

Traductor de programación

Uriel Alejandro Abundez Álvarez¹, Jorge Antonio Remigio Flores²,
Dra. Doricela Gutiérrez Cruz³, Dra. Dora María Calderón Nepamuceno⁴.

Resumen—Los Sistemas Expertos (SE) son una herramienta poderosa en el apoyo o guía de los usuarios en el proceso que tienen una secuencia de pasos definida, este trabajo tuvo como objetivo implementar un sistema experto el cual podrá traducir el lenguaje de programación de C a JAVA. En la programación del traductor se implementa Visual Basic, en el lenguaje C#.

El traductor de programación contará también con un analizador léxico, el cual verifica carácter por carácter del programa fuente, y un analizador sintáctico el cual comprueba las sentencias del texto.

Palabras clave: autómata, compiladores, traductor.

Introducción

Un traductor de Lenguaje de Programación no es muy diferente a uno de idioma, el propósito es poder reutilizar el código de un lenguaje de programación en un distinto lenguaje de programación, esto agilizará la tarea del programador que no tendrá que reescribir todo el código y solo lo traducirá con ayuda de este software, también proporcionará beneficios en fines académicos, gracias a que contribuirá a la comprensión de dos lenguajes de programación al mismo tiempo.

El sistema experto (SE) es un sistema informático que simula y representa el conocimiento de un especialista en una área determinada, puesto que almacena datos y en base a ellos aprende para después resolver problemas de forma más rápida que el humano, esto lo hace gracias a que un SE requiere de una base de conocimiento que contiene el conjunto de reglas que definen el problema y un motor de inferencia que es el que obtiene las conclusiones aplicando la lógica a las reglas. Es muy útil cuando se requiere manejar un elevado volumen de dato, cuando no se posee el conocimiento requerido de un especialista o se realiza una tarea monótona. (Quintanar, 2007).

El **analizador léxico** es la primera fase de un compilador, su función consiste en leer caracteres del programa fuente, carácter por carácter, y elabora como salida componentes léxicos que utiliza el analizador sintáctico.

El analizador léxico es responsable de:

- Manejo de apertura y cierre de archivo, lectura de caracteres y gestión de posibles errores de apertura.
- Eliminar comentarios, espacios en blanco, tabuladores y saltos de línea.
- Inclusión de archivos y macros.
- Contabilizar número de líneas y columnas para emitir mensajes de error. (Pérez, 2016).

El **analizador sintáctico** es la fase que se encarga de verificar el texto de entrada en base a una gramática dada, en el caso de que el programa de entrada sea válido, al reconocer la secuencia de tokens suministrada por el analizador léxico. (Uma, 2016).

El analizador sintáctico es responsable de:

- Acceder a una tabla de símbolos.
- Chequeo de tipos.
- Generar código intermedio.
- Generar los errores cuando se producen.

Existen distintos traductores entre ellos se encuentra:

¹ Uriel Alejandro Abundez Álvarez es alumno de Unidad Académica Profesional Nezahualcóyotl (UAEM), Estado de México. uriel141095@hotmail.com (**autor correspondiente**)

² Jorge Antonio Remigio Flores es alumno de Unidad Académica Profesional Nezahualcóyotl (UAEM), Estado de México. antonio.af2313@gmail.com

³ Dra. Doricela Gutiérrez Cruz es profesora de Unidad Académica Profesional Nezahualcóyotl (UAEM), Estado de México.

⁴ Dra. Dora María Calderón Nepamuceno es profesora de Unidad Académica Profesional Nezahualcóyotl (UAEM), Estado de México.

Traductor para describir sistemas de información, el cual contiene Metodología en cascada desarrollado en el software cíclico en un modelo con secuencia ordenada, en el cual se pudo obtener, un traductor que ofrece una alternativa más evolucionada que los lenguajes de datos orientados a objetos, ya que permitirá implementar el modelo de datos reorientado a sistemas (Emiro, 2011), **Compilador y traductor de pseudocódigo para la lógica de programación**, en donde aplicara un el analizador léxico para generar tokens, un analizador sintáctico para comprobar que las sentencias del texto fuente sean correctas, un analizador semántico para analizar si la sentencia tiene algún significado. Se desarrolló un módulo el cual con un seudocódigo ya compilado y sin errores ir ejecutando paso por paso dicho seudocódigo, al igual se desarrolló un módulo que permita evaluar una expresión aritmética y/o lógica (Alberto, 2005).

Descripción del Método

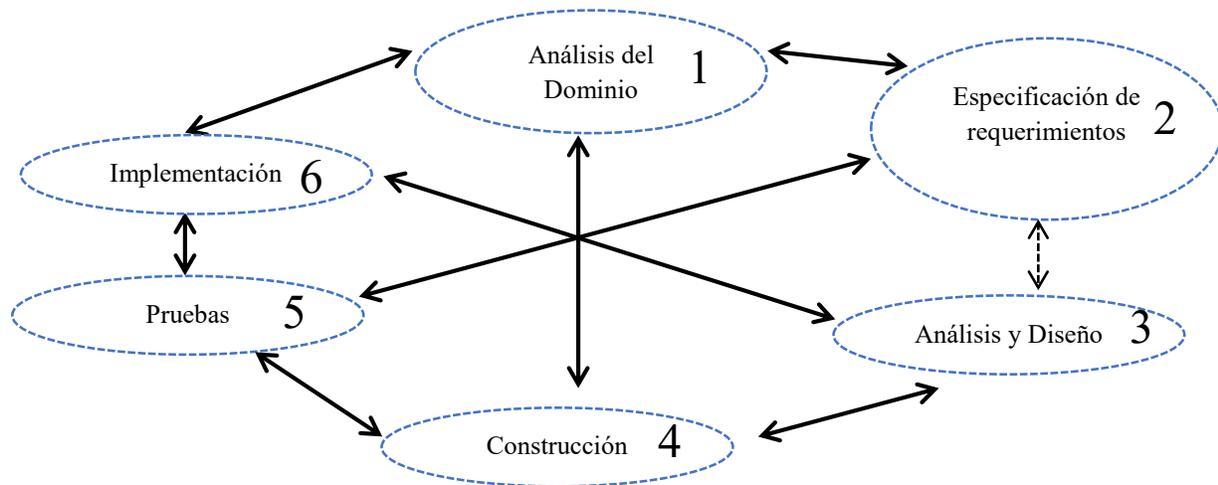


Figura 1. Proceso de Desarrollo de Aplicación de Software

Metodología de Roger Pressman: De acuerdo con Roger Pressman, las etapas metodológicas a llevar a cabo para el desarrollo de Sistemas de Información, se establecen de la siguiente manera (León, 2010)

- Análisis
- Diseño
- Codificación
- Prueba
- Mantenimiento

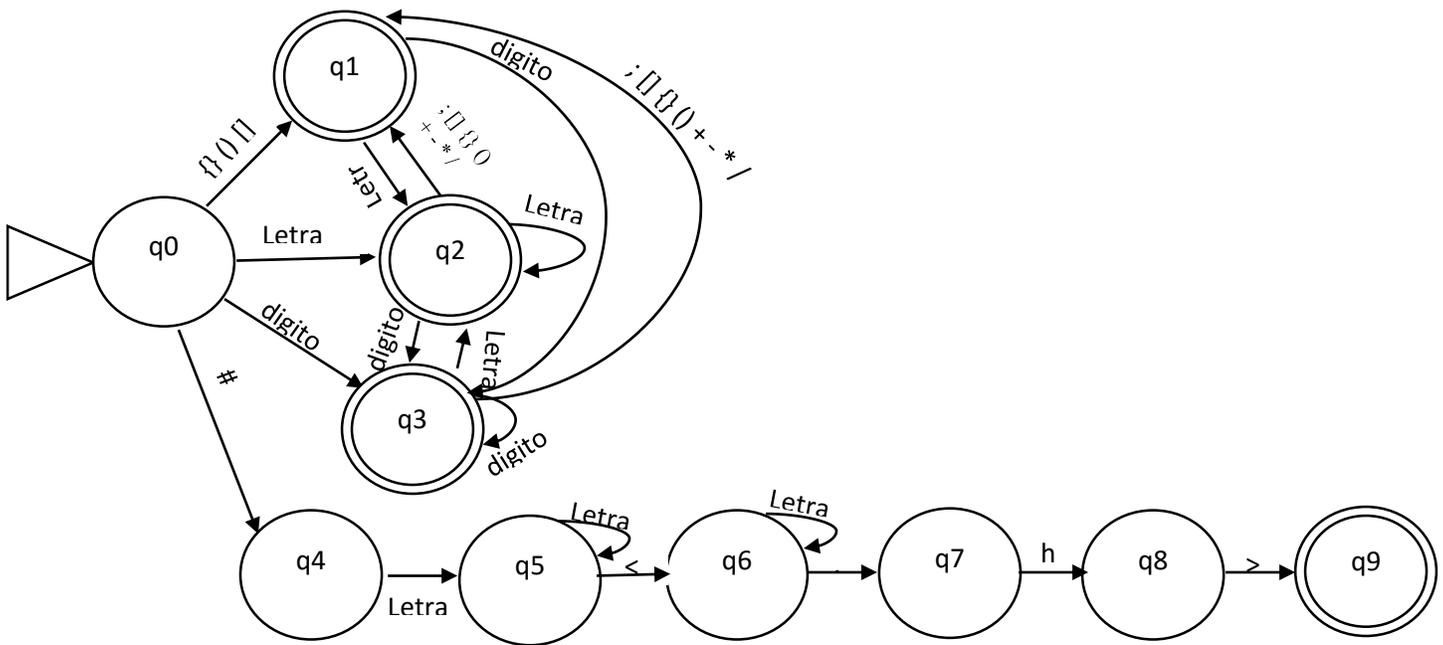
Análisis

Como primer paso se llevó a cabo un estudio sobre el funcionamiento de los compiladores y autómatas, con el objetivo de entender cómo el autómata con ayuda del analizador léxico se encarga de la evaluación, generación, clasificación de las expresiones que recibe de entrada. De igual manera el analizador sintáctico se encarga de verificar que la estructura esté correcta para evitar posibles inconsistencias.

Diseño

Para evaluar que la entrada sean cadenas de caracteres válidos, se usara un autómata para realizar dicha evaluación.

En la figura 2 se muestra el diseño de un autómata que consiste en:



- q0: nodo inicial
- q1: nodo terminal que acepta símbolos, que se dirige a otros nodos para realizar una combinación
- q2: nodo terminal que acepta letras, símbolos y operadores, el cual realiza un bucle para ingresar más de una letra.
- q3: nodo terminal que acepta dígitos y letras, el cual realiza un bucle para ingresar más de un dígito.
- q0-q9: estados que permiten evaluar librerías.

Figura 2. Autómata para la evaluación de las expresiones. (Elaboración propia, 2016).

Analizador léxico

Es la parte del compilador que verifica el programa fuente, carácter a carácter y, a partir de éste, construye unas entidades primarias llamadas tokens, una vez generados los tokens se envían al analizador sintáctico para su posterior análisis. Otra de las tareas que puede realizar el analizador léxico es eliminar los espacios en blanco, nueva línea, tabuladores.

En la figura 3. Se pueden ver los pasos a para el proceso de un traductor

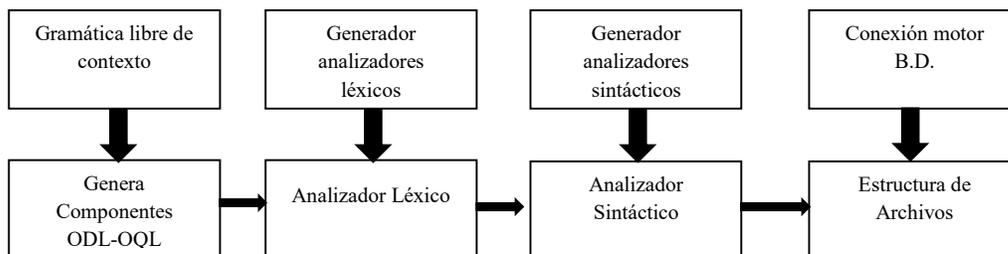


Figura 3. Diseño básico de un traductor. (Elaboración propia, 2016)

Analizador sintáctico

Comprueba que las sentencias que componen el texto fuente sean correctas en el lenguaje correspondiente, creando una representación interna que corresponde a la sentencia analizada. De esta manera se garantiza que sólo serán procesadas las sentencias que pertenezcan al lenguaje fuente. Así como en las demás etapas, durante el análisis sintáctico, se van mostrando los errores que se encuentran.

La figura 4. Muestra el esquema general del análisis sintáctico.

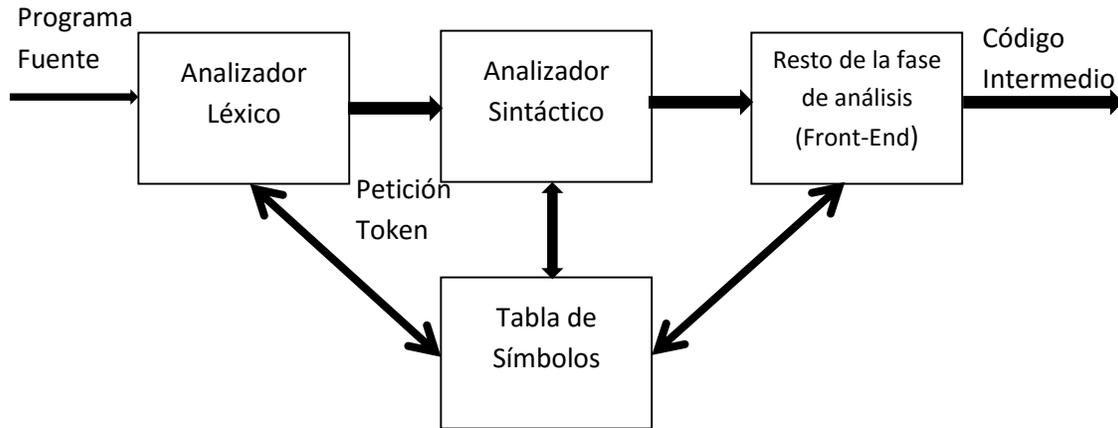


Figura 4. Presenta el esquema general del análisis sintáctico de cualquier traductor. (Elaboración propia, 2016)

Implementación

Este proyecto se realizó para las personas que inician en el estudio de los lenguajes de programación, principalmente para estudiantes de ingeniería de esta rama.

Interfaz de usuario

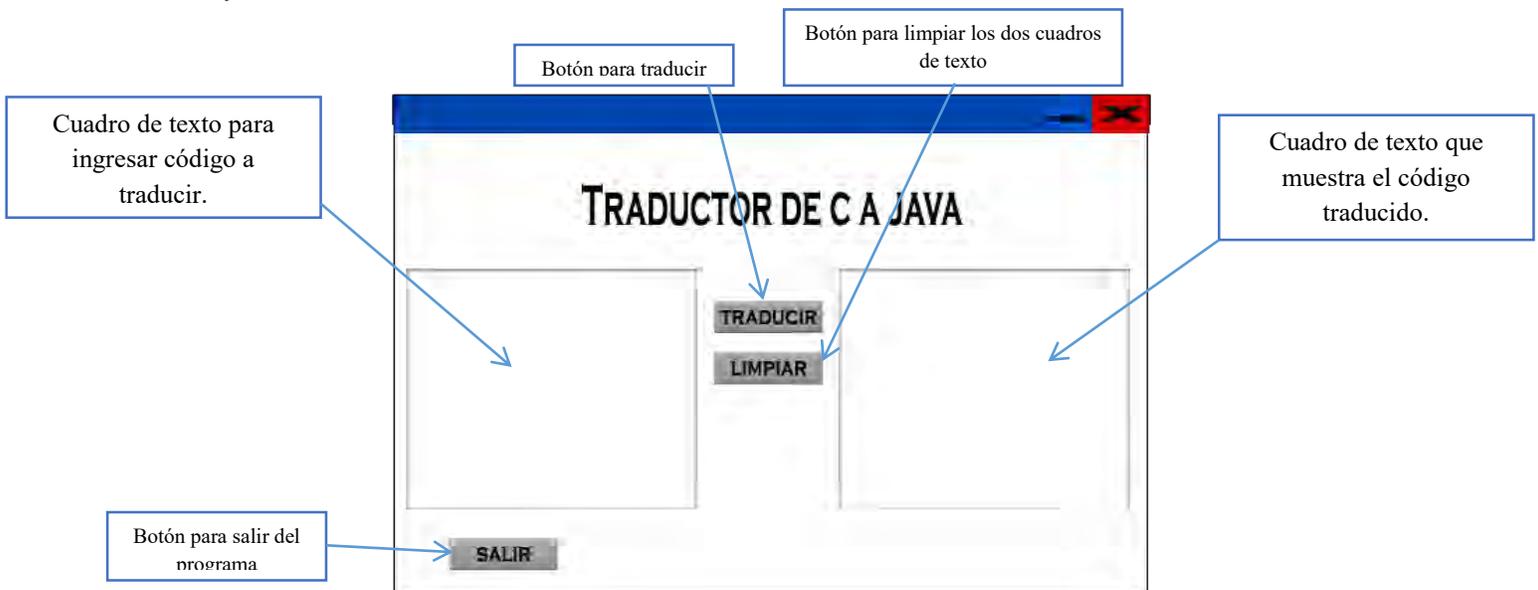


Figura 5. Esta es la interfaz de usuario. (Elaboración propia, 2016)

En la figura 6 se muestra el código fuente (C) y el código salida (java) ya traducido.

Código de un “hola mundo”

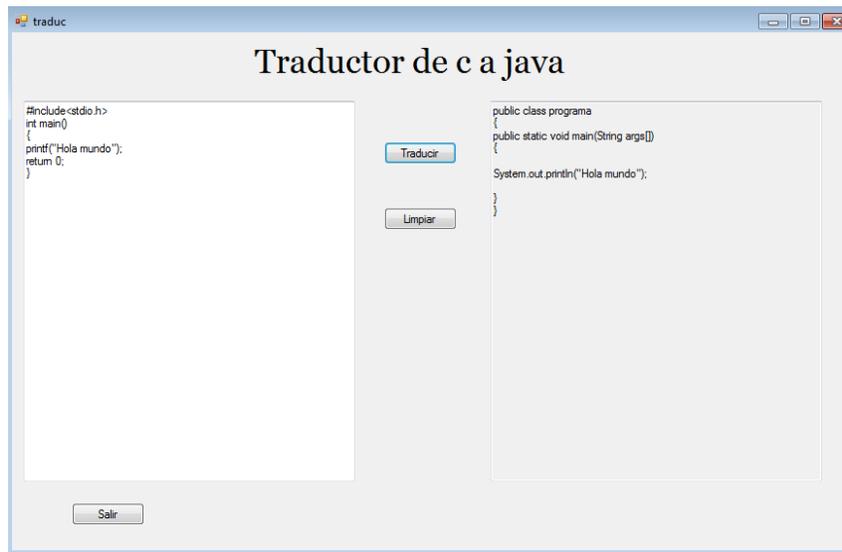


Figura 6. Sistema en funcionamiento. (Elaboración propia, 2016)

En la figura 7 se muestra el código fuente (C) y el código salida (java) ya traducido.

Código de sentencias “if, elseif, else y while”

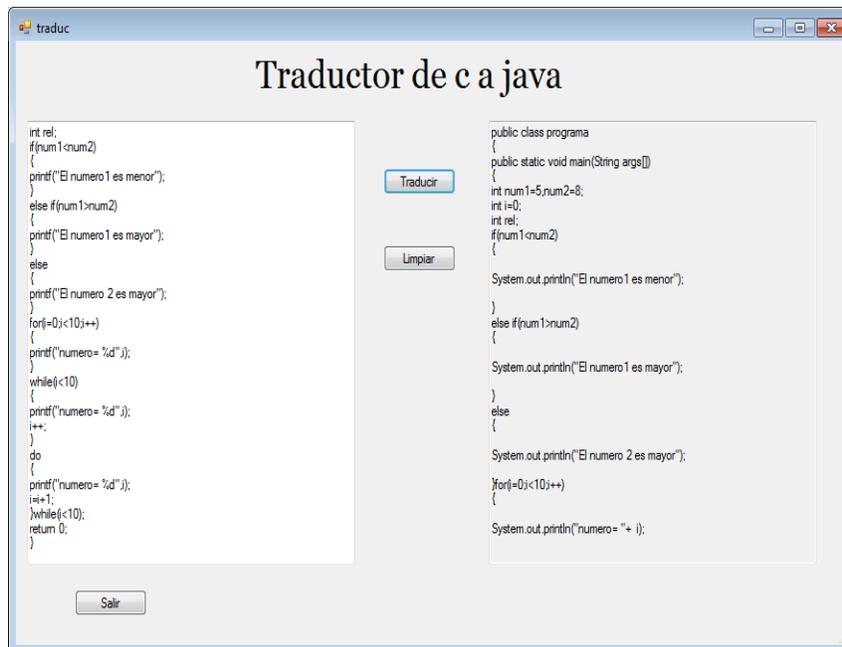


Figura 7. Sistema en funcionamiento. (Elaboración propia, 2016)

En la figura 7 se muestra el código fuente (C) y el código salida (java) ya traducido.

Código de “operadores suma, resta, multiplicación y división”

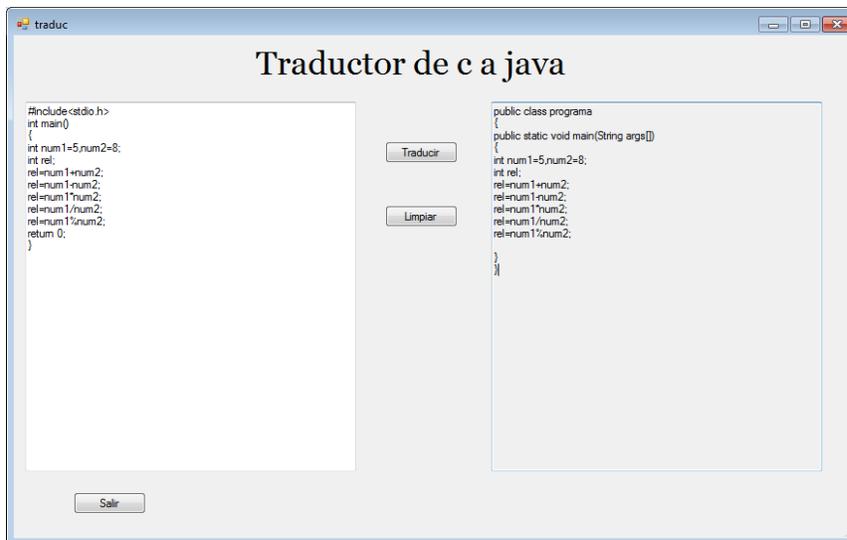


Figura 8. Sistema en funcionamiento. (Elaboración propia, 2016)

Conclusión

Se espera a futuro, que el traductor pueda trabajar con diversos lenguajes de programación ya que solo cuenta con C y JAVA

Referencias bibliográficas

Vegas, C. A (2005). Compilador y traductor de pseudocódigo para la lógica de programación (CompiProgramación), Tecnura, Vol. 8, Num(16)
www.redalyc.org/pdf/2570/257020406006.pdf

Muñoz Jerez, E; (2011). Traductor para Describir Sistemas de Información. Conciencia Tecnológica, núm. (42)
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94421442009>

León Quintañar, T. (2007). Sistemas expertos y sus aplicaciones. Pachuca de Soto, Hidalgo, México.

León, C. E. (2010). SistemInformacII. Recuperado el 2016, de
<https://sisteminformacii.wikispaces.com/METODOLOG%C3%8DA+DE+PRESSMAN+-+2DA+PARTE>

Perez, E. S. (12 de Abril de 2016). Paginas Prodigy. Obtenido de
<http://www.paginasprodigy.com/edserna/cursos/compilador/notas/Notas2.pdf>

Uma. (12 de abril de 2016). Obtenido de <http://www.lcc.uma.es/~galvez/ftp/tci/tictema3.pdf>

Comparación económica de dos sistemas de alcantarillado sanitario

Aceves Gutiérrez Humberto ITSON, Jesús Omar Figueroa Arias ITSON, López Chávez Oscar ITSON, Arévalo Razo José Luis ITSON, Ponce Zavala Jesús Antonio ITSON

haceves_itson@hotmail.com

RESUMEN

El alcantarillado es la mejor manera de deshacerse de las aguas negras, por medio de una red de conductores. De los métodos de bayoneta y el de peine, se determinará cuál de los dos sistemas resulta ser más económico conociendo la variable de topografía con pendiente regular al oriente del fraccionamiento. Por medio de la comparación de estos dos métodos se definirá la opción más económica de diseño de red de atarjeas para un sistema de alcantarillado con base a su construcción, mantenimiento y eficacia. Considerando en el diseño de las normas de CONAGUA. Al comparar los costos de construcción el método que obtuvo el costo menor fue el de peine, pero al hacer la comparación de costos de mantenimiento la mejor opción fue el método bayoneta. Es importante mencionar que para la eficiencia se consideran ambos costos, por lo que al unir los costos de construcción y mantenimiento se llegó a la conclusión de que el método de bayoneta resultó ser más económico que el de peine.

Palabras clave: Alcantarillado, construcción, mantenimiento, económico.

Introducción

El crecimiento demográfico y económico de los pueblos depende del agua, ya que los seres humanos utilizan el agua en casi todas sus actividades. El abastecimiento de agua potable en la salud del hombre es de vital importancia, por lo cual Alegría (1985) dice que la calidad salubre de una población depende, entre otros factores, de la cantidad y calidad del agua suficiente para sus necesidades y constituye la verdadera base del urbanismo moderno. Después de abastecer una población del líquido vital, se requiere una red de alcantarillado sanitario, la cual recolecte las aguas negras o las aguas de desecho de la población.

Desde un principio las aguas negras son los residuos o desechos líquidos de una comunidad por tanto la evacuación de los mismos es un problema necesario de resolver para proteger la salud y el bienestar de una población. (Babbitt y Baumann, 1962).

Alegría (1985), señala que el alcantarillado es la mejor manera de deshacerse de las aguas negras, por medio de una red de conductores, generalmente subterráneos, extendidos en toda la localidad y a través de los cuales se evacuan las aguas sucias en forma rápida y segura para llevarla a un lugar de vertido, donde no causa daño y molestia.

Base a datos de la Comisión Nacional de Agua, el elemento principal de un sistema de alcantarillado sanitario convencional es la red de atarjeas, su principal objetivo es recolectar y transportar las aportaciones de las descargas de aguas residuales domésticas, comerciales e industriales, hacia los colectores e interceptores los cuales se encargan de llevarla hasta el emisor, el cual descarga hacia el lugar de vertido (CONAGUA, 2009).

El mal diseño de sistema de alcantarillado sanitario, puede generar que la construcción del mismo se dificulte derivado de la profundidad a la que fue diseñado, ocasionando un sobre costo de la obra producto de los volúmenes y tiempos de obra generados (McGhee, 1999). Además un proyecto diseñado con pendientes mínimas, reduce el costo, pero se pueden generar problemas de azolvamiento en las tuberías debido a las bajas velocidades, de esta manera incrementando los costos de operación y mantenimiento de las redes de alcantarillado sanitario (CONAGUA, 2009). Diseñar un sistema de alcantarillado sanitario, el cual debe buscar el correcto funcionamiento del mismo, cumpliendo las condiciones técnica y normativas considerándose esto la principal problemática de seleccionar el sistema de trazo de redes de atarjeas más conveniente con base en su economía y eficiencia, considerando una investigación donde se dio a conocer cuál de los métodos (trazo en peine y trazo en bayoneta) resultó ser más económico, donde la principal variable fue usar una topografía suave (casi plana).

Con base a lo anterior se presenta el siguiente cuestionamiento. ¿Cómo determinar cuál de los dos métodos de trazo de alcantarillado sanitario resulta ser más económico teniendo ahora una variable de topografía con pendiente regular al oriente del fraccionamiento?

El objetivo del presente estudio es determinar la mejor opción más económica de diseño de la red de atarjeas para un sistema de alcantarillado sanitario con base a su construcción, mantenimiento y eficiencia, mediante la comparación de los métodos denominados trazo en bayoneta y trazo en peine, conociendo que la topografía esta inclinada hacia el sur – este de una manera constante, en un fraccionamiento ubicado en Ciudad Obregón, Sonora, considerando en el diseño las normas de CONAGUA 2009 y utilizando el software Excel como apoyo al desarrollo de los cálculos.

Al efectuarse el presente estudio brindará a la sociedad de ingenieros una manera con sustento analítico para tomar una decisión de qué método de diseño de atarjeas para un sistema de alcantarillado sanitario será más económico dependiendo de su topografía, de esta manera en cualquier proyecto a realizar será más rápido y

viable. El diseño de sistema de atarjeas deberá cumplir con las características únicas y específicas para un fraccionamiento dentro de la Ciudad de Obregón Sonora.

Fundamentación teórica

Alegría (1985), menciona que un sistema de alcantarillado se caracteriza por los volúmenes y calidades del agua que va eliminar, denomina dos tipos de sistemas: sistema único o unitario y el sistema separado o divisor. El sistema unitario se caracteriza por recoger, transportar y alejar juntas por los mismos conductos todas las aguas de desecho y molestas de una localidad. Al separar las aguas propiamente negras de las de lluvia e independientemente se eliminan unas y las otras, se determina que se trata de un sistemas separado o divisor.

Alegría (1985) y Tchobanoglous (1996), coinciden al definir los dos principales tipos básicos de redes de alcantarillado: unitarias y separativas. Las unitarias se diferencia por recoger y transportar exclusivamente aguas residuales. Y las separativas se caracterizan por recoger y transportar tanto las aguas residuales como las pluviales, independientemente una de las otras.

En cambio según la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2009), define dos tipos de sistemas de alcantarillado: convencionales y no convencionales. Para la asignación del tipo de alcantarillado que se use depende de las características de tamaño, topografía y condiciones económicas del proyecto.

Este tipo de alcantarillado está compuesto por diferentes componentes que serán definidos principalmente por CONAGUA (2009), donde fueron comparados con las definiciones otorgadas por Alegría (1985), Franzini (1978), Babbitt y Baumann (1962). Las cuales resultaron ser descritas con un mismo objetivo coincidiendo en cada una de ellas.

Todos los elementos que conforman la red de alcantarillado sanitario y su instalación deben cumplir con la norma oficial mexicana NOM-001-CONAGUA 1995 Sistema de alcantarillado sanitario – Especificaciones de hermeticidad. Todo el sistema se construirá con tubería de PVC (CONAGUA 2009).

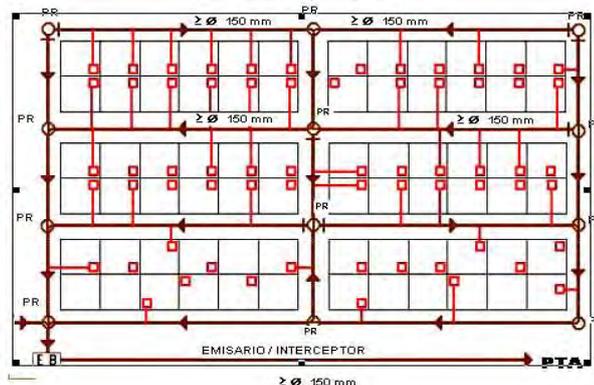


Figura 1. Componentes de un sistema de alcantarillado.
Fuente: Rolim (1999).

Son consideradas las tuberías más pequeñas del sistema de alcantarillado sanitario, conocidas también como albañales con un diámetro de 6 pulgadas. Son instalados desde la residencia hasta el lindero de la propiedad en la calle y es donde se conectan al sistema de atarjeas (Franzini, 1978).

Según la CONAGUA (2009), la descarga domiciliar o albañal exterior, es una tubería que permite el desalojo de las aguas servidas, del registro domiciliario a la atarjea. El diámetro del albañal en la mayoría de los casos es de 15 cm., siendo éste el mínimo recomendable; sin embargo, esta dimensión puede variar en función de las disposiciones de las autoridades locales.

CONAGUA (2009), la define como una red que tiene por objeto recolectar y transportar las aportaciones de las descargas de aguas residuales domésticas, comerciales e industriales, hacia los colectores e interceptores. Son localizadas generalmente al centro de las calles, las cuales van recolectando las aportaciones de los albañales. El diámetro mínimo que se utiliza en la red de atarjeas de un sistema de drenaje separado es de 20 cm. y su diseño, en general debe seguir la pendiente natural del terreno, siempre y cuando cumpla con los límites máximos y mínimos de velocidad y la condición mínima de tirante.

Según CONAGUA (2009), se considera como las estructuras que permiten la inspección, ventilación y limpieza de la red de alcantarillado, se utilizan para la unión de dos o más tuberías y en todos los cambios de diámetro, dirección y pendiente, así como para las ampliaciones o reparaciones de las tuberías incidentes. Los pozos de visita pueden ser prefabricados o construidos in situ de la obra (ver Figura 1).

Dichas estructuras deben de ser colocadas en la red a ciertas distancias determinadas por el manual de la CONAGUA (2009).

Según la CONAGUA (2009), es la tubería que recoge las aguas residuales de las atarjeas. Puede terminar en un interceptor, en un emisor o en la planta de tratamiento. No es conveniente conectar los albañales (tuberías de 15 y 20 cm) directamente a un colector de diámetro mayor a 76 cm. Debido a que un colector mayor

a este diámetro generalmente va instalado profundo; en estos casos el diseño debe prever atarjeas paralelas “madrinas” a los colectores, en las que se conecten los albañales de esos diámetros, para luego conectarlas a un colector, mediante un pozo de visita. McGhee (1999), menciona que los colectores son grandes estructuras hechas de hierro o concreto reforzado por sus grandes diámetros y son utilizadas para desalojar las grandes cantidades de aguas residuales de una localidad con la finalidad de transportarlas a un cuerpo de descarga.

En cambio CONAGUA (2009) lo describe de una manera más adecuada, que el Emisor es conocido como el conducto que recibe las aguas de uno o varios colectores o interceptores. No recibe ninguna aportación adicional (atarjeas o descargas domiciliarias) en su trayecto y su función es conducir las aguas residuales a la planta de tratamiento o a un sistema de reúso.

Métodos de trazo de redes de atarjeas.

Menciona Alegría (1985), que de acuerdo con la traza de la población, la topografía, el sitio de emplazamiento de la planta de tratamiento, el punto de vertido y el sistema de elegido (separado, combinado, mixto) la disposición de la red de alcantarilla puede ser en forma de peine, doble peine o en bayoneta.

CONAGUA (2009), determina que un diseño adecuado de atarjeas se debe dimensionar cada tramo con el diámetro mínimo, que cumpla las condiciones hidráulicas definidas por el proyecto.

Asimismo, señala que el trazo de atarjeas generalmente se realiza coincidiendo con el eje longitudinal de cada calle y de la ubicación de los frentes de los lotes. Los trazos más usuales se pueden agrupar en forma general en los siguientes tipos, Trazo en bayoneta, Trazo en peine, Trazo combinado

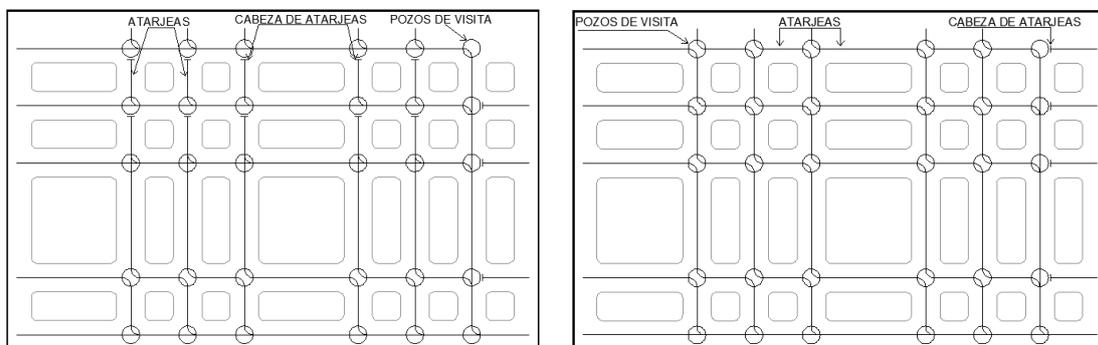


Figura 2. Trazo de la red de atarjeas en Doble Peine (izquierda) y Bayoneta (derecha).

Fuente: Manual de Alcantarillado CONAGUA (2009)

Según los lineamientos de CONAGUA (2009) el diseño de la red de atarjeas debe adecuarse a la topografía de la localidad, siguiendo alguno de los modelos de configuración de red de atarjeas descritos en el manual de alcantarillado sanitario, la conducción dentro de las tuberías deberá analizarse bajo un sistema a superficie libre y las tuberías seguirán en lo posible la pendiente del terreno.

Según la CONAGUA (2009), para el cálculo de los gastos en las redes de alcantarillado, se puede consultar el Manual de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario (MAPAS), se establece el criterio de valorarlos.

Metodología

El presente proyecto es una investigación comparativa, pues proporciona una comparación que indica cuál de los dos métodos resulta ser más económico considerando una topografía regular inclinada al sur-este del fraccionamiento. Fue realizada por maestros de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Sonora e ingenieros egresados de esta institución.

Utilizando el software AutoCAD se tomó el plano del fraccionamiento y sobre él se modificó la topografía del terreno para de esa manera diseñar nuevamente los sistemas de alcantarillado sanitario usando el método de peine. Se calculó las profundidades de los pozos de visita y las pendientes de cada tramo de la red, se realizó para ambos métodos. Se diseñó una tabla de cálculo para colocar de una manera organizada cada una de los cálculos a realizar de ambos diseños. Se calculó la longitud tributaria, con el fin de conocer cuáles son las tuberías que aportaran agua sucia a la red. Se determinó el diámetro para cada uno de los tramos según la población. Después se determinó el coeficiente de Harmon, dicho coeficiente es igual a 3.8 para una población menor o igual a 1000 habitantes. Si la población es mayor a 1000 habitantes se calcula. Con la relación de velocidades se calculó las velocidades mínimas y máximas según el manual de CONAGUA (2009). Con las velocidades mínimas se determinó que tramo cuenta con la velocidad de auto lavado. Se continuó con el cálculo los volúmenes de excavación, plantilla y relleno para ambos métodos generados en la tabla de cálculo, con el fin de comparar cuál de ellos requiere mayor trabajo de construcción.

Tabla 3. Costos generados por construcción.

				MÉTODO PEINE		MÉTODO BAYONETA	
CLAVE	CONCEPTO	UND	P.U	CANT.	TOTAL	CANT.	TOTAL
1	DRENAJE SANITARIO						
1.1	PRELIMINARES						
1.1.1	Trazo para la colocación de tubería	ML	\$ 4.94	4,418	\$21,824.92	4,576	\$22,605.44
	SUB TOTAL				\$21,824.92		\$22,605.44
1.2	TERRACERIAS						
1.2.1	Excavación con máquina	M3	\$ 40.37	3,389.70	\$136,842.19	3,545.11	\$143,116.09
1.2.2	Fabricación de plantilla	M3	\$ 176.91	269.04	\$47,595.87	280.45	\$49,614.41
1.2.3	Relleno de zanja	M3	\$ 69.18	2,971.15	\$205,544.16	3,104.74	\$214,785.91
	SUB TOTAL				\$389,982.21		\$407,516.41
1.3	INSTALACIONES						
1.3.1	Instalación tubería de PVC 8"	ML	\$27.72	4,202	\$116,479.44	4,104	\$113,762.88
	Suministro de tubería de PVC S.M serie 20 de 200 mm	ML	\$ 136.87	4,202	\$575,127.74	4,104	\$561,714.48
1.3.2	Instalación tubería de PVC 10"	ML	\$ 29.51	72	\$2,124.7	238	\$7,023.38
	Suministro de tubería de PVC S.M serie 20 de 250 mm	ML	\$ 216.2	72	\$ 15,566.40	238	\$51,455.60
1.3.3	Instalación tubería de PVC 12"	ML	\$ 33.29	72	\$ 2,396.88	234	\$7,789.86
	Suministro de tubería de PVC S.M serie 20 de 315 mm	ML	\$ 343.90	72	\$ 24,760.80	234	\$80,472.60
	Instalación tubería de PVC 14"	ML	\$ 36.13	72	\$ 2,601.36	0	0
	Suministro de tubería de PVC S.M serie 20 de 355 mm	ML	\$ 345.37	72	\$ 32,066.04	0	0
1.3.4	Construcción de pozo de visita común de 1.25 m de profundidad	PZA	\$ 4,992.39	39	\$194,703.21	45	\$224,657.53
1.3.5	Construcción de pozo de visita común de 1.5 m de profundidad	PZA	\$ 5,218.50	6	\$31,311.00	0	0
	SUBTOTAL				\$997,138.19		\$1,046,876.35
	TOTAL				\$1,408,945.32		\$1,476,998.20

Los resultados muestran como el método de Bayoneta resulta tener un importe mayor en cuanto a construcción de 4.83 %, en comparación al costo del método Peine. Esto se debe a que el método en bayoneta uso mayor cantidad en tubería de 10" y 12" de diámetro y ocupo mayor profundidad generando mayores volúmenes de excavación, aumentando su costo total.

Para cuestiones de mantenimiento, se consideró aspectos de limpieza de azolves en las tuberías con bajas velocidades de flujo, sin tomar en cuenta el costo de la eliminación de raíces debido que para fines de comparación sería igual para ambos métodos.

Determinados los gastos generados por construcción y mantenimiento de la red de alcantarillado por ambos métodos se calculó la sumatoria para determinar a cual resulta más económico en un periodo de 1 año y en uno de 20 años, el cual es el periodo de vida útil (ver Tabla 4 y 5).

Tabla 4. Costo total generado en un año.

COSTO TOTAL GENERADO POR UN AÑO.		
	MÉTODO PEINE	MÉTODO BAYONETA
COSTO GENERADO POR CONSTRUCCIÓN	\$ 1,408,945.32	\$1,476,998.20
COSTO DE MANTENIMIENTO	\$ 107,473.02	\$64,623.00
COSTO TOTAL	\$ 1,516,418.34	\$ 1,541,621.20
DIFERENCIA EN PORCENTAJE (%)	BASE	1.66 %

Tabla 5. Costo total generado en 20 años.

COSTO TOTAL GENERADO EN 20 AÑOS.		
	MÉTODO PEINE	MÉTODO BAYONETA
COSTO GENERADO POR CONSTRUCCIÓN	\$1,408,945.32	\$1,476,998.20
COSTO DE MANTENIMIENTO	\$ 2,149,460.40	\$ 1,292,460.00
COSTO TOTAL	\$ 3,558,405.72	\$ 2,769,458.20
DIFERENCIA EN PORCENTAJE (%)	BASE	22.17%

El método de bayoneta es más costoso 1.66% en el lapso de un año base su construcción y mantenimiento pero en un periodo de 20 años el método de bayoneta es más económico 22.17 % que el de peine.

Conclusiones

Los resultados obtenidos confirman que el método de bayoneta es más económico en conjunto a su construcción y mantenimiento en un periodo de vida útil de 20 años sin importar la pendiente de su topografía. Sin embargo también se confirmó que el costo solo de construcción de un sistema en peine o doble peine es más económico que un sistema de bayoneta esto se debe a que el método en peine los tramos son más cortos hacia su descarga y sus diámetros no son muy variables y en cambio en los de bayoneta son tramos más largos provocando bruscos cambios en sus diámetros y profundidades aumentando el costo de construcción en cuanto a instalación, suministro y volúmenes de excavación. También se demostró que un sistema en peine se desempeña con mucha más eficiencia y economía reduciendo el costo de mantenimiento cuando su topografía es considerada de manera irregular. Pero como ya se comentó anteriormente en periodos completos de vida útil un sistema en peine o doble peine es más costoso que un sistema de bayoneta. Lo que eleva el costo de un sistema de alcantarillado sanitario trazado en peine es su mantenimiento ya que los tramos son muy cortos y no logran alcanzar una velocidad de auto lavado a diferencia de un sistema en bayoneta su costo de mantenimiento es menor. Definitivamente el mantenimiento de un sistema de alcantarillado es lo más costoso. Los precios unitarios y de suministro de los materiales utilizados en el proyecto son representativos de la región, y son actualizados a la fecha de hoy. Como recomendación a los lectores de otras regiones si desea aplicar los resultados de este proyecto para la toma de decisión de que método utilizar se le recomienda verificar los precios en según sea la región. Con la ejecución de este proyecto se determinó que la topografía es una variable muy importante en el diseño de un sistema de alcantarillado sanitario sin importar a cuál de los dos métodos utilizar. Demostró que el método en bayoneta es el que mayores ventajas tiene respecto a la topografía.

Referencias Bibliográficas

- Alegría, P. (1985). *Abastecimiento de Agua Potable y Disposición y Eliminación de Excretas*. México: Talleres Gráficos de la Nación.
- Babbitt, H., y Baumann, R. (1962). *Alcantarillado y Tratamiento de Aguas Negras*. México, D.F.: Compañía Editorial Continental, S.A.
- CAPASEG. (2013). *Comisión de Agua Potable y Saneamiento del Estado de Guerrero*. Recuperado el 10 de Febrero de 2015, de www.capaseg.gob.mx
- CONAGUA. (2009). *Comisión Nacional del Agua*. Recuperado el 15 de Diciembre de 2013, de www.conagua.gob.mx: <http://www.conagua.gob.mx/inicio.aspx>
- CONAGUA. (2009). *Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento: Alcantarillado sanitario*. México, D.F.: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- CONAGUA (1995). *NOM-001-CONAGUA-1995*. México. Recuperado el 25 Febrero de 2015, de www.respyn.uanl.mx/vi/4/contexto/NOM-001-CNA.pdf
- Franzini, J.B. (1978). *Ingeniería de los recursos hidráulicos*. México: Continental, S. A. Editorial.
- McGhee, T. J. (1999). *Abastecimiento de agua y alcantarillado sanitario*. Colombia: Nomos S.A. Editorial.
- Tchobanoglous, G. (1996). *Ingeniería de aguas residuales, Tomo III: Redes de alcantarillado y bombeo*. México, D.F.: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Rolim, S. (1999). *Alcantarillados Condominales*. Colombia: III congreso de las américas de municipios saludables y comunidades saludables

MODELO PARA EL DESARROLLO DE INVESTIGACIÓN EN LOS PLANES DE ESTUDIOS DE LAS INGENIERÍAS. EL CASO DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS EN EL TECNOLÓGICO DE CINTALAPA

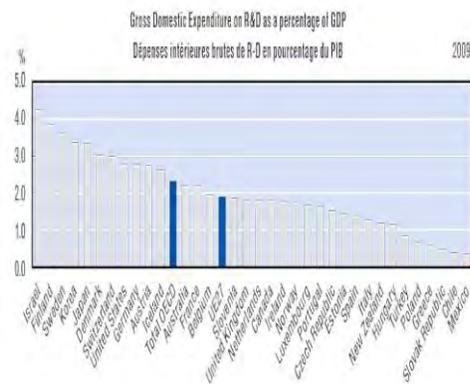
Patricia Margarita Aguilar Alvarado es MIA¹, Ing. Ervin Durantes Cueto²,
Ing. Omar Hatziel Garza Pascacio³

Resumen— El presente trabajo muestra una propuesta de modelo con el que las carreras de ingeniería de los tecnológicos, eventualmente podrán desarrollar investigación y alcanzar las competencias requeridas por las materias de estudio cursadas de una manera simultánea. Este modelo, aplicado a lo que en el sistema de los tecnológicos se conoce como “proyecto integrador”, sentará las bases para mejorar la competitividad de los alumnos en el desarrollo del resto de las materias y posteriormente preparar los proyectos de residencia profesional, pues en el modelo se propone que las investigaciones desarrolladas no sean desechadas, si no que por el contrario se les den continuidad y se tomen como parte fundamental de la investigación que se ampliará en la etapa de residencia profesional. El objetivo que se busca con el desarrollo de los proyectos, es impulsar investigación aplicada en empresas de la región de influencia del instituto tecnológico superior de Cintalapa, que permita alcanzar las competencias requeridas en ingeniería en industrias alimentarias.

Palabras clave—Investigación, Ingeniería, Competitividad, Desarrollo, Proyectos.

Introducción

La investigación en las instituciones de educación superior (entre ellas las escuelas de ingeniería) está íntimamente ligado con el presupuesto asignado a ellas, en algunas ocasiones este presupuesto es muy bajo o casi nada y es entonces cuando el papel del docente tiene que diversificarse e ingeniárselas para desarrollar investigación en conjunto con sus alumnos. Por otro lado, las actividades propias del quehacer docente dejan poco espacio o tiempo para que estos puedan incursionar en la investigación de una manera formal y permanente. Es aquí cuando las dos problemáticas que se describen (presupuesto y tiempo) convergen y hacen que el panorama de las universidades y todos los involucrados en ellas parezcan poco alentadores para el desarrollo de proyectos de investigación. Por si no fuera suficiente, la OCDE ubica a México en las últimas posiciones (según sus estadísticas de 2013) en cuanto a la inversión en investigación y desarrollo hecha por empresas como porcentaje del PIB. En 2000 el porcentaje destinado fue de 0.11%, mientras que en 2011 llegó solamente a 0.17%, esto se compara con el 1.59% promedio alcanzado por los países de la OCDE, quedando muy lejos del primer lugar (Israel) con 3.51% (ver gráfica 1). La OCDE también señala que la educación e investigación son el corazón de las economías del conocimiento y generan inversiones de largo plazo en educación superior, investigación y desarrollo.



¹ Patricia Margarita Aguilar Alvarado MIA es Profesora del área de ingeniería industrial en el instituto tecnológico superior de Cintalapa, Chiapas, México. ii.patricia@hotmail.com (autor corresponsal)

² El Ing. Ervin Durantes Cueto es Profesor del área de ingeniería industrial en el instituto tecnológico superior de Cintalapa, Chiapas, México. edurantes@yahoo.com.mx

³ El Ing. Omar Hatziel Garza Pascacio es Profesor del área de ingeniería industrial en el instituto tecnológico superior de Cintalapa, Chiapas, México. gapo1981@hotmail.com

Gráfica 1. Gasto en investigación y desarrollo de los países de la OCDE como % del PIB. Fuente:
http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=GERD_FUNDS#

Pareciera entonces que las escuelas de ingeniería y sus alumnos, así como sus docentes y el medio en el que las escuelas están enclavadas están condenadas a detener su desarrollo en materia de investigación, sin embargo esto no necesariamente tiene que ser así. A continuación se presenta el caso de la carrera de ingeniería en industrias alimentarias del tecnológico de Cintalapa como un modelo que pudiera replicarse en cualquier otra institución de educación superior (IES) donde se desarrollen estrategias pedagógicas necesarias para lograr un trabajo científico de carácter analítico, primero integrando y luego socializando el conocimiento, una de estas estrategias es conocida como proyectos integradores.

Descripción del Método

Selección de la materia rectora (materia eje)

Para el caso de ingeniería en industrias alimentarias del tecnológico de Cintalapa se tomó a la materia de administración de proyectos como materia rectora del semestre sujeto a estudios, a este proyecto de investigación se le sumaron las competencias de gestión de costos, administración de las operaciones I, investigación de operaciones II, control estadístico de calidad, ergonomía y desarrollo sustentable, todas ellas pertenecientes a quinto semestre y a cuyos resultados obtenidos con el modelo, se pretenden darles seguimiento para trasladarlos en primera instancia a la puesta en marcha de la investigación, registrada en el departamento de investigación y posgrado del tecnológico en cuestión, la puesta en marcha del proyecto tiene que ver con la implementación de los resultados producto de la investigación en las empresas sujetas a estudio, con ello se pretende elevar la competitividad tanto de la empresa, como de los alumnos y la universidad misma, además de los docentes colaboradores y asesores del proyecto. En segunda instancia el beneficio colateral que se busca con el desarrollo de estas investigaciones, es abrir el espectro o radio de acción a los alumnos que se ven limitados en los espacios para la “prestación de servicio social”, debido a que una vez registrado y aprobado el proyecto de investigación en el departamento correspondiente (a principios del próximo semestre o 6° semestre), podrán ellos mismos, en compañía del docente titular y asesores del proyecto llevar a efecto los resultados de sus trabajos para lo cual deberá haber mostrado su viabilidad económica y/o técnica a las empresas donde se desarrollaran las investigaciones. En tercera instancia debe existir el compromiso institucional de los docentes del semestre donde se implante el modelo para fungir como asesores y trabajar de manera colaborativa en los proyectos asignados para su dirección o simple contribución. Se pretende que cada docente tenga bajo su cargo a no más de 2 proyectos y colabore en el desarrollo del mismo número de trabajos para mantener un equilibrio en los docentes.

Por último, con este modelo se pretende reactivar la investigación que se ha visto reducida (al menos en el tecnológico de Cintalapa) debido a falta de presupuesto ya que según datos del departamento de posgrado investigación del tecnológico de en el área de ingeniería en industrias alimentarias Cintalapa pasamos de 2 proyectos en 2011, a 3 en 2012, en 2013 se mantuvo la misma cantidad de 3, luego pasamos a 4 en 2014 y por último en 2015 se volvieron a registrar 2 (ver gráfica 2) encontrándose estos últimos estancados debido a la falta de recurso, por lo que de seguir esta tendencia en 2016 las esperanzas de seguir desarrollando investigación serán mínimas.



Gráfica 2. Proyectos de investigación desarrollados por año en el área de ingeniería en industrias alimentarias.

Descripción del modelo

El modelo de investigación que se propone es una adaptación del protocolo de investigación propuesto por tecnológico nacional de México, adaptado y adoptado por el sistema interno de investigación (SIITEC) del tecnológico de Cintalapa. Este modelo se describe a continuación como sigue:

Resumen.-

En este apartado describirán de manera general la problemática que abordará en su proyecto de investigación, cómo la pretende resolver y sus posibles resultados, máximo una cuartilla.

Introducción (Máximo tres cuartillas).-

Aquí se expondrán de manera general los objetivos que se buscan lograr con el proyecto, el alcance y los límites de la investigación, así como realizar una breve descripción de los capítulos con la metodología empleada.

Antecedentes.-

Aquí referirán los antecedentes y avances científicos y/o tecnológicos que soportan la investigación a desarrollar (máximo tres cuartillas)

Marco teórico.-

Mostrar el fundamento teórico que respalda el trabajo de investigación (máximo 5 cuartillas).

Objetivos.-

Precisarán los propósitos que se cumplirán con el desarrollo del proyecto de forma cualitativa (objetivos generales y particulares descritos con verbo en infinitivo), máximo una cuartilla.

Metas.-

Especificarán los resultados a obtener en forma cuantitativa; máximo una cuartilla.

Impacto o beneficio en la solución a un problema relacionado con el sector productivo o la generación del conocimiento científico o tecnológico.-

En este apartado sustentarán la realización del proyecto respecto a la magnitud del problema, la trascendencia de su estudio, su factibilidad, vulnerabilidad e impacto social, congruencia con la línea de investigación e impacto en el programa educativo, máximo dos cuartillas.

Metodología.-

Aquí explicarán el o los procedimientos científico-metodológicos a seguir para cumplir los objetivos y metas del proyecto, indicando las pruebas estadísticas, diseño experimental y técnicas a utilizar (máximo dos cuartillas).

Programa de actividades, calendarización y presupuesto solicitado.-

Realizar un gráfico de Gantt donde muestre de manera clara el desarrollo de la investigación realizada en las empresas sujetas a estudio.

Productos entregables.-

En este punto especificarán los productos y beneficios a obtener, máximo una cuartilla.

Vinculación con el Sector Productivo.-

Especifique el nombre de la empresa y tipo de cooperación que existirá, así como la responsabilidad en los resultados del proyecto. Anexe carta compromiso, o mencione los usuarios potenciales de los resultados de su investigación así como la vinculación que se tiene con otras instituciones y su entorno.

Referencias.-

Enunciarán las referencias consultadas para la descripción del estado del campo o del arte, planteamiento y desarrollo del proyecto.

LUGAR(ES) EN DONDE SE VA A DESARROLLAR EL PROYECTO.-

Especificarán el nombre de la Sección, Departamento, Taller o Laboratorio en que se realizará el proyecto, mencionando la dirección exacta del lugar. Si el proyecto requiere de pruebas de campo, indique: estado, región, zona y municipio, así como la distancia en Km. con respecto al plantel.

INFRAESTRUCTURA

Mencionarán la infraestructura disponible en el plantel para el desarrollo del proyecto. Indique si va a hacer uso de las instalaciones en otras instituciones o dependencias.

El desarrollo total del proyecto puede apreciarse en el gráfico de Gantt (ver figura 1)

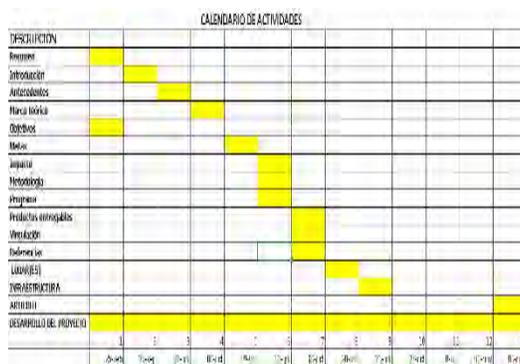


Figura 1. Diagrama de Gantt para desarrollo y control del proyecto.

Comentarios Finales

Como resultado del modelo se estima obtener 8 artículos de divulgación e igual número de proyectos de investigación en incubación (inscritos al departamento de investigación para su aprobación), al menos 22 convenios con igual número de empresas donde eventualmente los alumnos podrán desarrollar sus residencias profesionales y/o servicio social. Además, se pretende coadyuvar al logro de las competencias requeridas en el semestre en donde se implemente el modelo (en este caso quinto semestre), tales competencias son entre otras:

Planear y organizar actividades; así como integrar, dirigir y controlar recursos en tiempo-costo aplicando herramientas de la gestión de proyectos.

Desarrollar habilidades para realizar análisis de costos que le permitan participar en la toma de decisiones relacionadas con la gestión de los sistemas productivos.

Utilizar técnicas de pronósticos y de planeación de la capacidad para tomar decisiones en la administración de sistemas de producción de bienes y servicios.

Aplicar técnicas de inventarios y de administración de almacenes para optimizar los sistemas de almacenamiento.

Formular y optimizar modelos matemáticos aplicando técnicas deterministas y probabilistas a situaciones reales del entorno, interpretando las soluciones obtenidas expresadas en un lenguaje accesible al usuario para la toma de decisiones.

Diseñar e implantar el control estadístico de calidad en procesos para alcanzar la mejora continua

Diseñar áreas de trabajo tomando en cuenta la antropometría, la biomecánica, la ergonomía ocupacional y las condiciones ambientales e implementándolas en el sector productivo y de servicios.

Aplicar una visión sustentable, en los ámbitos social, económico y ambiental que le permitirá evaluar y disminuir el impacto de la sociedad sobre el entorno, tomando en cuenta estrategias y considerando profesionalmente los valores ambientales

Es importante señalar que para el éxito del modelo estará basado en el compromiso institucional de los inmiscuidos en él, también debe recalarse que el docente de la materia rectora en turno y para el caso de la carrera de ingeniería en industrias alimentarias se estima desarrollar 11 proyectos de investigación con la aplicación del modelo.

Referencias

<http://www.tecdecintalapa.edu.mx/>

http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=GERD_FUNDS#

Sánchez Saldaña, M. A. "La educación superior y la investigación científica: el reto del constitucionalismo del siglo XXI," Memoria del VII congreso iberoamericano de derecho constitucional, México DF, octubre de 2002.

ENVEJECIMIENTO ACELERADO DE PLASTICOS UTILIZADOS EN LAS VIVIENDAS DE YUCATÁN PARA LA CONDUCCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE

Dra. Amalia Aguilar-Rios^a, José A. Chí-Ayuso^a, Marvin, J. Estrella-Yam^a y Dr. Alex Valadez-González^b

Resumen- En el estado de Yucatán, los materiales utilizados tradicionalmente para la conducción y el almacenamiento del agua potable, como la tubería de cobre y los tinacos de concreto, están siendo sustituidos por tubería de (cloruro de vinilo) clorado (CPVC) y por tinacos multicapa de polietileno (PE). En este trabajo se estudió el efecto del envejecimiento acelerado, en una cámara de luz UV QUV-PANEL, sobre las propiedades mecánicas a tensión y las propiedades químicas de tubería hidráulica de CPVC y tinacos multicapa de PE. Tras ocho semanas de exposición los resultados muestran que el CPVC se degrada de manera similar al PVC ya que se experimenta una dramática caída en la deformación a la ruptura y en la tenacidad del material, que implicaría una disminución en su resistencia al impacto. Por otra parte la tenacidad a la fractura del PE multicapa del tinaco permaneció constante. El análisis usando la técnica de FTIR sugiere que este comportamiento se debe muy probablemente a la inclusión de un protector de luz ultravioleta del tipo HALS que se injerta en las cadenas del polietileno lineal de baja densidad del que está fabricado el tinaco e impide la fotodegradación oxidativa del material.

Introducción

Durante muchos años la industria de la construcción ha sido dominada por los materiales cerámicos, maderas y metales los cuales por lo general ofrecen gran resistencia y por sobretodo durabilidad siendo esta última una de las propiedades más importantes para la construcción. Sin embargo, en años recientes nuevos materiales se han ido incorporando cada vez más en la industria de la construcción entre estos podemos encontrar a plásticos los derivados del petróleo¹. De todas las áreas de aplicación de los plásticos, la construcción es la segunda más importante (25%), después de los envases (35%). Entre los plásticos que más se utilizan en la industria de la construcción podemos encontrar al polietileno (PE), poliuretano (PP), poliestireno expandido (EPS) y poli (cloruro de vinilo) (PVC), entre los derivados de este último está el poli (cloruro de vinilo) clorado (CPVC), el cual tiene múltiples aplicaciones debido a que es un material durable, liviano y resistente, entre éstas podemos encontrar su uso en tuberías, puertas y ventanas¹. En años anteriores los tinacos instalados en las viviendas eran de concreto, debido a su resistencia y durabilidad a la intemperie. Con el paso del tiempo el uso de los tinacos de plástico a base de PE han venido sustituyendo a los tinacos de concreto para el almacenamiento y suministro de agua potable en las viviendas del estado debido a que son fáciles de procesar e instalar además que por sus características aislantes, térmicos y eléctricos, no sufren de corrosión, además tienen un buen desempeño en su aplicación, así como también son durables y de bajo precio². Así mismo, En años recientes, en las construcciones de México, la tubería de cobre ha sido casi completamente sustituida por tubería de CPVC debido a que esta presenta varias ventajas, comenzado por su fácil instalación que no requiere mano de obra especializada también cuenta con cierta resistencia química y mecánica, es un producto auto extingüible, inmunidad al ataque galvánico, es resistente a la corrosión tanto interna como externa, libre de olores y sabores, libre de mantenimiento, conductibilidad térmica baja así como un bajo costo de instalación². Debido a que ambos los tinacos de PE y la tubería de CPVC se encuentran expuestos a la intemperie, es importante determinar el nivel de degradación del material desde el momento de su instalación en la obra y hasta nuestro conocimiento no se han reportado trabajos que estudien y determinen el nivel de degradación de estos productos plásticos utilizados en exteriores, así como tampoco de su desempeño bajo condiciones ambientales en climas tropicales húmedos.

El objetivo de este trabajo es estudiar el efecto del envejecimiento acelerado en una cámara de irradiación de luz ultravioleta QUV PANEL sobre las propiedades mecánicas a tensión y las propiedades químicas de tubería de CPVC y tinacos de PE utilizados en las viviendas del Estado de Yucatán.

^a Dra. Amalia Aguilar-Rios es profesora del Departamento de Ciencias de la Tierra, Instituto Tecnológico Nacional de Mérida, Km 7 antigua carretera a Progreso, CP 97118 Merida Yucatán Mexico, aaguilar095@gmail.com

^aJosé A. Chí-Ayuso es estudiante del Instituto Tecnológico Nacional de Mérida, Km 7 antigua carretera a Progreso, Merida Yucatán Mexico, CP 97118

^a Marvin, J. Estrella-Yam es estudiante del Instituto Tecnológico Nacional de Mérida, Km 7 antigua carretera a Progreso, Merida Yucatán Mexico, CP 97118

^b Dr. Alex Valadez González es investigador en la Unidad de Materiales, Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C., Calle 43 # 130 Colonia Chuburná de DHidalgo, C.P. 97200, Mérida Yucatán, México, avaladez60@gmail.com

Metodología

En este trabajo se utilizó tubería hidráulica de CPVC comercial de 2 pulgadas de diámetro y un tinaco de PE de 450lts de capacidad de color beige. Se prepararon especímenes para pruebas de tensión de acuerdo a la norma ASTM D-638. Estos se sometieron a envejecimiento acelerado en QUV/SE SOLAR EYE Irradiance Control equipada con una lámpara UVB-313 y ciclos alternados 4/4 de irradiación UV/condensación. La temperatura del bastidor para ambos ciclos fue de 50°C. Las muestras se expusieron un total de 8 semanas. Se caracterizaron las propiedades mecánicas a tensión en una máquina universal de ensayos mecánicos marca Shimadzu AG-I 100 KN equipada con una celda de carga de 20 KN y la prueba se realizó con una velocidad constante de cabezal de 5 mm/min. Las propiedades químicas superficiales se determinaron mediante espectroscopía de infrarrojo con transformada de Fourier (FTIR) en un espectrofotómetro Thermo Scientific modelo Nicolet 8700 usando la modalidad de reflectancia total atenuada (ATR) con 100 barridos y una resolución de 4cm⁻¹.

Resultados

En las Figuras 1 y 2 se muestran los espectros de infrarrojo en función del tiempo de exposición para ambos materiales. En la Figura 1 pueden observarse cambios significativos en la región comprendida entre 1800-1600 cm⁻¹ que corresponde a la zona de absorción de grupos funcionales carbonilo (C=O). Esto es un indicativo de la formación de cetonas, ésteres, ácidos carboxílicos y caprolactonas como resultado de la fotodegradación oxidativa del CPVC. En dicha Figura pueden observarse tres zonas de interés. La zona 1 comprendida entre 650-800 cm⁻¹ corresponde a la región de absorción de los enlaces C-CL. La zona 2, que abarca entre 1550 y 1800 cm⁻¹ corresponde a la región de absorción de los enlaces conjugados insaturados carbono-carbono (polienos) entre 1550 y 1650 cm⁻¹ y los enlaces carbonilos (C=O) comprendidos entre 1700-1800 cm⁻¹. La zona 3 señala la región de absorción de los enlaces OH de grupos hidroperóxidos³. Los picos de absorción en la zona 1 disminuyen con el tiempo de exposición en la cámara de envejecimiento, mientras que los picos de absorción en las zonas 2 y 3 aumentan. Este comportamiento es similar al mecanismo típico de degradación reportado para el PVC en el cual se rompen los enlaces C-CL por efectos de la radiación UV lo cual inicia un proceso de radicales libres que da origen a enlaces insaturados alternados (polienos) y a la formación de hidroperóxidos y grupos funcionales que contienen grupos carbonilos. Por otra parte, en la Figura 2 se puede observar que los principales cambios en los espectros de infrarrojo se presentan en el intervalo de 1500-1650 cm⁻¹ en vez de en el rango de 1700-1800 cm⁻¹, típico de la fotodegradación oxidativa del PE. Este comportamiento se debe muy probablemente a la inclusión de un protector de luz UV del tipo HALS que impide su fotodegradación oxidativa⁴⁻¹¹.

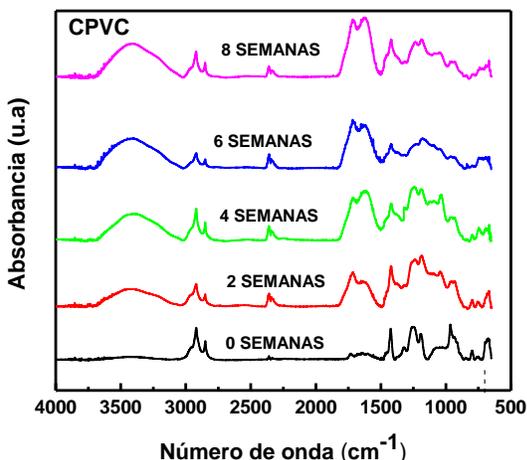


Figura 1.- Espectros de FTIR de tubería de CPVC expuesta a envejecimiento acelerado

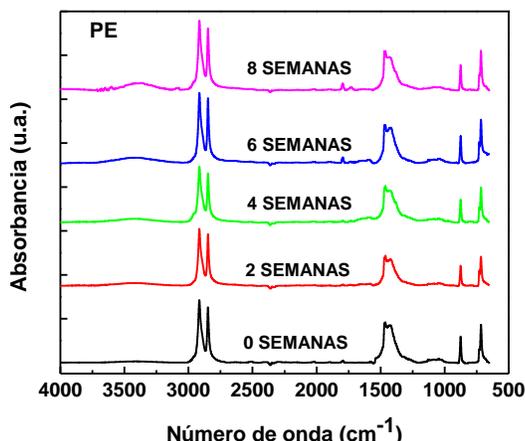


Figura 2. Espectros de FTIR de tinaco de PE expuesto a envejecimiento acelerado

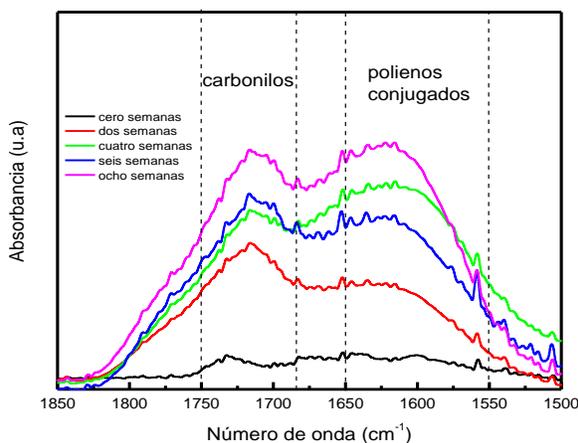


Figura 3.- Espectros de FTIR de tubería de CPVC expuesta a envejecimiento acelerado en la zona de carbonilos

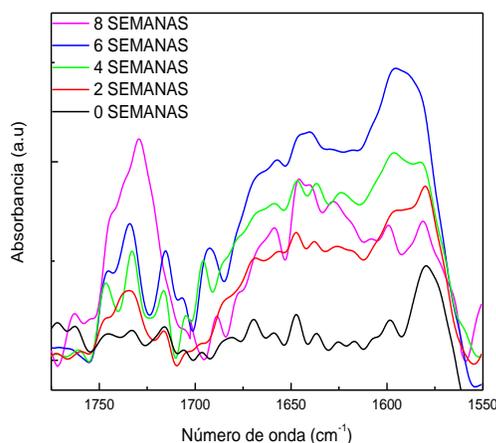


Figura 4. Espectros de FTIR de tinaco de PE expuesto a envejecimiento acelerado en la zona de carbonilos

En la Figura 3 se muestra la ampliación de la zona correspondiente a los grupos insaturados conjugados y grupos carbonilos de la tubería de CPVC. En dicha figura puede verse que los grupos polienos se incrementan de manera gradual con el tiempo de exposición, indicando que el CPVC experimenta el proceso de degradación tipo “zipper”. Por otra parte, puede observarse en la región entre 1700 y 1800 la formación de enlaces carbonilos correspondientes a la formación de grupos cetonas (1720 cm⁻¹) y grupos éster (1740 cm⁻¹), un indicativo de que el CPVC sufre un proceso de degradación tipo Norrish I, el cual da lugar a un rompimiento de cadenas moleculares. El rompimiento de cadenas moleculares causa un descenso en el peso molecular promedio del CPVC

En la Figura 4 se presenta la región de absorción de carbonilos (C=O) entre 1800 y 1700 cm⁻¹ y de grupos amino (N-H) entre 1690-1500 cm⁻¹. Como puede apreciarse en dicha figura, los picos de absorción correspondientes a las aminas son superiores a los de los grupos carbonilos para todos los tiempos de exposición. Considerando que la técnica de ATR permite monitorear los grupos funcionales presentes en la superficie de la muestra analizada, es

evidente con estos resultados que la formulación del tinaco de Polietileno contiene un protector de UV del tipo HALS. Así mismo, puede verse en la Figura 4 que el protector de UV está inhibiendo la formación de grupos carbonilo en el tinaco de Polietileno, es decir está impidiendo la degradación típica que experimentan los polietilenos durante su exposición a la radiación ultravioleta.

En la Tabla 1 se presentan las propiedades mecánicas del tinaco multicapa de PE en función del tiempo de exposición en una cámara QUV PANEL en donde puede apreciarse que el módulo elástico se incrementa en un 10% durante las primeras 2 semanas y posteriormente permanece prácticamente constante durante las siguientes 6 semanas de exposición. La deformación a la ruptura se incrementa aproximadamente un 30% durante las primeras dos semanas de exposición y disminuye un 13% durante las semanas 2-4, permaneciendo constante las últimas 4 semanas de exposición. En lo que a la resistencia a la ruptura se refiere, ésta propiedad mecánica se incrementa en 10% durante las primeras dos semanas de exposición y permanece prácticamente constante durante las siguientes 6 semanas de exposición. Estos resultados sugieren que los efectos de la radiación ultravioleta sobre las propiedades mecánicas a tensión del tinaco de Polietileno son en un espesor muy pequeño del material ya que la tenacidad del tinaco de Polietileno permanece constante y siendo esta propiedad una medida de la resistencia al impacto entonces podemos inferir que el tinaco de Polietileno no se está fragilizando de manera apreciable como resultado de su exposición a la irradiación de luz ultravioleta durante 8 semanas. Es importante hacer notar que el cambio en las propiedades mecánicas del tinaco de Polietileno durante su envejecimiento acelerado contrastan con los reportados en la literatura relacionados con la fotodegradación oxidativa del polietileno lineal de baja densidad, que disminuye sus propiedades mecánicas y se fragiliza debido a su exposición a la radiación ultravioleta. El comportamiento encontrado en este estudio concuerda satisfactoriamente con los trabajos reportados para polietilenos estabilizados con protectores de luz ultravioleta del tipo Aminas estructuralmente Impedidas, HALS por sus siglas en inglés ⁴⁻¹¹.

Tabla 1 Propiedades mecánicas a tensión de las muestras de tinacos de PE a diferentes tiempos de exposición en la cámara QUV-PANEL

Tiempo de exposición (semanas)	Módulo de Elasticidad (MPa)	Deformación a ruptura (mm/mm)	Esfuerzo de ruptura (Mpa)	Tenacidad (J/m ³)
0	283.50 ± 67.40	0.32 ± 0.06	6.81 ± 0.79	3.76 ± 0.36
2	314.43 ± 34.60	0.45 ± 0.003	7.51 ± 0.50	3.76 ± 0.40
4	316.28 ± 13.10	0.39 ± 0.01	7.79 ± 0.40	3.58 ± 0.14
6	318.20 ± 38.60	0.37 ± 0.08	7.26 ± 0.88	2.94 ± 0.18
8	326.96 ± 28.80	0.39 ± 0.02	7.71 ± 0.64	3.58 ± 0.57

Tabla 2 Propiedades mecánicas a tensión de las muestras de tubería de CPVC a diferentes tiempos de exposición en la cámara QUV-PANEL

Tiempo de exposición (semanas)	Módulo de Elasticidad (MPa)	Deformación a ruptura (mm/mm)	Esfuerzo de ruptura (Mpa)	Tenacidad (J/m ³)
0	5478±103	121.4±0.25	45.9±0.67	52.85±2
2	5890±499	26.6±0.73	43.7±0.75	10.3±1.2
4	5898±473	20.9±94	42.3±0.63	9.40±1.35
6	5706±398	20.4±73	42.1±0.99	9.35±1.1
8	5263±212	16.0±0.33	41.2±0.62	8.8±1.5

Por otra parte puede observarse en la Tabla 2 puede verse que a medida que se incrementa el tiempo de exposición las propiedades mecánicas de la tubería de CPVC cambian. La resistencia a la ruptura a tensión disminuye durante las dos primeras semanas de exposición un 4%. Durante las siguientes seis semanas de exposición disminuye a una tasa de 2% cada dos semanas para un total de pérdida en la propiedad de aproximadamente un 10%. El módulo elástico a tensión permanece prácticamente constante durante todo el tiempo de exposición. Por otra parte, la deformación a la ruptura sufre una drástica reducción durante las primeras dos semanas de exposición. Disminuye un 78%. Durante las siguientes 6 semanas la tasa de decremento es de aproximadamente un 2% para dar una caída total de la deformación a la ruptura de un 86 %. Estos resultados sugieren que la degradación que experimenta el material debido a su exposición en la cámara de envejecimiento acelerado es en un pequeño espesor de la tubería. Es por ello que el módulo elástico del material permanece constante, no así la resistencia a la ruptura que es más sensible al daño superficial que experimenta el material y que induce microgrietas que actúan como iniciadores de fallas que hacen que el material falle prematuramente. Así mismo, la tenacidad del material cae un 80% durante las dos primeras semanas de exposición y posteriormente cae a una tasa mucho menor, hasta alcanzar un total del 85% de pérdida de la tenacidad. Este comportamiento está asociado a la caída del peso molecular en la superficie expuesta a los rayos UV¹². Es importante hacer notar que esta caída en la tenacidad aumenta la fragilidad de la tubería del CPVC la cual se implicaría una disminución en su resistencia al impacto ¹²⁻¹⁴.

Conclusiones

Los resultados encontrados muestran que el CPVC experimenta un mecanismo de degradación similar al reportado en la literatura para el PVC. En este mecanismo la radiación UV disocia el enlace C-CL el cual da inicio a una reacción en cadena tipo “zipper” que da origen a enlaces insaturados alternados (conjugados) conocidos como polienos. Estos a su vez en presencia de oxígeno dan lugar a hidroperóxidos y a grupos funcionales que contienen grupos carbonilos como cetonas, ésteres, ácidos carboxílicos y quinonas. Así mismo, estas reacciones de degradación propician la escisión de las cadenas del CPVC lo cual hace descender el peso molecular promedio del polímero y como consecuencia de ello el material experimenta una disminución en sus propiedades mecánicas. Las propiedades mecánicas a tensión disminuyen como consecuencia de esta caída en el peso molecular, la resistencia a la ruptura disminuye en un 10% y el módulo elástico permanece prácticamente constante, sugiriendo que la degradación del material debido a la combinación de radiación UV y la humedad está restringida a un pequeño espesor de la superficie de la tubería. Sin embargo, aunque el daño es superficial se refleja en una dramática caída en la deformación a la ruptura y en la tenacidad del material que son más sensibles al daño superficial que experimenta el material y que induce microgrietas que actúan como iniciadores de fallas que hacen que el material falle prematuramente. Esta caída en la tenacidad aumenta la fragilidad de la tubería del CPVC la cual se refleja en una disminución de su resistencia al impacto lo cual puede acortar el tiempo de vida útil de la tubería ya que puede fracturarse con facilidad.

En lo que al tinaco multicapa de Polietileno respecta, se encontró que la exposición durante 8 semanas a ciclos alternados de irradiación UV y de condensación en una cámara de envejecimiento acelerado QUV-Panel da como resultado una rigidización del material y una disminución en sus propiedades elásticas en el punto de cedencia, es decir una disminución en la resiliencia del material. Por otra parte la resistencia a tensión y su deformación a la ruptura prácticamente permanecieron sin variación, es decir su tenacidad a la fractura permaneció constante. El análisis usando la técnica de FTIR sugiere que este comportamiento se debe muy probablemente a la inclusión de un protector de luz ultravioleta del tipo HALS que se injerta en las cadenas del polietileno lineal de baja densidad del que está fabricado el tinaco e impide la fotodegradación oxidativa del material polimérico.

Referencias

- 1.- Conde Ortiz M. P., 2013, Presente Futuro de la Industria del Plástico en México. México. Ambiente plástico: <http://www.ptq.pemex.com/productosyservicios/eventosdescargas/Documents/Foro%20PEMEX%20Petroqu%C3%ADmica/2012/03%20Mercado%20pl%C3%A1sticos%202012.pdf>
- 2.- Vigil Montaña, María Reyes “Los plásticos como materiales de construcción”, Madrid 2002
- 3.- Xu, c., Wang S., Shao, L., Zhao, J., Feng, Y., 2012, Structure and Properties of Chlorinated PVC graft copolymer with higher property. , Polym. Adv. Technol., 23, 470-477.
- 4.- Gauthier E., Laycuck B., Cuoq F., Halley P., 2013, Correlation between chain microstructural changes and embrittlement of LLDPE-based films during photo and thermo oxidative degradation., *Polymer Degradation and Stability*, 98, 425-435, 1999.
- 5.- Kupper, L., Gulmine J.V., Jannisek P.R., 2004, Attenuated total reflection infrared spectroscopy for micro-domain analysis of PE samples after accelerated ageing with weathering chambers, *Vibrational Spectroscopy*, 34, 63-72.
- 6.- Guadagno I., Naddeo C., Vittoria V., Camino G., 2001, Chemical and morphological modifications of irradiated LLDPE, *Polymer Degradation and Stability*, 72, 175-186.
- 7.- Al-Salem, S.m., 2009, Influence of natural and accelerated weathering on various formulations of linear low density polyethylene (LLDPE) films, *Materials Design*, 30, 1729-1736.
- 8.- Kaci, m., Saoun, T., Cimmino, S., 2001, Crystallinity measurements of unstabilized and HALS-stabilized LDPE films Exposed to natural weathering by FTIR, DSC and WAXS analyses., *Int. J. Polym. Anal. Charact.*, 6, 455-464.
- 9.- Haider, N., Karlsson S., 2001, Loss of Chimassorb 944 from LDPE and identification of additive degradation products after exposure to water, air and compost., *Polymer Degradation and Stability*, 74, 103-112.
- 10.- Setnescu, r., Kaci, M., Dehouche, N., 2015, Hydrothermal ageing of metallocene polyethylene films in presence of grafted amine stabilizers, *Arab J. Sci eng.*, 40, 69-80
- 11.- Kaci, M., Hebal, G., Benhamida A., 2002, Kinetic study of hindered amine light stabilizer photografting in low density polyethylene films under natural weathering conditions, *J. Appl. Polym. Sci.*, 84, 1524-1532.
- 12.- Merah, N., Bazoune, A. Fazal, A. y Khan, Z., Weathering degradation mechanisms of chlorinated PVC, *Int. J. Plast. Technol.*, Vol. 17, 111-122, 2013.
- 13.- Khan, Z., Merah, M., Bazoune, A., Furquan, S., Low velocity impact resistance of CPVC pipes exposed to natural outdoor weathering conditions, *Advance Materials Research*, Vol. 445, 959-964, 2012.
- 14.- Perkins, W.G., Polymer Toughness and Impact Resistance, *Polym. Eng. And Sci.*, 39, 2445-2453

Caracterización de operaciones y flujos de transporte del sector automotriz en México

M.I.I Cinthya del Carmen Aguilar Soriano¹, Ing. José Antonio Paredes Castañeda², y
Francisco Díaz Méndez³

Resumen— La perspectiva 2020 de la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz reporta que actualmente el sector automotriz representa para el PIB Manufacturero lo que en su conjunto aportan los sectores del petróleo, remesas y turismo en México; para noviembre de 2015 la exportación de vehículos ligeros fue de 223,797 unidades, cifra que representa un crecimiento del 4.3% comparado con el total exportado de enero a noviembre de 2014. Por lo que, en esta investigación se identifican las características de importación y exportación de autopartes entre México y Estados Unidos de Norteamérica mediante un análisis estadístico de cartas porte (recabadas a través de la SCT de 2011 a 2014) y entrevistas al personal del sector automotriz, dando como resultado la detección de estrategias que potencializan la relación sinérgica con sus proveedores, mismas que permiten agilizar sus operaciones de transporte y eficientar con ello la cadena de suministro de esta industria.

Palabras clave—Industria automotriz, perspectiva 2020, exportación, autopartes.

Introducción

La industria automotriz en México es madura, dinámica y está en continuo crecimiento; después de la gran recesión de 2008, en 2011 mostró claras señales de recuperación; la producción de vehículos ligeros alcanzó un nuevo record histórico con 3 millones de vehículos producidos.

Actualmente, el sector automotriz representa el 6% del PIB nacional y el 18% de la producción de manufactura y se estima que la industria automotriz mexicana continuará creciendo en el futuro. Los pronósticos indican que la producción alcanzará 4 millones de unidades en 2018 y 5 millones en 2020¹.

A nivel global, en tan solo dos años nuestro país ha escalado dos posiciones, dejando atrás a la producción de Francia y España, posicionándose, así como el octavo productor de vehículos, camiones, partes y componentes a nivel mundial. Aunque el destino principal para la exportación mexicana de la industria automotriz es Estados Unidos, en los últimos años las exportaciones automotrices mexicanas se han diversificado, aumentando la participación de distintos países Latinoamericanos en las exportaciones nacionales. En el 2011, quince de cada cien vehículos ligeros producidos en México fueron exportados a países Latinoamericanos; los destinos principales para estas exportaciones fueron Brasil, Argentina, Colombia y Chile.

Europa es otro destino importante para las exportaciones de la industria automotriz mexicana: diez de cada cien vehículos ligeros exportados en 2010 iban dirigidos hacia el mercado europeo.

Con respecto a los vehículos pesados, en 2010 México fue el principal proveedor comercial para Estados Unidos. En el segmento de vehículos comerciales, México tuvo un 85% de participación en las importaciones de Estados Unidos, superando a Canadá en ese año.

Las empresas de la industria de vehículos ligeros tienen un total de 18 complejos de producción localizados en 11 estados de México, en donde se realizan actividades que van desde ensamblado y blindaje, hasta fundición y estampado de vehículos y motores. Actualmente, más de 48 modelos de autos y camiones ligeros son producidos en México resultado de una cadena de suministro que opera de manera coordinada en países de distintos continentes, haciendo del sector automotriz un excelente caso de estudio para observar las mejores prácticas en materia de logística, demostrando una planeación y distribución adecuada de las materias primas y componentes, logrando alta eficiencia en la recepción, almacenamiento y distribución, además del uso eficiente de tecnologías de información entre los diferentes eslabones de la cadena de suministro.

¹ La M.I.I. Cinthya del Carmen Aguilar Soriano es Profesor de Tiempo Completo Asociado 'C' del Programa Educativo Procesos Industriales (Área automotriz) en la Universidad Tecnológica de Tehuacán, Puebla, México. cynthia.aguilar@uttehuacan.edu.mx (autor corresponsal)

² El Ing. José Antonio Paredes Castañeda es Profesor de Tiempo Completo Asociado 'A' del Programa Educativo Procesos Industriales (Área automotriz) en la Universidad Tecnológica de Tehuacán, Puebla, México. antonio.paredes@uttehuacan.edu.mx

³ Francisco Díaz Méndez es alumno del Programa Educativo TSU en Procesos Industriales (Área automotriz) de la Universidad Tecnológica de Tehuacán, Puebla, México. asm_harry@hotmail.com

Descripción del Método

Metodología

En el contexto de la importancia que la industria automotriz representa para el desarrollo socioeconómico de México, se planteó la aplicación de entrevistas a personal involucrado en la industria automotriz, con un muestreo de bola de nieve, para obtener información sobre los pilares que han permitido al sector automotriz su actual desarrollo y contando con la disponibilidad de los estudios “Análisis Estadístico de Cartas de Porte del Autotransporte Federal de Carga”² en sus versiones 2011-2014, resulta de suma importancia analizar esta la información, para que a partir de ella se pueda realizar un tratamiento estadístico que calcule los indicadores de desempeño de este sector e identificar las mejores prácticas que hagan un recurso de aprendizaje para otras industrias, además de estudiar las áreas de oportunidad con la finalidad de agilizar la cadena de suministro y elevar la competitividad de esta industria a nivel mundial.

Actividad automotriz en México

En el país, la producción bruta total de la industria automotriz es de 783 mil 243.1 millones de pesos, siendo Coahuila el estado que el primer sitio, con 133 mil 633.5 millones. En lo referente al personal ocupado en la industria de la fabricación de automóviles asciende a 552 mil 176 personas³.

Según el reporte La industria automotriz en México 2014⁴, elaborado por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), el sector automotriz de Puebla aporta 25% del Producto Interno Bruto (PIB) de la entidad y es la segunda con mayor valor del país, con una producción bruta anual de 115 mil 324.7 millones de pesos. En ese contexto, especialistas destacaron que en el 2016 su producción se incrementará con las 150 mil unidades que Audi producirá de su modelo SUV Audi Q5 y su aportación al PIB estatal podría representar el 30% en los próximos cinco años. En esta categoría, Puebla emplea 36 mil 839 trabajadores, con base en datos del 2008, mientras que Chihuahua se encuentra en primer sitio con 110 mil 343 trabajadores. Le siguen Coahuila, con 60 mil 424, y el Estado de México, con más de 50 mil personas ocupadas en la industria.

El sector automotriz y de autopartes en México ha sido impulsado por las principales empresas armadoras de vehículos ligeros y pesados en el mundo, tales como: General Motors, Ford, Chrysler, Volkswagen, Nissan, Honda, BMW, Toyota, Volvo y Mercedes-Benz. Todas estas empresas armadoras tienen un fin común, que implica realizar actividades que van desde el ensamble y blindaje de vehículos, para que cada una de ellas cumpla con las exigencias de los clientes, ya que en México se producen más de 48 modelos diferentes de automóviles⁵.

La gran complejidad y el elevado número de componentes necesarios para armar un vehículo, hacen muy difícil que un vehículo pueda armarse en su totalidad con partes producidas en un mismo país y ser competitivo en el mercado internacional. Las armadoras en México no son la excepción, ya que todos los entrevistados señalaron que una gran parte de los componentes empleados en la fabricación de vehículos provienen de China, Japón, Brasil o incluso EE.UU.

En la Tabla 1 se presentan los principales países que exportan autopartes a México, de acuerdo con la Secretaría de Economía (SE) (datos 2014) destaca la participación de Estados Unidos con el 63.5% de las importaciones en el rubro de partes y accesorios de automóviles a México.

País exportador	Valor	
	2014	% participación
	Dólares	
Estados Unidos de América	14,547,872,011	63.5%
Japón	1,906,811,140	8.3%
China	1,516,511,163	6.6%
Alemania	1,246,403,817	5.4%
Canadá	973,865,449	4.2%
Corea del Sur	648,401,519	2.8%
Italia	282,635,346	1.2%
Brasil	209,677,524	0.9%
España	173,490,457	0.8%
Otros	1,415,994,417	6.2%
Total	22,921,462,842	100%

Tabla 1. Participación de exportación de partes y accesorios de vehículos automóviles a México.

Operaciones logísticas del sector automotriz

Durante las entrevistas realizadas, se resaltó la importancia del aprovisionamiento, en donde es necesario puntualizar que a pesar de que en México se fabrican un gran número de autopartes son cada vez más importantes las estrategias que optimizan los tiempos de llegada. La información que se presenta a continuación, se obtiene del análisis estadístico realizado en el año 2014 donde se analiza una base de datos de 20,786 cartas de porte de mercancías transportadas durante el año 2013, de las cuales, un total de 5,366 registros corresponden a embarques de autopartes. En la muestra se ubicaron ocho pares origen-destino de importación de autopartes, de éstos, uno tiene como origen el estado de Arizona en EE.UU. y destino el estado de Sonora en México, los siete restantes tienen como origen en común el estado de Texas en EE.UU. y destino los estados de Chihuahua, Coahuila, Durango, Guanajuato, San Luis Potosí, Sinaloa y Sonora. De estos, el par Arizona-Sonora representan el mayor número de toneladas promedio, como se muestra en la gráfica de la Figura 1, con un total de 14.25 toneladas por embarque. Le siguen los pares Texas-Coahuila y Texas-Guanajuato con 11.82 y 10.97 toneladas en promedio respectivamente. El par con el menor registro es Texas-San Luis Potosí con 1.20 toneladas.

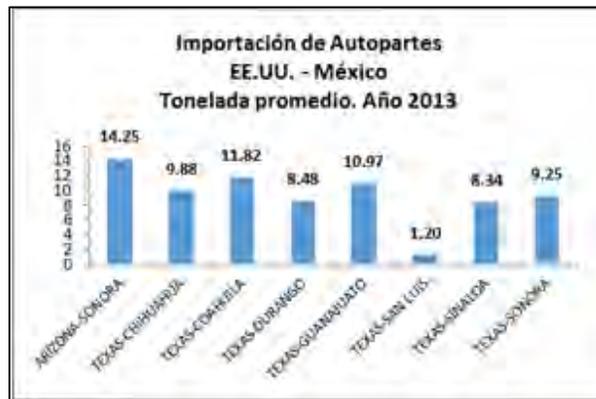


Figura 1. Importaciones: tonelada promedio, año 2013.

La Figura 2 muestra el flete promedio por tonelada-kilómetro, donde destaca el vehículo unitario de dos ejes, el cual presenta un mayor precio por concepto de transporte en comparación con los de mayor capacidad. Siendo el caso contrario para los vehículos doblemente articulados, los cuales presentan un valor promedio de \$0.34 MXN, el menor de los cuatro tipos. Se observa como el flete por tonelada kilómetro disminuye al aumentar la capacidad del vehículo. En términos de las exportaciones, la muestra registra dos destinos de la unión americana, uno es el estado de California y el estado de Texas. En total son diez pares origen-destino, de los cuales sólo uno con destino a California y el resto a Texas.



Figura 2. Importaciones: flete por ton-km, año 2013.

Como se puede apreciar en la gráfica de la Figura 3, en términos de las exportaciones se presenta el mismo comportamiento que en las importaciones, disminuyendo el costo del flete por tonelada-kilómetro conforme aumenta la capacidad del vehículo. Para los vehículos de configuración C2 (Camión de 2 ejes) se presenta un valor

de \$1.49 MXN, mientras que para los vehículos doblemente articulados de configuración T3S2R4 se maneja un valor promedio de \$0.31 MXN por tonelada-kilómetro.

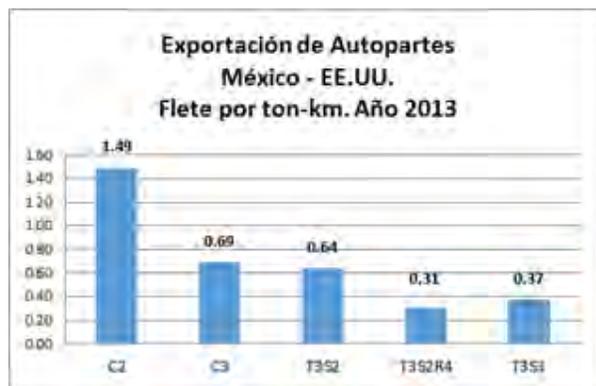


Figura 3. Exportaciones: flete por ton-km, año 2013.

Embarques típicos de autopartes identificados

Los embarques de transmisores y medidores con origen Chihuahua y destino Texas, presentan un peso promedio de 5.80 toneladas, con un costo de \$4,409.27 MXN pesos el flete promedio. El flete por tonelada-kilómetro es de \$2.79 MXN. Los embarques de motores transportados de Durango al estado de Texas registraron un peso promedio de 4.48 toneladas, con un valor de \$10,000 MXN pesos el flete promedio. El valor del flete por tonelada-kilómetro es de \$2.35 MXN. Los embarques de troquelado y ensamble tienen como origen el estado de Sonora y son enviados al estado de Arizona. Dichos embarques en promedio pesan 3.44 toneladas, con un flete de \$5,187.00 MXN en promedio. El costo del flete por tonelada-kilómetro presenta un valor de \$5.33 MXN, el posible motivo del incremento en dicho índice, se debe a que este tipo de mercancía es de mayor volumen con respecto a su peso.

Al analizar datos de flujos del sector aeroespacial, fue posible identificar embarques típicos de arneses, encontrando grandes diferencias con respecto a los que maneja el sector automotriz.

Los envíos de arneses automotrices identificados con origen en Sinaloa y destino en Texas registraron un peso promedio de 9.34 toneladas por embarque, así como un valor de flete promedio de \$13,019.33 MXN. En términos del flete por tonelada-kilómetro se tiene un valor de \$1.06 MXN.

Los embarques con origen en el estado de Sonora y destino en el estado de Texas, presentan un peso promedio de 16.32 toneladas y el flete promedio es de \$12,692.31 MXN, el costo de transporte de tonelada-kilómetro es de \$0.89 MXN, la diferencia en el precio de flete con respecto al par Sinaloa-Texas se justifica debido a que se debe recorrer una mayor distancia desde Sinaloa.

Mientras tanto, para el sector automotriz, se registraron embarques de 9 y 16 ton, en el sector aeroespacial el embarque promedio es de 2.84 ton y un flete tonelada-kilómetro de 5.41, muy superior a los registrados en la industria automotriz. Los arneses aeroespaciales y los automotrices son similares y no presentan mucha diferencia entre ellos. El peso promedio de los embarques automotrices es más grande respecto a los aeroespaciales, por este motivo el flete por tonelada-kilómetro aumenta para este tipo de carga.

Estrategias logísticas del sector automotriz en México

La caracterización de los embarques con respecto al volumen de carga infiere la aplicación de políticas de inventarios y aprovisionamiento de la carga. En teoría entre más alejado sea el origen del destino, se esperaría encontrar embarques más grandes a diferencia de aquellos que se encuentran cercanos, los cuales son pequeños con una mayor frecuencia, apoyando un esquema de bajos niveles de inventarios.

Tener menos inventarios permite tener menos dinero detenido en el almacén, esto permite invertir y tener liquidez, es más fácil manejar un inventario reducido y evitar tener mercancía descontinuada, adicionalmente, la cadena de suministro puede reaccionar más rápidamente.

El sector automotriz hace uso de embarques consolidados y selecciona el modo de transporte de acuerdo a las características del producto, con base en el equilibrio tiempo-costo y flexibilidad-costo, de acuerdo con lo expresado por los entrevistados, el factor tiempo es muy importante en el suministro de autopartes para el armado de vehículos a fin de evitar que la producción se detenga, lo cual representaría cuantiosas pérdidas para la empresa, llegando al punto de transportar piezas por avión si se requiere, con tal de evitar un paro de línea.

Durante las entrevistas aplicadas en diferentes empresas del sector se pudieron observar puntos comunes:

- Se busca tener cercanía geográfica con los proveedores de primer orden.

- Se aplican esquemas de manufactura flexible: sistemas justo a tiempo, cero inventarios, calidad total, empleado multitarea, células de manufactura flexibles.
- Se trabaja de manera cercana con los proveedores, formando alianzas estratégicas a largo plazo, donde el proveedor participa en la mejora del producto.
- Se trabaja fuertemente en la planeación a corto y mediano plazo y esta se comparte con los proveedores involucrados para crear un plan de suministro coordinado.
- Trabajan con operadores logísticos que constantemente están trabajando en hacer más eficiente y seguro el suministro de partes y a la vez reducir costos.

De las personas entrevistadas, ninguno de ellos manifestó que su organización se preocupara por los regresos en vacío de los vehículos que contrata y desconocen si estas unidades o sus agentes 3PL consiguen carga de regreso una vez entregada la mercancía, tampoco manifestaron tener alianzas estratégicas con otra compañía para compartir el transporte, lo cual podría representar una buena área de oportunidad para las empresas automotrices, dado que la empresa transportista cobra el viaje redondo, por lo cual tener un socio para utilizar el espacio vacío en los regresos de las unidades, es una estrategia que puede reducir en gran medida el costo de transporte.

Actualmente existen empresas que se encargan de optimizar los desplazamientos, trabajando con varias compañías de transporte para que sus unidades no regresen vacías, de tal manera que no se desperdicie el diésel y el tiempo de los conductores, de este modo, al reducir la capacidad de carga ociosa de la empresa transportista, sería posible ofrecer mejores tarifas en el transporte de bienes.

Se observa que el ferrocarril es una opción competitiva para transportar tanto vehículos como autopartes hacia la frontera norte, ya que resulta más barato para transportar grandes volúmenes en trayectos largos, además de que el ferrocarril tiene permitido transportar fletes libremente desde México hasta Canadá, a diferencia del autotransporte que no tiene las mismas facilidades, y hasta que el tema de la libre circulación de vehículos mexicanos de carga por territorio norteamericano no se resuelva, el ferrocarril seguirá apuntando a ser la vía más viable para exportar vehículos y autopartes a América del Norte.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

A decir por los entrevistados la diferencia que presenta el sector automotriz con respecto a otras industrias, es el resultado de la experiencia de su capital humano, el uso de herramientas de calidad y el control de procesos, entre otras, aunado a los altos volúmenes de producción y el alto nivel de automatización que se ha alcanzado en esta industria, permite que actualmente sea un sector con cadenas de suministro organizadas y eficientes.

De acuerdo con las entrevistas aplicadas, una importante área de oportunidad para la industria automotriz es la creación de alianzas estratégicas con proveedores. Aunque algunas empresas manifiestan trabajar de manera colaborativa con sus proveedores, según los entrevistados, el peso de las grandes armadoras en las negociaciones ocasiona a menudo que la repartición de los beneficios, obligaciones y riesgos sea poco equitativa, sin considerar que, a largo plazo, los beneficios de las relaciones colaborativas con un verdadero enfoque ganar-ganar pueden superar los beneficios obtenidos a través de políticas depredadoras.

Entre las estrategias colaborativas con proveedores que pueden aportar grandes beneficios al sector si se aplican de manera justa, se destacan:

- Desarrollo de proveedores locales.

Aparte de los criterios básicos de precio y calidad de los productos, son importantes otros elementos de desempeño del proveedor como su habilidad para surtir volúmenes frecuentes de producto (flexibilidad en volumen), realizar modificaciones y mejoras específicas a los productos (flexibilidad en producto), su confiabilidad en cuanto a tiempos de entrega y el manejo de órdenes urgentes⁶.

El desarrollo de proveedores es una de las estrategias que ha demostrado mayor efectividad para dar a los esfuerzos de mejora una orientación hacia el mercado⁷, consiste en una alianza donde el cliente apoya a un proveedor local para desarrollar las capacidades y competencias suficientes que le permitan cubrir las necesidades establecidas por el mismo cliente.

Contar con proveedores cercanos implica menor tiempo de espera, inventario y costo de transporte. Por su parte, el proveedor tiene acceso a métodos y tecnología que de otro modo difícilmente podría obtener, al mejorar su calidad y su operación puede tener mejores rendimientos. Sin embargo, esta relación estratégica de largo plazo debe mantener un correcto equilibrio entre obligaciones e incentivos para mantener un escenario de ganar-ganar.

- Inventarios en consignación.

El inventario en consignación, consiste en disponer al interior de la empresa, de mercancía propiedad del proveedor, la cual será pagada a medida que se disponga de ella, permitiendo así tener disponibilidad de insumos y reducir a su vez el costo financiero del inventario de materia prima. Sin embargo, es necesario señalar que para que

este tipo de esquemas sean convenientes para el proveedor, debe existir una negociación que garantice la compra de un volumen mínimo de insumos.

Conclusiones

Las empresas del sector automotriz presentan un buen ejemplo de cadenas de suministro organizadas y funcionales, cuyas buenas prácticas pueden replicarse en otras industrias, no obstante, aún se observa un enfoque donde el poder de negociación de las grandes empresas con altos volúmenes y fuertes exigencias, pone en riesgo la subsistencia de los proveedores al exigir cada vez menores costos en los suministros, sin considerar enfoques de colaboración y beneficio mutuo a largo plazo. El enfoque de obtener como empresa el mayor beneficio y el menor costo posible a través de ejercer presión en los proveedores, demuestra una visión de corto plazo, que en el mediano y largo plazo puede tornarse perjudicial para el sector. Pues a largo plazo, difícilmente los pequeños proveedores pueden cubrir todas las exigencias de calidad y precio manteniendo su rentabilidad y ante la falta de estos proveedores surgirán otros que deberán empezar de cero en la curva de aprendizaje lo cual puede resultar más costoso para las armadoras de autos.

Si bien se habla de que la industria automotriz ha logrado ciertas concesiones en los horarios y el tiempo de cruce en la frontera norte, y el ferrocarril actualmente resulta conveniente para el transporte de los vehículos terminados; aún hay mucho por hacer, pues a pesar del poder económico que tiene la industria automotriz en México, existen obstáculos que limitan su competitividad, uno de ellos es la dificultad que aún existe para el libre tránsito de vehículos mexicanos al territorio de EE.UU. La libre circulación en carreteras estadounidenses facilitaría el movimiento de autopartes que se fabrican en México y tienen como destino EE.UU. principalmente aquellas para las que el tiempo de transporte resulta ser un factor crítico. El cumplimiento de los compromisos establecidos de libre circulación haría más eficiente la cadena de suministro del sector automotriz, reduciendo los tiempos de espera y permitiendo a las empresas de este sector reducir sus inventarios, lo cual representa una importante reducción de costos.

Referencias

¹AMIA, Boletín de prensa de abril 2014, Asociación Mexicana de la Industria Automotriz, A.C., recuperado en <http://www.amia.com.mx/boletin/AMIA0414.pdf>, 2015.

²De la Torre, E., Moreno, E. y Barrón M. Análisis estadístico de Cartas de Porte del Autotransporte Federal de Carga 2014 (Datos 2013), Instituto Mexicano del Transporte, Sanfandila Qro., México, 2013.

³Gallup, G. (2012). La industria automotriz, como generadora de empleo, El universal.mx recuperado en: <http://www.eluniversal.com.mx/finanzas/96112.html>.

⁴INEGI, La Industria automotriz en México 2014, serie estadísticas sectoriales., recuperado en http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/sociodemografico/Automotriz/2014/702825062552.pdf

⁵Carrillo, J. "Ingresos y productividad en América del Norte. Productividad, ingresos y trabajo en la industria automotriz en México." Comisión para la Cooperación Laboral. México, 2012, pp. 197 - 200.

⁶Asociación Mexicana de Ferrocarriles, A.C. "Unimos la industria de México" Obtenido el 9 de noviembre de 2015, desde: <http://www.antp.org.mx/wp-content/uploads/2014/07/AMF1.pdf>

⁷Roldán, J. y Córdova, E. "Gestión de Estrategias y Operaciones Flexibles en las Industrias Manufactureras" BUAP, Puebla, 2010, pp. 143

Metodología para el Diagnóstico del Saber Ambiental en el Contexto Comunitario

Arq. Francisca Alvarez Añorve ¹, Dr. José Luis Rosas Acevedo ²,
Dr. Carmelo Castellanos Meza³, Dr. Justiniano González González ⁴,
Dr. Víctor Manuel Germán Sevilla Torres⁵, Dr. Maximino Reyes Umaña ⁶

Resumen: El Ecosistema Parque Nacional el Veladero (EPNV), en Acapulco Guerrero, México. Sufre día a día el deterioro por acción antropogénica y de autoridades poco sensibles que no asumen su papel de preservarlo. Motivo de la siguiente investigación, considerando la coexistencia responsable entre pobladores y el Ecosistema Parque Nacional el Veladero. Teniendo como objeto de estudio: “El Saber Ambiental en Contextos Comunitarios del área desincorporada del (EPNV).” Determinando, como el Saber Ambiental puede contribuir en el desarrollo armónico del (EPNV).

Presentándose acciones que modifican el medio natural, deteriorando el ambiente, por erosión y desplazamiento de tierra. Sin embargo una parte de la población que habita la zona ha utilizado sus saberes ambientales para adaptarse y conservar el ambiente.

Aún se puede reorientar la vocación del área y conservarse, sin embargo, hacen falta estudios científicos que consideren la sostenibilidad y los saberes ambientales que se han transmitido por generaciones.

El objetivo de análisis lo constituyen las Experiencias que conforman el Saber Ambiental en los individuos y el significado que existe en sus Acciones que modifican el medio.

Palabras claves: Saber Ambiental, Contexto Social.

Introducción

En Acapulco se tiene identificado a dos polígonos de Reserva Natural, el Polígono Oriente y Poniente, que conforman el EPNV. La topografía es un factor que incide de manera directa en la consolidación de los asentamientos humanos. De lo cual se establece para esta investigación el Polígono Oriente.

El caótico crecimiento del área urbana en Acapulco, muestra el desequilibrio regional que agrava la problemática ambiental y socioeconómica de la población que habita en ella. Así, contrastan, por una parte, los fraccionamientos turísticos-residenciales, cuya ubicación estratégica ofrece una panorámica del puerto y, por la otra, la urbanización marginal que en general comprende la zona de habitación popular y de habitación media, así como el área de hábitat espontáneo, donde los asentamientos irregulares generados por el paracaidismo se han establecido en las inmediaciones de las zonas inundables y en las pendientes que se elevan casi perpendiculares a la línea litoral, hacia donde tiene lugar el acarreo de material erosionado de la parte alta, ante la ausencia de la cubierta vegetal. (Ramírez 1979).

Antecedentes

Los vínculos que las personas establecen con los espacios han sido objeto de análisis desde múltiples perspectivas. El apego al lugar, la identidad de lugar, la identidad social urbana o el espacio simbólico urbano son algunos de los principales conceptos con que se abordan procesos que dan cuenta de la interacción de las personas con los entornos y sus principales efectos. El fenómeno de la apropiación del espacio supone una aproximación conceptual cuya naturaleza dialéctica permite concebir algunos de estos conceptos de manera integral. Este planteamiento teórico viene siendo útil, más allá de su incidencia en la comunidad científica, para el abordaje de cuestiones como la construcción social del espacio público, la ciudadanía, la sostenibilidad (ambiental, económico y social) y en suma para aportar elementos teóricos y empíricos que permitan investigar e intervenir modos de interacción social más eficaces, justos y adecuados a las demandas sociales actuales. (Vidal y Pol, 2005).

El Saber Ambiental, se da inicio al entendimiento, diferenciando entre el Conocer y el Saber. Conocer indica un contacto consciente con el objeto conocido a través de la experiencia y, en concreto de la percepción, en oposición

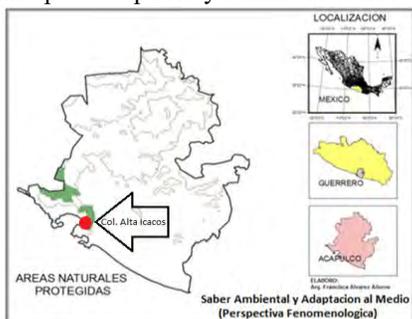
a “saber” que es un conocimiento por conceptos o ideas. Saber es así exclusivo y propio del hombre mientras que, tanto los hombres como los animales conocen: se conocen cosas se sabe verdades o proposiciones verdaderas.

Conocer es además un proceso perceptivo directo e inmediato, que se justifica por sí mismo; saber en cambio es un proceso indirecto, mediato e inferencial, esto es apoyado en razones.

El conocer es propio de lo animal, se da de manera pura. El saber es propio del ser con razón que tiene la capacidad de razonar y de aprender. Guzmán 2013.

Las condiciones físico-ambientales del área de estudio se han modificado por la intervención antropogénica, cuya problemática cada ocupante del lugar intenta resolver, accionando de manera individual y participando de manera colectiva en actividades de mejoras en su entorno inmediato.

Tomando como referente el **Contexto Comunitario**, colonia Alta Icacos, zona de estudio, enclavada en las inmediaciones del Parque el Veladero y colindante con el Fraccionamiento Costa Azul y la Colonia Icacos. Tiene vialidades secundarias y se encuentra a menos de cinco minutos de la Costera Miguel Alemán, vía principal de Acapulco. En esta zona se han presentado modificaciones, que han deteriorado el ambiente, por erosión y desplazamiento de tierra. Sin embargo, una parte de la población que habita la zona ha utilizado sus Saberes Ambientales para adaptarse y conservar el EPNV.



Planteamiento: ¿Como se puede determinar el Saber Ambiental por los pobladores que contribuyan en el desarrollo armónico de Ecosistema Parque Nacional el Veladero?

Aún se puede reorientar la vocación del área y conservarse, sin embargo hacen falta estudios científicos que consideren la sostenibilidad y los Saberes Ambientales que se han transmitidos por generaciones.

Por tal motivo, esta investigación se enfoca en abordar la problemática de acciones humanas que modifican y/o conservan el ambiente natural en la Colonia Alta Icacos en Acapulco, Gro., mediante el análisis de Historias de Vida de la población que representan los jefes de familia en el contexto social mencionado, la demostración de saberes que conforman experiencias y la explicación con la fenomenología descriptiva de las acciones realizadas por ocupantes representativos con identidad y otros de reciente ocupación.

Marco Teórico

El saber ambiental, nace de una nueva ética y una nueva epistemología, donde se funden conocimientos, se proyectan valores y se internalizan saberes. Para aprender a aprender la complejidad ambiental es necesario desaprender de los conocimientos consabidos, el saber ambiental es un cuestionamiento sobre las condiciones ecológicas de la sustentabilidad y las bases sociales de la democracia y la justicia; es una construcción y comunicación de saberes que pone en tela de juicio las estrategias de poder y los efectos de dominación que se generan a través de las formas de detención, apropiación y transmisión de conocimientos. "El saber ambiental constituye una conciencia crítica con un propósito estratégico" (Leff, 2010).

Según Leff, en este sentido, la formación a través del aprendizaje implica la internalización de un saber ambiental construido social y culturalmente. Pero no se trata de la introyección de una doctrina y un conocimiento externo, sino de una construcción siempre interactiva entre sujetos, individuos y comunidades, donde se **reconfiguran los saberes personales y las identidades colectivas**. Es un **aprender a aprender** de un proceso dialógico: diálogo abierto con los otros y con un mundo en vías de complejizarse.

El Saber Ambiental, al respecto, Barnechea y Morgan (2007) la definen como, interpretación crítica de una o varias experiencias, que a partir de su reconstrucción y ordenamiento, descubre o explicita la lógica del proceso vivido, los factores que han intervenido en dicho proceso, cómo se han relacionado entre sí, y por qué se han hecho de ese modo. Esta reflexión, según las autoras se sustentan en conocimientos y, a su vez, produce nuevos conocimientos, es decir, la sistematización enfatiza en el polo del conocimiento práctico, que se enriquece con el diálogo de los enfoques

teóricos vigentes mediante un proceso ordenado y consciente de descubrimiento y explicitación de los procesos y productos de conocimiento presentes en la práctica.

Maturana indica que, todas las personas que pertenecen a un grupo social tienen un punto en común: se emplazan en un mismo lugar, por lo que comparten un bagaje de regularidades propias de su acoplamiento al cual llamamos tradición biológica y cultural. Entendemos que la tradición se basa en lo que una historia estructural ha acumulado como obvio, cuyas regularidades en el mundo nos parecen acostumbradas, desde los valores o las preferencias, hasta las tonalidades de colores y olores. No es muy difícil darse cuenta que las regularidades a las que acostumbra un grupo social se dan sólo por un tiempo determinado, por ejemplo muchos de los temas que antiguamente eran tabú ahora son consideradas como obvios. Estas regularidades acostumbradas tienen por lo general la duración del ciclo de vida del hombre, es decir, hablamos de una tradición que se transforma a lo largo de la historia pero al mismo tiempo se mantiene constante en nuestro paso por el mundo. Al decir que esta tradición se transformación estamos diciendo también que esconde sus orígenes, por lo que es al mismo tiempo que una manera de ver y actuar, una manera de ocultar. *“El mecanismo biológico nos señala que una estabilización operacional en la dinámica del organismo no incorpora la manera en que se originó. Nuestras visiones del mundo y de nosotros mismos no guardan registros de sus orígenes.*

“Esta transformación de tradición de la que se ve claramente reflejada en la tradición de arraigo de un grupo social a lo largo del tiempo, entendiéndolo como tradición de arraigo a las regularidades acostumbradas para establecerse en un medio determinado”. ...” (Maturana, 1987).

Contexto Comunitario, es el entorno referencial, económico, político, ambiental y social; en el cual los habitantes comparten intereses preestablecidos por lineamientos de uso y costumbres que les permite la coexistencia, como un sistema de vida.

La adaptación al medio es la capacidad de un ser de involucrarse con el entorno, ambiente o medio. Ha llegado el momento de que revisemos la forma en que acomodamos nuestro alojamiento y actividades a la naturaleza. Necesitamos revisar cada una de las funciones que necesitamos y que realizamos mediante la sustitución del orden natural por un orden artificial. Es necesario hacer convivir los dos órdenes, no es posible seguir oponiéndonos al ecosistema, impidiendo el paso del agua al suelo, concertando nuestros residuos para mandarlos lo más lejos posible, ignorando el ciclo solar, transportándonos constantemente en una continua espiral de consumo de lugares y por tanto de suelos. Nuestra intervención ha sido la contraria; la construcción de la ciudad, o la mejora de la existente, pasaba por conseguir la máxima separación de la naturaleza; cuanto mayor fuese la base y el pavimento de nuestras calles, mayor era la calidad de lo construido. Ahora hay que apostar por una intervención que no aplaste el suelo y los ciclos, sino que flote sobre ellos. Una intervención en la que el agua de lluvia no sea un producto sucio y maloliente que traslademos a una depuradora lejana, sino que sea el sustento de un cauce cercano. Un espacio en el que el dominio de lo artificial deje paso a la visión de los ciclos, en el que sepamos cuándo es invierno y cuándo es verano y si llueve o hace sol. (Hernández, Agustín 2009).

La importancia que adquieren las regiones en el estudio del deterioro Ambiental, con la intención de mostrar cómo **el deterioro ambiental global** se presenta **localmente** y puede combatirse desde esa escala, así como establecer las correlaciones entre el espacio y la participación de nuevos actores sociales en la búsqueda de toma de decisiones eficientes, económicas, flexibles y de amplia participación política que fomenten la confianza y el compromiso frente al riesgo ambiental (Mercado 2010).

Los problemas socio-ambientales más graves que **afectan al ambiente psicológico** son: Igual que en el ambiente natural, **el ambiente psicológico es sistémico** y las conductas de los individuos **influyen sobre la calidad de vida** de sus iguales. La falta de valores éticos que contribuyan a la construcción y a la consolidación de una sociedad humana planetaria, justa y equitativa, pueden conducir a que el ser humano como especie desaparezca de la faz de la Tierra con mayor rapidez que los recursos naturales a causa de la contaminación o antes de que la ciencia y la tecnología puedan dar respuestas a los problemas ambientales (Ortiz 1999).

La actitud de los seres humanos no está determinada pasivamente por el medio ambiente; sino que también los hombres lo planean y proyectan en función de objetivos que reflejen los valores de la sociedad: factores físicos y dimensiones sociales que se hallan estrechamente ligadas. Así mismo la imagen que cada individuo tiene del medio ambiente y del entorno está estrechamente relacionada con sus experiencias. (Lee, citado en Lévy-Leboyer 1985).

La diferencia entre el medio ambiente natural y el modificado o construido por el hombre radica solamente en la conveniencia, debido a que la parte que no está modificada es tan pequeña que es difícil de distinguir. El medio ambiente puede estar integrado por varios factores como son las condiciones climatológicas, las ciudades, los edificios y demás los cuales interactúan entre ellos e influyen en la conducta humana. De igual forma el hombre se relaciona con su entorno natural de diferentes maneras y con diversas intensidades. Estas interacciones se pueden clasificar en dos: aquellas que son temporales y las permanentes. (Heimstra y McFarling 1979).

El espacio construido, es el ambiente en el cual se desarrolla la vida diaria de las personas, desempeña muchas veces una influencia silenciosa, en la forma de pensar y comportarse de los individuos. En el entorno físico en el que puede transformar el sistema de valores, estilo y calidad de vida, así mismo en él se manifiestan características personales y significativas de los seres humanos. (Ortiz y Gordo, 2003).

El ambiente está compuesto por una variedad de contenidos, los cuales hacen que un individuo pueda entender qué significado tiene un lugar para él. El ambiente, pues, está formado por un conjunto de señales con un valor significativo que comunican e informan a los individuos. Las experiencias que tiene un individuo en el ambiente, son valoradas por este cuando se está implicado en el mismo, ya que se ve actuando e imagina sus metas realizadas en ese contexto. Así el significado que cada persona tiene del ambiente está en función del impacto emocional que este tiene sobre él. (Aragón y Amargio, 1998).

“La percepción ambiental es un proceso en el que se involucran tanto aspectos físicos como psicológicos de la persona, el cual comienza con una sensación, esto es, una impresión material creada en los cinco sentidos, los cuales son los receptores que se encuentran en constante búsqueda de sensaciones, las cuales recorren el sistema nervioso central hasta llegar al cerebro, donde se llevará a cabo un proceso secundario de conceptualización, interpretación, e intuición de lo que se ha producido y se convertirá en un efecto similar a una experiencia o vivencia.” (Gordo, 2003).

Por otro lado Lévy-Leboyer (1985) sostiene que “las experiencias pasadas y los vínculos adquiridos con el entorno determinan la representación del medio ambiente. La percepción del medio ambiente es mucho más que la suma de percepciones de los objetos que lo componen”. Del mismo modo el autor define a la percepción “como el proceso activo donde el individuo está implicado en su totalidad: al percibir el medio ambiente, el individuo lo construye y el resultado de esta elaboración perspectiva es peculiar para cada uno”. (p.53-56).

Según Hernández, (2003). El análisis estético de la ciudad y de los territorios atravesados por el cosmopolitismo, globalización, la deslocalización, la velocidad y las nuevas tecnologías de información y comunicación, ya no permite ser descifrado exclusivamente a partir de conceptos de identidad, arraigo, apropiación o espacio euclidiano; es en la producción de sentidos con relación al modo de habitar dicho territorio; en interacción con el contexto cultural y de conocimiento donde se produce la transición. -*Nuevas formas de producción y creación-*

Objetivos de la Investigación

Objetivo General.-

- Determinar cómo el Saber Ambiental puede contribuir en el desarrollo armónico del Ecosistema Parque Nacional el Veladero.

Objetivo Especifico

- Analizar los fundamentos teóricos metodológicos que sustentan el Saber Ambiental.
- Identificar la situación actual del Saber Ambiental constituida en población representada por jefes de familias en el Contexto Comunitario del Ecosistema Parque Nacional el Veladero.

Metodología

Dada la vocación de esta investigación eminentemente cualitativa, a través de la integración de Historias de Vida con una visión fenomenológica, hermenéutica y constructivista y la obtención de datos duros poblacionales, aplicando la técnica de triangulación que permita estructurar y determinar como el saber ambiental puede contribuir en el desarrollo armónico del Ecosistema Parque Nacional el Veladero (Metodología para el Diagnóstico).



Esquema integrador de investigación.

Resumen de resultados

- En este trabajo investigativo se integraron Historias de Vida de la población que representan los jefes de familia actores clave del Contexto Comunitario analizado, así como un registro fotográfico de actividades de modificación al medio aplicando la fotointerpretación espacial. Y con esto, determinar cómo el Saber Ambiental puede contribuir en el desarrollo armónico del Ecosistema Parque Nacional el Veladero. Los Saberes Ambientales de valor, detectados por un bagaje de aprendizajes que conforman la experiencia de los individuos.



Referencias bibliográficas.

- Ramírez Mendoza, M. G. (1979).** "El impacto Ambiental del turismo en el desarrollo socioeconómico de Acapulco". México. Boletín No. 9, Instituto de Geografía. UNAM.
- Navarro, R. (2008).** La Sistematización de Experiencias. Una vía Metodológica para la Producción de conocimientos. Caracas: Acontece.
- Barnechea, M y Morgàn, M (2007).** El conocimiento desde la práctica y una propuesta de método de sistematización de experiencias. Perú: Pontificia Universidad Católica.
- Leff, Enrique (2009).** UNAM, México. "Diálogo de saberes, saberes locales y racionalidad ambiental" en: Arturo Argueta Villamar, UNAM, México.y Pierre Beaucage, Universidad de Montreal, Canadá. "Saberes locales, globalización, desarrollo sustentable y diálogo de saberes" [nuevo.rimisp.org/.../pdf/.../Programaultimocongresoamericanistas. \(18_DIALOGO_SABERES_LOCALES_RACIONALIDAD.PDF\)](http://nuevo.rimisp.org/.../pdf/.../Programaultimocongresoamericanistas. (18_DIALOGO_SABERES_LOCALES_RACIONALIDAD.PDF).).
- Maturana, Humberto y VARELA Francisco (1987).** "El árbol de conocimiento". 3a. ed. Santiago: Universitaria. 1987. 161 p.
- Hernández, Agustín. (2009).** "Calidad de vida y medio ambiente urbano. Indicadores locales de sostenibilidad y calidad de vida urbana". Revista INVI versión On-line ISSN 0718-8358Revista INVI v.24 n.65 Santiago mayo 2009. Revista INVI N° 65 / May 2009/Volumen N° 24: 79-111 79.
- Ortiz, Enrique (1999),** "Sistema de producción social de vivienda" la Mira. Paraguay: CYTED, CEDES: Editorial Arte. Nuevo.
- Vidal, Tomeu y Pol, Enric (2005).** "La apropiación del espacio: una propuesta teórica para comprender la vinculación entre las personas y los lugares". *Anuario de Psicología*, vol. 36, n° 3, diciembre 2005, pp. 281-297. Universidad de Barcelona, Facultad de Psicología.
- Lévy-Leboyer. (1985).** "Psicología y medio ambiente". Ediciones Morata, (p.53-56).
- Gordoa, V. (2003).** El poder de la imagen pública. México: Grijalbo. Gordoa, V. (2008). Imagen Cool. México: Grijalbo.
- Aragón, J., y Amérgio, M. (1998).** "Psicología ambiental." España: Ediciones Pirámide.
- Ortiz y Gordoa, (2003).** "Imagen ambiental en Imagología". México. Random House Mondadori.
- Heimstra, W y McFarling, L. (1979).** "Psicología ambiental". México: El Manual Moderno.
- Lee, T.R. (1981).** "Psicología y medio ambiente". Barcelona: CEA.
- Hernández, Iliana. (2003).** "Estética de la habitabilidad y nuevas tecnologías." Pontificia Universidad Javeriana, 2003. No. Pág. 152

AUMENTO DEL NIVEL DE SERVICIO AL CLIENTE EN EL ALMACÉN DE HERRAMIENTAS DE UNA EMPRESA DE GIRO AEROESPACIAL

Mtra. Claudia Alvarez Bernal¹, Mtro. Francisco Vasquez Tirado²,
Mtro. Francisco Javier Soto Valenzuela³ y Mtro. Juan de Dios Castillo Muñoz⁴

Resumen— El proyecto aborda un sistema de administración visual para un almacén de herramientas que permita satisfacer en tiempo y condiciones de entrega las peticiones del departamento de producción. Se reconocieron áreas de mejora, las cuales mediante un plan estratégicamente elaborado trajo consigo la implementación de un sistema que permitía registrar y monitorear las herramientas solicitadas. Mediante las aplicación de herramientas para la solución de problemas se logró aumentar el nivel de servicio prestado a los empleados de un 30% inicial hasta un 90% al termino de las actividades de mejora, además se logró una reducción de 85 por ciento en el tiempo de espera para recibir las herramientas, reduciéndolo de 20 minutos a 3 por cada herramienta solicitada. Esto debido a que las herramientas y aditamentos se encuentran más rápidamente dentro del almacén, satisfaciendo las necesidades del departamento de producción.

Palabras clave—Solución de problemas, cinco s, almacén de herramientas.

Introducción

En los comentarios expresados por Palencia (2015) la maquiladora o manufacturera de exportación es aquella empresa que realiza una o varias de las operaciones de la fabricación de un producto e inclusive la terminación del mismo hasta el proceso de empaque y distribución final. Estas mismas operan bajo un régimen aduanero especial, para importar materias primas, equipo, maquinaria, refacciones, partes, componentes y otros productos necesarios para ensamblar o manufacturar bienes terminados para su exportación posterior. Así, las empresas exportan el producto terminado o semiterminado. Éste concepto fue también definido por Carrillo (2007) quien señalaba a las empresas maquiladoras como aquellas que importan materias primas, componentes y maquinaria para procesarlos o ensamblarlos a otros países, para el caso de México se exportan principalmente a Estados Unidos

Bajo este esquema de operación se encuentra actualmente la empresa bajo estudio la cual es una industria manufacturera y exportadora de componentes aeroespaciales, en la cual se producen principalmente anillos para pistones para los sistemas de inyección de combustibles de las turbinas de los aviones, ocupando este el 75 por ciento del volumen de producción, también existe en pequeño porcentaje la manufactura de actuadores neumáticos para abrir las puertas de servicio de las turbinas. En un 70 por ciento estos componentes se usan en el área comercial y el 30 por ciento restante son aplicaciones militares. La empresa brinda servicio a los principales fabricantes de turbinas del mundo

En la empresa se han detectado áreas de oportunidad en el departamento de materiales, en específico el área de almacén de herramientas, la cual fue creada para dar soporte al departamento de producción. Por lo tanto, cualquier situación problemática entre los departamentos que integran la empresa pueden afectar los objetivos y metas a corto y largo plazo. Las constantes quejas recibidas en el almacén de herramientas por los departamentos a los que da soporte, han provocado serios problemas con las entregas de los productos a los clientes finales en repetidas ocasiones, en el cuadro 1 se puede observar las quejas recurrentes en el periodo Junio a Diciembre del 2012, siendo la inexistencia de un orden para las herramientas la de mayor impacto, con un 27% de incidencias.

El almacén de herramientas ha sufrido a través del tiempo diferentes cambios tanto en su localización dentro de la empresa y del personal que lo administra. Durante la trasferencia de operaciones a México, muchas de las herramientas fueron enviadas sin identificación, en condiciones inadecuadas, inservibles y en muchos de los casos obsoletas. El proceso de establecer un almacén de herramientas adecuado al nivel de calidad y seguridad que la empresa requiere ha costado inversión de tiempo y dinero.

¹ Mtra. Claudia Alvarez Bernal es Profesora de Mtria. en Ingeniería en Logística y Calidad en el Instituto Tecnológico de Sonora, Guaymas, Sonora, México. claudia.alvarez@itson.edu.mx (autor correspondiente)

² Mtro. Francisco Vasquez Tirado es Profesor de Mtria. en Ingeniería en Logística y Calidad en el Instituto Tecnológico de Sonora, Guaymas, Sonora, México. fvasqueztirado@hotmail.com

³ Mtro. Francisco Javier Soto Valenzuela es Profesor de Ingeniería Industrial y de Sistemas en el Instituto Tecnológico de Sonora, Guaymas, Sonora, México. francisco.soto@itson.edu.mx

⁴ Mtro. Juan de Dios Castillo Muñoz es Investigador egresado de Mtria en Ingeniería en Logística y Calidad del Instituto Tecnológico de Sonora, Guaymas, Sonora, México, cas_1k@live.com

#	Periodo Junio-Diciembre 2012	# Quejas	%
1	No existe un orden para las herramientas	30	27%
2	Falta de señalización	26	17%
3	Falta de un sistema de identificación	12	16%
4	Falta de herramientas de uso diario	4	13%
5	Herramientas incompletas	9	12%
6	Herramientas vencidas	4	9%
7	No se encuentra el encargado	6	6%
Total		91	100%

Tabla 1. Quejas en período Junio a Diciembre 2012

El almacén se encuentra establecido en un área fija y es administrado por una sola persona quien controla las herramientas, sin embargo, no existen métodos establecidos para la clasificación y control de las herramientas, así mismo el sistema establecido para el almacenaje es inadecuado y complicado para su localización de manera eficaz. Se observa también que el área no cumple con los requerimientos mínimos de seguridad de un almacén de su tipo, las herramientas se pierden constantemente debido a que no existe un sistema de rastreo y únicamente el encargado del almacén conoce la ubicación exacta. En la figura 1, se aprecia estas situaciones.



Figura 1. Estado actual almacén de herramientas

En el almacén de herramientas de la empresa bajo estudio es necesario implementar un modelo que satisfaga las necesidades de orden y limpieza, y mejore las condiciones del almacenaje de las herramientas. Por ello se plantea como objetivo el establecer un sistema de operación y control en el almacén de herramientas a través de estrategias de mejoramiento para incrementar el nivel de servicio prestados a los clientes internos y que ello permita dar el soporte que las celdas de producción requieren, además de mejorar las condiciones de trabajo y cambiar radicalmente los hábitos en orden, limpieza y disciplina que se han adquirido.

Descripción del Método

En la presente investigación se considera como objeto bajo estudio el área de almacenaje de herramientas en una empresa del giro aeroespacial, la cual cuenta con cuenta con 50 metros cuadrados y se encuentra ubicada al centro de la planta. Esta área se caracteriza por tener una pobre administración en sus procesos, así como quejas constantes por el departamento de producción al no entregar las herramientas y equipo solicitado en el tiempo requerido, además de no implementar la mejora continua en sus procesos y sistemas.

Para desarrollar el proyecto se consideró la metodología de solución de problemas 8 D's descrita por el Socconini (2008) de ocho pasos, y un paso más para el análisis de los objetivos alcanzados a través de la descripción de los indicadores de desempeño de la cadena de suministros que plantea Flores (2004). Se definió este procedimiento enfocado a resolver problemas de una manera sistemática y documental, donde se desconoce la causa raíz de la disminución del nivel de servicio prestado al departamento de producción. Éste se desarrollo en tres fases: documentar todo el proceso de la solución de problemas, conocer el proceso para solucionar en equipo problemas particulares y generar soluciones integrales y a largo plazo.

Resultados

Definición el problema.

Los almacenes pueden clasificarse en diferentes tipos dependiendo de la mercancía que resguarda, custodia, controla y/o abastece, de acuerdo con García (2010), el área bajo estudio se define como un almacén de herramientas y equipo. Un almacén de herramientas y equipo, bajo la custodia de un encargado especializado, ofrece siempre grande ventajas, especialmente para el control de esas herramientas y del equipo a utilizar en distintos departamentos y operaciones de producción o mantenimiento. A través de una auditoria visual realizada en el área bajo estudio se puede señalar que no existen medios de protección para evitar que las herramientas se dañen y es imposible

localizarlas de manera fácil y rápida, afectado las entregas a los departamentos que las solicitan. También se identifica que no existe un procedimiento definido para la identificación de las herramientas, lo que puede provocar que los empleados reciban herramientas equivocadas y provocar desperdicios de material con costos valorados en miles de dólares. Aunado a esto algunas herramientas son almacenadas de manera temporal antes de pasarlas una locación definida esto genera problemas debido a que pueden dañarse y desde el punto de vista de seguridad se está generando una condición insegura provocada por el encargado del área.

Una vez descrito lo anterior se define que no se tiene implementado un sistema de ayudas visuales que permitan mediante la aplicación de fotografías, código de colores o numeración la fácil localización de las herramientas, actualmente el tiempo de entrega promedio para cada herramienta solicitada llega a más de 10 minutos, debido a que el encargado del almacén tarda en encontrarla o no recuerda en donde las dejó al última vez que se utilizaron. Provocando tiempos caído en las celdas de producción y por consecuencia los productos procesados son enviados fuera del tiempo definido por los clientes. Para abordar el problema se plantean acciones de emergencia, que de acuerdo con Socconini (2008), minimizarán los problemas de organización, identificación y almacenaje que el área bajo estudio está presentando.

Formación el equipo.

Para la creación del grupo de trabajo se convocó a una reunión de empleados involucrados directamente al almacén de herramientas, con el fin de crear un grupo multidisciplinario de apoyo para la implementación de la metodología de solución de problemas elegida. Cada integrante fue elegido estratégicamente, con la experiencia, los conocimientos y el entusiasmo para iniciar y terminar el proyecto en el tiempo establecido.

Descripción del problema.

Describir los problemas que realmente afectan al área bajo estudio se puede convertir en un proceso complicado si durante este proceso se confunden los síntomas con los problemas reales, para ello es necesario definir el medio a través del cual equipo de trabajo realizará la separación de los síntomas de los problemas. Se describe de manera clara y sencilla las problemáticas presentadas en el almacén de herramientas, en donde se han tenido problemas y en la que todavía no se ha encontrado ninguna solución. Así como también se hace referencia a los síntomas y cuántos son los daños ocasionados obtenidos por dichas problemáticas.

Fue necesario además, proporcionar la descripción del proceso actual mediante un diagrama de flujo de las actividades del almacén de herramientas, para un mayor detalle, en donde el almacén de herramientas interviene dentro de la cadena de suministros de la empresa. Se pudo apreciar una fuerte relación con los departamento; Producción y Tool Room, el primero es el área que requiere las herramientas para procesar las piezas y el segundo es el departamento encargo de hacer las herramientas y por último el almacén de herramientas es el encargado de administrarlas y protegerlas.

Acciones de contención.

Para la aplicación de acciones de contención, es necesario tomar en cuenta que estas acciones ayudarán al desempeño del área bajo estudio en un corto plazo, y se necesitará el apoyo de todos los departamentos involucrados en la implementación de las acciones. Además todas las acciones de contención se documentarán, tomando en cuenta que solo se estacando el síntoma ya que aún se desconoce la causa. Se genera como resultado de este procedimiento la tabla 3 que define las acciones de contención.

Entre las acciones de contención planteadas se destacan: iniciar la compra e instalación del elevador vertical, verificar con anticipación mediante el plan de producción la existencia de las herramientas que serán solicitadas y programar su elaboración antes que se soliciten, realizar un seguimiento diario al control de salidas y recibos de las herramientas solicitadas mediante la elaboración de vales de salida, mostrar una auditoria de orden y limpieza, en cada turno de trabajo, empezar con la clasificación y organización de las herramientas por números de parte dentro del almacén de herramientas, iniciar con el listado de herramientas obsoletas sin uso y empezar con la delimitación de las locaciones así como definir un área de cuarentena para herramientas en mal estado.

Definición de la causa raíz.

De acuerdo a las problemáticas que se presentan en el área bajo estudio por la falta de un sistema de administración y control de las herramientas, se realiza un diagrama causa y efecto a partir de una lluvia de ideas de los integrantes del equipo de trabajo para encontrar la causa raíz en las diferentes alternativas; mano de obra, máquina, método y material. A partir de dicho diagrama se determina que las problemáticas suceden principalmente por las siguientes causas: Las herramientas no estaban en su lugar, los aditamentos no se encontraba ordenados, falta de un rol de limpieza en el almacén, el encargado del almacén no contaba con la cultura de organización, desgaste físico y mental tratando de localizar alguna herramienta, algunos artículos se encontraban en el piso obstruyendo el paso y con el riesgo de ocasionar un accidente, no se encontraban etiquetadas las herramientas, las herramientas usadas e inservibles aún se encontraban dentro del almacén sin darles un lugar, falta de señalización de los tipos de

herramientas, no se respetaban los lugares asignados para cada cosa, el almacén no contaba con un registro de todos los artículos existentes y artículos personales del encargado del almacén se encontraban entre las herramientas.

Acciones correctivas

Para la implementación de las acciones correctivas dentro del almacén de herramientas, será necesario seguir una metodología definida por el equipo de trabajo dividida en fases, y la aplicación de dos herramientas de la manufactura esbelta que de acuerdo a los autores Gutiérrez (2010) y Rey (2005), soportarán las acciones correctivas permanentes de la metodología propuesta; Las 5 S's y fábrica visual. La correcta aplicación de estas herramientas ayudará a mejorar el nivel de servicio prestado a los empleados que soliciten herramientas, se asegurará que se tenga un sistema de administración y control efectivo del almacén de herramientas y se dará un giro radical a la actual distribución de las locaciones dentro del área bajo estudio.

Para determinar si las acciones permanentes implementadas están cumpliendo con los objetivos definidos, se necesitará tener un medio tangible para medir y evaluar el desempeño. Para ello se determinó utilizar el indicador de la medición del servicio al cliente del autor Flores (2004), donde se mostrarán los resultados obtenidos mensualmente desde el inicio de las actividades de mejora y se mostrarán los resultados obtenidos de las evaluaciones al área bajo estudio mediante la aplicación de las tablas de evaluación 5 S's de la empresa TBM Consulting Group (2005).

Una vez efectuado el análisis de las causas raíz, se procedió al diseño de un plan de actividades para lograr la correcta implementación de las acciones correctivas permanentes, las cuales estarán soportadas en dos herramientas de la manufactura esbelta; 5 S's y fábrica visual, adecuándolo al almacén de herramientas de manera cronológica. En este plan de actividades se visualizó: fechas de avance y término, las metas y el responsable de ejecutar la actividad.

Como primera acción se requirió de capacitar tanto al personal operativo como a los responsables de área en la importancia de la metodología y en la forma en que se implementaría dentro de las operaciones. Una vez preparado el personal se procedió al desarrollo dentro del almacén, lo cual se hizo a través de siete fases (ver apéndice 1).

La **primera fase: infraestructura** del proyecto consistió en la importación e instalación de un elevador vertical. Esta fase fue coordinada por el Gerente de Ingeniería. Durante este período de implementación del proyecto se importó a México el elevador vertical, el cual consiste en una serie de mecanismos mecánicos y eléctricos utilizados para almacenar cualquier tipo de accesorios. Los resultados principales de la primera fase fueron: Instalación y puesta en marcha del elevador vertical y creación de un almacén temporal de herramientas.

En la **segunda fase: Seleccionar (seiri)**, los coordinadores se encargaron de retirar del almacén de herramientas todos aquellos elementos innecesarios y obsoletos para la realización de las actividades de la empresa, teniendo como resultado: una separación de las cosas que realmente sirven de las que no sirven, una distinción de lo necesario e innecesario para el trabajo rutinario, más espacio disponible, criterios de selección mantener lo que se necesita y eliminar lo excesivo, una separación de elementos empleados de acuerdo a su naturaleza, uso, seguridad y frecuencia de utilización y una clasificación de las herramientas en sitios donde los cambios se puedan realizar en el menor tiempo posible.

La **fase tres: Ordenar (seiton)** del plan de actividades consistió en ubicar los elementos necesarios en sitios donde se puedan encontrar fácilmente mejorando la identificación a si como la aplicación de controles para mantener y conservar los elementos en buen estado. Para ello se ordenaron los elementos clasificados en la fase dos, los coordinadores crearon diferentes clasificaciones para facilitar el acomodo de todas las herramientas en el elevador vertical. Como resultado se obtuvo que fue necesario disponer de un sitio adecuado para cada elemento utilizado en el trabajo para facilitar su acceso y retorno al lugar así como de sitios identificados para ubicar elementos que se emplean con poca frecuencia y de lugares para ubicar el material o elementos que no se usarán en el futuro.

En la **fase cuatro: Limpiar (seison,)**, el equipo de trabajo indudablemente reconoció su importancia como ayuda para obtener un estándar en la forma de trabajar en el almacén de herramientas y para mantener este estándar funcionando se designó al coordinador del almacén de herramientas como el líder encargado de coordinar y mantener las operaciones de limpieza al día. Los resultados obtenidos: se integró la limpieza como parte del trabajo diario, se asumió la limpieza como una actividad de mantenimiento autónomo, se realizó distinción entre operario de proceso y operario de limpieza y se realizó la limpieza general al área del almacén de herramientas,

Durante el proceso realizado en la **fase cinco: Estandarizar (seiketsu)** se comenzó a distribuir los aditamentos y herramientas en el elevador vertical de manera ordenada. El acomodo se realizó de manera ascendente por número de parte en donde cada número de parte se identificó y acomodó en el elevador vertical, durante este proceso los coordinadores podían saber exactamente en qué nivel del elevador vertical se encuentra lo necesario para procesar un número de parte. Los resultados obtenidos de la fase cinco fueron: mantener el estado de limpieza alcanzado con las tres primeras "S's", enseñar al operario a realizar normas con el apoyo de la dirección y un adecuado entrenamiento, las normas deben contener los elementos necesarios para realizar el trabajo de limpieza, tiempo empleado, medidas

de seguridad a tener en cuenta y procedimiento a seguir en caso de identificar algo anormal y por último considerar en lo posible que se deben emplear fotografías de cómo se debe mantener el equipo y las zonas de cuidado

El último paso de la implementación de la metodología 5 S's es la **fase seis: disciplina (shitsuke)**, la cual consistió en mantener y mejorar continuamente lo logrado durante el desarrollo del proyecto. En la práctica la disciplina pretende lograr el hábito de respetar y utilizar correctamente los procedimientos, estándares y controles previamente desarrollados. Los resultados obtenidos de la fase fueron: mejorar la eficiencia y eficacia en el servicio prestado a los departamentos, personal más apreciado por compañeros y jefes, mejorar la imagen del personal y del área, mantener el producto del esfuerzo de implantación de las 4 "S" precedentes, los departamentos se sentirán más satisfechos ya que los niveles de calidad serán superiores debido a que se han respetado íntegramente los procedimientos y normas establecidas y por último se creó una cultura de sensibilidad, respeto y cuidado de los recursos de la empresa. La implementación de esta fase requirió el compromiso del coordinador del almacén, así como un cambio en la forma de ver y de administrar los recursos con los que cuenta, para ello realizó un compromiso ante el grupo de trabajo y la gerencia, de mantener estas instalaciones con las mejoras y metodologías trabajando para él, además de mantener informado al grupo de trabajo cualquier falla en los sistemas implementados.

En la última fase del proceso, la **fase siete: fábrica visual**, se implementaron controles visuales relacionados con los procesos de estandarización de la fase cinco, en donde los controles visuales implementados se representaron mediante elementos gráficos, de colores y numéricos para facilitar la identificación de los aditamentos y herramientas dentro del almacén. Esta fase fue implementada por el coordinador del almacén. El control visual consistió en la colocación de ayudas visuales y tarjetas de identificación que ayudarán al coordinador de almacén a localizar cualquier aditamento o herramienta que busque de manera casi inmediata. Los resultados obtenidos de la implementación de fábrica visual dentro del almacén de herramientas fueron: fácil localización de las herramientas dentro del almacén de herramientas, se definieron contenedores de colores para identificar las herramientas de acuerdo a diferentes clasificaciones y se establecieron estándares de control visual de las herramientas.

Acciones preventivas

Para verificar que las acciones correctivas permanentes implementadas están dando los resultados de acuerdo a lo planeado y poder prevenir nuevamente las problemáticas que se puedan presentar en el futuro es necesario añadir acciones preventivas que ayudarán a estar monitoreando el comportamiento a través del tiempo. Se propone dar seguimiento al plan de auditorías 5 S's como de medio para el monitoreo del área bajo estudio en donde el equipo de trabajo podrá actuar de manera inmediata y efectiva a la solución de cualquier problema que se presente. Dentro de las acciones se está solicitando la compra e implementación de un software especializado para el control de efectivo de los inventarios, así como del control de las entradas y salidas el cual ayudará al almacén de herramientas a saber en cualquier momento donde se entran las herramientas y en que condición física se encuentran.

Reconocimiento al equipo de trabajo

En este paso se le reconoce al equipo por su participación en el plan de mejoramiento continuo implementado en el almacén de herramientas y por los logros obtenidos en el mejoramiento del nivel de servicio al cliente. Estas aportaciones tienen como objetivo reducir las constantes quejas de los empleados por no recibir las herramientas en el tiempo solicitado y en buenas condiciones. El área bajo estudio presentará menos problemas con la administración y control de las herramientas, y obtendrá una disminución de los tiempos caídos por no entregar las herramientas en el tiempo establecido.

Medición del servicio al cliente.

Para determinar si las acciones implementadas en la aplicación de la metodología de las 8 D's en el almacén de herramientas está cumpliendo con los objetivos definidos, fue necesario tener un medio tangible para medir el desempeño a través del tiempo del área bajo estudio. Para efectos del proyecto de mejora se optó por usar solo dos indicadores de servicio al cliente: Cumplimiento de las órdenes de los clientes y entregas a tiempo. El coordinador del proyecto es la persona encargada de recolectar la información y realizar los cálculos mensualmente

El indicador de **cumplimiento de las ordenes de los cliente**, se centró en la medición del nivel de servicio que los empleados recibieron cuando solicitaron una herramienta y esta se surtió o no se surtió dentro de un periodo de tiempo pactado, el cálculo se realizó considerando los conceptos de Flores (2004). Como resultado se muestra en la tabla 2 el cumplimiento de las ordenes de los clientes en porcentaje, se podrá observar que partir de mes de Abril el porcentaje incrementó, esto como consecuencia de la correcta aplicación de la metodología 5 S's. Los empleados comenzaron a tener respuestas objetivas a la solicitud de herramientas en un tiempo menor, el tiempo de espera para recibir las herramientas se redujo de 20 minutos a 3 minutos por cada herramienta solicitada.

Por otro lado, el indicador de **entregas a tiempo** se centró en medir el cumplimiento de la cantidad de servicios cumplidos en tiempo del total de los servicios solicitados por los clientes, es decir, que las herramientas solicitadas estén cuando los empleados las solicitan y estas sean las herramientas correctas. En la tabla 2, se podrá observar que

a partir del mes de Junio se comenzó a incrementar el porcentaje como consecuencia de la correcta aplicación de la estandarización y disciplina implementada en el almacén de herramientas. Los empleados comenzaron a recibir las herramientas en un tiempo menor, sin equivocaciones y en óptimas condiciones para poder procesar los productos. Medir el nivel de servicio al cliente permite al almacén de herramientas encontrar nuevas áreas de oportunidad que ayudarán a mejorar el servicio a los departamentos de la empresa bajo estudio.

MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV
CUMPLIMIENTO DE LAS ORDENES DE LOS CLIENTES	30%	31%	36%	50%	43%	66%	75%	72%	73%	81%	85%
ENTREGAS A TIEMPO	25%	30%	27%	41%	43%	53%	75%	73%	80%	82%	89%

Tabla 2 Medición de servicio al cliente

Incrementar el nivel de servicio de un 30 por ciento a un 90 por ciento es relativamente sencillo si se utilizan herramientas correctas, mantener el nivel actual e incrementar de un 90 por ciento a un 100 por ciento serán los nuevos retos que el coordinador del proyecto deberá enfrentarse para seguir manteniendo los estándares que se han logrado implementar.

Comentarios Finales

Con la aplicación de este trabajo de investigación se logró comprender la importancia de tener una buena administración y control de las herramientas, y entender el rol que juega el almacén de herramientas dentro de la cadena de suministros de la empresa. Las herramientas son recursos que poseen un valor económico que de no cuidarlas o tenerlas pueden ocasionar graves problemas a la empresa con las entregas de los productos a los clientes finales. Además se puede decir que mediante la aplicación del diagnóstico basado en la metodología de 5 S's y las visitas realizadas por el equipo de trabajo se logró conocer la percepción que se tenía del área bajo estudio y tener una mejor panorama de las acciones correctivas permanentes a aplicar para dar solución a las diferentes problemáticas. Entre los resultados obtenidos se destaca el aumento del nivel del servicio al cliente prestado por el almacén de herramientas, inicialmente con un promedio de 30 por ciento, en más de un 55 por ciento del que se tenía antes de iniciar con las acciones de mejoramiento y de una reducción del 80 por ciento en el tiempo de espera por parte de los empleados para recibir las herramientas solicitadas y la disminución de las constantes quejas de los empleados hacia el almacén de herramientas.

Referencias

- Carrillo, J. (2007). La industria Maquiladora en México: ¿Evolución o agotamiento? Extraído el día 6 de Noviembre de 2012 desde <http://www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r74154.PDF>.
- Flores, J. F. (2004). Medición efectiva de la cadena de suministros (1ra ed.). San Rafael, México D.F, México: Panorama Editorial, S.A. de C.V.
- García, A. (2010). Almacenes: Planeación, organización y control (4ta ed.). México D.F, México: Editorial Trillas, S.A. de C.V.
- Gutiérrez, H., De la vara, R. (2013). Control estadístico de la calidad y seis sigma (3ra ed.). Delegación Álvaro Obregón, México D.F, México: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Palencia E. C. (2015). El Economista, "Crece manufactura de exportación", consultado por internet el 15 de febrero de 2016 en el sitio: <http://eleconomista.com.mx/industrias/2015/10/25/crece-manufactura-exportacion>
- Rey, F. (2005). Las 5S: Orden y limpieza en el puesto de trabajo. Madrid, España, España: Editorial Fundación Confemetal. Extraído el 26 de Octubre de <https://goo.gl/ixuf9c>
- Socconini, L. (2008). Lean Manufacturing paso a paso (1ra ed.). Tlalnepantla, Estado de México, México: Norma Ediciones, S.A. de C.V.
- TBM Consulting Group (2005). Consultoría de Excelencia Operativa. Extraído el 5 de Octubre del 2012 de <http://www.tbmcg.mx/>

Apéndice 1: Memoria fotográfica de proyecto



ALGORITMO HÍBRIDO PARA LA SINTONIZACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE UN CONTROLADOR TIPO PID

M. C. Juan Carlos Ambriz Polo¹, Dr. Allan Antonio Flores Fuentes², Dr. José Arturo Pérez Martínez³, Dr. Roberto Alejo Eleuterio⁴

Resumen—Se presenta un Algoritmo Híbrido basado en Heurística-Lógica Difusa (AHHLD), implementado para sintonizar los parámetros Kp, Ki, Kd de un controlador PID, aplicado a los capacitores flotados de un convertidor de energía estático. Los criterios de rendimiento de la respuesta de los capacitores flotados, utilizados para modificar dicha respuesta, son: a) Reducción del máximo sobre impulsó (Mp), b) Tiempo de establecimiento (st) y c) Tiempo de subida (rt), mediante estos se sintonizan los parámetros del controlador PID. La sintonización se realiza a través un proceso de mutación aplicado a las ganancias de los parámetros del controlador, basándose en la teoría básica de lógica difusa y la asociación de (Kp, Ki, Kd) con los criterios de rendimiento del sistema. Los resultados de sintonización obtenidos del PID aplicado a las funciones de transferencia de los capacitores por el AHHLD, son comparados con los obtenidos por un Algoritmo Híbrido basando en Algoritmo Genético (AG) y Enjambre de Partículas (PSO), finalmente los resultados de la respuesta transitoria y en estado estable son obtenidos, y con base en estos se establecen conclusiones.

Palabras clave—Algoritmo Híbrido, Optimización, Control PID.

Introducción

Las técnicas heurísticas se utilizan para la búsqueda de posibles soluciones aplicadas a problemas complejos, en los que los espacios de búsqueda son exponenciales y para los cuales métodos deterministas no pueden dar solución. Los algoritmos heurísticos tales como Algoritmos Genéticos (GA), Enjambres de Partículas (PSO), Colonia de Hormigas (AC) entre otros, se han estudiado desde la década de los 60's, como técnicas de extrapolación de los mecanismos de adaptación natural, usando sistemas computacionales. Un ejemplo típico son los GA que se basan en los mecanismos de selección natural, donde los individuos más aptos de una población son los que sobreviven, esto al adaptarse fácilmente a los cambios que se producen en su entorno, estas modificaciones se efectúan en los genes de un individuo permitiéndole adaptarse a su medio, además de ser heredados a sus descendientes cuando se reproduce sexualmente [Coello C. C. A. 2004, Mitsuo G. y Runweig C. 2000, Saifudin B. e Ibrahim M. 2005]. Los Algoritmos Híbridos, se generan a partir de la conjugación de dos o más técnicas heurísticas, combinadas con diversas teorías de Inteligencia Artificial (AI) y han sido principalmente aplicados en la solución de problemas de búsqueda y optimización, donde han mostrado ser eficientes y confiables [Saifudin B. e Ibrahim M. 2005]. Concretamente se han aplicado con éxito en el diseño y optimización de sistemas de control en ingeniería, a principios de la década de los 90's, se investigaron por primera vez como un medio alternativo de ajuste de controladores PID (Proporcional-Integral-Derivativo), [Katsuhiko O. 1998, Aytakin B. 2003, Liqing X. et al 2010, Mohammad D. J. et al 2010], los cuales son utilizados ampliamente para el control de diversos sistemas de tipo hidráulicos, neumáticos, electrónicos entre otros. En el área de electrónica de potencia la tendencia a manejar mayor cantidad de potencia [Rossano D. I. O. 2009], ha llevado a la implementación de diferentes técnicas de control, aplicadas a los convertidores de energía

¹ M. C. Juan Carlos Ambriz Polo es Profesor Investigador en el Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán, Estado de México, México. juan_120990@hotmail.com (autor corresponsal).

² Dr. Allan Antonio Flores Fuentes, Profesor Investigador, Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario UAEM Atlacomulco, Estado de México. aafloresf@uaemex.mx

³ Dr. José Arturo Pérez Martínez, Profesor Investigador del Centro Universitario UAEM Atlacomulco, Estado de México. japerez@uaemex.mx

⁴ Dr. Roberto Alejo Eleuterio es Profesor Investigador en el Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán, Estado de México, México. roberto.alejo@tesjo.edu.mx

estáticos, una de estas técnicas es el controlador PID, debido a que este tipo de controladores proporcionan una mayor eficiencia de los diversos sistemas en los que son implementados.

Uno de los problemas fundamentales al aplicar controladores de tipo PID además de la implementación real, es la sintonización de las constantes del controlado, este proceso se puede realizar de manera empírica pero requiere de un tiempo indefinido para sintonizar las variables, otra forma de sintonización, es mediante métodos tradicionales como Ziegler-Nichols, los cuales tienen como limitante principal, requerir de un comportamiento específico de la salida del sistema. En la figura 1, se muestra el diagrama a bloques del sistema de control en lazo cerrado, donde se propone agregar un bloque del AHHL para la sintonización del controlador, el cual mediante la asociación de las variables del controlador K_p, K_i, K_d , con las características de rendimiento del sistema (M_p, st, rt) logra no solo sintonizar sino optimizar las constantes del controlador PID, considerando como objetivo la reducción del error en la respuesta transitoria y respuesta en estado estable del sistema [Fleming P. P. J y Purshouse R. C 2001, Griffiz L. y Bruton J. 2008].

La contribución de este trabajo es el diseño de un Algoritmo Híbrido nombrado AHHL, porque está basado en características de un Algoritmo Heurístico, tales como ser un proceso evolutivo (iterativo), generación estocástica de individuos (posibles soluciones), procesos de mutación de los individuos empleando la teoría básica de lógica difusa (*Si-entonces*) para decidir el comportamiento de la mutación del individuo, resultado de ello la mejor solución para sintonización y optimización de los parámetros K_p, K_i, K_d de un controlador PID.

Para establecer las conclusiones del presente trabajo se implementan los controladores PID a las funciones de transferencia de los capacitores flotados del convertidor de energía estático y se comparan los resultados obtenidos mediante la sintonización del controlador PID a través de un algoritmo híbrido basado en Algoritmo Genético-Enjambre de partículas (GA-PSO) y la sintonización mediante el algoritmo híbrido propuesto.

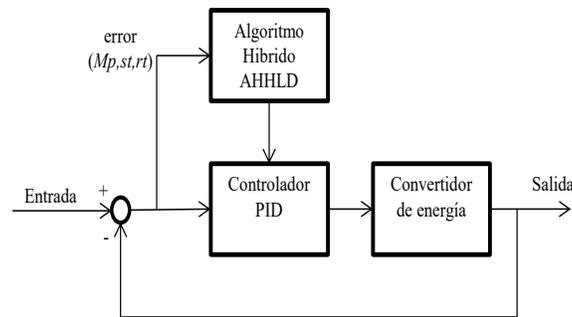


Figura1. Diagrama a bloques de la implementación del algoritmo en el sistema de control.

Diseño y desarrollo del Algoritmo Genético

Sintonización del PID

El AHHL propuesto está descrito por el diagrama de flujo en la figura 2. En la primera etapa se genera sólo un individuo basado en codificación real y está integrado por tres parámetros K_p, K_i, K_d , mismos que son generados de manera estocástica, éstos representan las ganancias Proporcional, Integral y Derivativa del controlador PID. Son los que se debe sintonizar y optimizar para obtener el máximo rendimiento de la respuesta de los capacitores flotados del convertidor de energía estático; en esta etapa también se inicializan las constantes de mutación (m_k, m_i, m_d), que servirán para modificar los valores de K_p, K_i, K_d así como los umbrales de rt y st que se utilizan para permitir un margen de error al sistema. En la segunda etapa se evalúa el individuo en la función objetivo (FO) integrada a partir de características de rendimiento del sistema y está descrita por la ecuación (1), donde M_p es el máximo sobre impulso, st es el tiempo de establecimiento y rt es el tiempo de subida o de levantamiento. El máximo sobre impulso (M_p), es el valor pico máximo de la curva de respuesta, medido comúnmente en porcentaje, considerando como el 100% la magnitud de la señal de referencia del sistema (entrada) y se define mediante la ecuación (2) donde y_{max} es el valor máximo que alcanza la respuesta, y_f el valor final de la respuesta. El tiempo de establecimiento (st) es el tiempo que se requiere para que la curva de respuesta alcance el rango de valor final y permanezca dentro de él; el rango de valor final se establece alrededor de la magnitud de referencia (ref), en un porcentaje, descrito en la ecuación (3) como el $\pm 5\%$, donde t es tiempo asociado al valor de la respuesta. El tiempo de subida o de

levantamiento (rt) es el tiempo requerido para que la respuesta pase del 10 al 90% del valor de referencia del sistema y se evalúa con la ecuación (4).

$$FO = \frac{1}{Mp+st+rt} \tag{1}$$

$$Mp = \frac{y_{max}-y_f}{y_f} * 100\% \tag{2}$$

$$st = y(t) \begin{cases} t \geq ref * 95\% \\ t \leq ref + (ref * 5\%) \end{cases} \tag{3}$$

$$rt = t_1 - t_2 \quad \begin{cases} t_1 = y(t) | t = ref * 10\% \\ t_2 = y(t) | t = ref * 90\% \end{cases} \tag{4}$$

En la tercera etapa se compara el valor de FO, se establece que debe aproximarse a 0; es decir representa la diferencia entre la entrada y la respuesta de los capacitores flotados del convertidor (error). Lo anterior se logra mediante el control en lazo cerrado aplicado al sistema, por lo tanto mediante esta premisa se establece una asociación entre las características de rendimiento de sistema (Mp , st , rt) y el efecto que tiene cada una de las acciones de control del controlador PID, al mutar los valores de Kp, Ki, Kd , hasta lograr la sintonización y optimización cada una de las ganancias por medio de la teoría básica de lógica difusa “*Si-entonces*”. Por ejemplo; si FO es diferente del valor propuesto entonces mutarán Kp, Ki, Kd , incrementando o disminuyendo su valor con base en las asociaciones que se tienen respecto a las características de rendimiento como se describe en la tabla 1, donde el símbolo (\uparrow) indica un incremento, el símbolo (\downarrow) indica una disminución y el símbolo ($-$) indica que no causa ningún efecto.

Tabla 1. Asociación de efectos de control PID sobre características de rendimiento del sistema.

Característica	rt	Mp	st	Error en estado estable
Ganancia				
Kp	\downarrow	\uparrow	$-$	\downarrow
Ki	\downarrow	\uparrow	\uparrow	\downarrow
Kd	$-$	\downarrow	\downarrow	$-$

El algoritmo se detendrá al cumplir las siguientes condiciones: a) $Mp = 0$, con esta condición se garantiza que el máximo sobre impulso se eliminará por completo del sistema, b) $rt \leq umrt$, y c) $st \leq umst$, donde $umrt$ y $umst$ son umbrales establecidos para rt y st respectivamente mediante observación, con los cuales se establece en qué orden de exactitud responderá el sistema y el tiempo que tarda en sintonizar los parámetros del controlador.

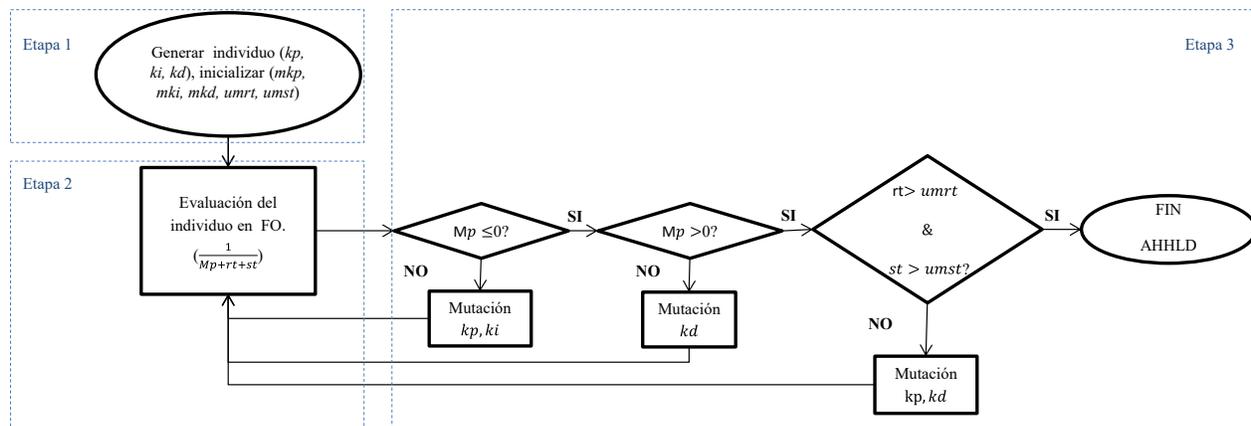


Figura 2. Diagrama de flujo del algoritmo diseñado.

Convertidor estático de energía de tres celdas

Un convertidor de energía estático es un sistema eléctrico-electrónico, conformado por tres celdas de conmutación, cada celda es un arreglo de dos semiconductores de potencia configurados como interruptores como lo muestra la figura 3. El propósito del sistema es la conversión de corriente directa (CD) a corriente alterna (CA). El convertidor funciona como un sintetizador de voltaje; donde la salida del sistema es un voltaje alterno, que se obtiene a partir de los diferentes niveles de voltaje de CD de entrada, proporcionados por los capacitores flotados que complementan el sistema del convertidor de energía [Rossano D. I. O. 2009, Flores F.A.A. 2009, Yznaga B. I. et al 2003]. El voltaje proporcionado por los capacitores es fundamental para el funcionamiento del convertidor y deben mantener un equilibrio como lo describen las ecuaciones (5) y (6) [Rossano D. I. O. 2009]. Estos valores de voltaje deben presentar la mínima desviación posible en cualquier condición de trabajo [Rossano D. I. O. 2009, Flores F.A.A. 2009]. La implementación de un controlador PID que ayude a mantener el equilibrio en los capacitores flotados C1 y C2 es de gran importancia, en caso contrario aumentará la distorsión armónica en la salida y los semiconductores deben soportar sobretensiones que incluso pudieran causar daño físico de los mismos. Los voltajes de referencia en cada capacitor, está dado por:

$$VC1_{Ref} = 2 \left(\frac{V1+V2}{3} \right) \quad (5)$$

$$VC2_{Ref} = \frac{V1+V2}{3} \quad (6)$$

En la figura 3 se muestra el esquema del convertidor de energía multicelular de tres células con la implementación del controlador PID sintonizado mediante el AHHLD, donde V1 y V2 forman la fuente (CD) de alimentación del sistema, P₁, P₂, P₃ son la celdas de conmutación que integran el convertidor y C1 y C2 representan los capacitores flotados que completan el sistema. El bloque de Carga es el sistema al cual suministrara energía (VCA) obtenida del convertidor. El Modulador por Ancho de Pulso (PWM) es el módulo de mando encargado de suministrar las señales de conmutación a los semiconductores de potencia para realizar la conversión de energía (CD a CA), las cuales son retroalimentadas por el control PID aplicado a los capacitores flotados C1 y C2. Dicho controlador es sintonizado mediante el AHHLD, con base a la señal del error de los capacitores que se obtiene de la diferencia de VC1_{Ref} y la respuesta de C1 y de la misma manera para C2.

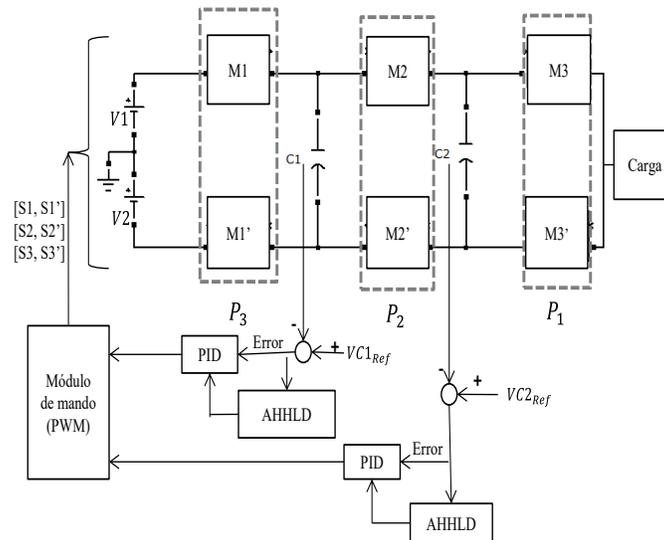


Figura 3. Esquema de la implementación del algoritmo en el convertidor de energía multicelular de tres células.

Discusión de resultados

Simulación del sistema

En base al diagrama de la figura 3 se realizó la simulación del sistema mediante el software especializado Simulink/MATLAB®. Integrando un diagrama de bloques del circuito electrónico del convertidor multicelular de tres celdas donde los semiconductores de potencia son (Mosfet1, Mosfet1', Mosfet2, Mosfet2', Mosfet3 y Mosfet3'). La fuente de alimentación de CD del convertidor conformada por V1 y V2, los capacitores flotados C2 y C1, la carga de salida del convertidor integrada por RL1 y RL2, bloques del control PID C1 y PID C2 con la señales de

referencia $VC1_{Ref}$ y $VC2_{Ref}$ y las señales de salida de los controladores PID se introducen al bloque PWM que es el módulo de mando del convertidor y el encargado de proporcionar las señales de conmutación para cada semiconductor, para lograr el correcto funcionamiento del convertidor .

Para la sintonización de los parámetros (kp , ki , kd) de los controladores PID C1 y PID C2 con el AHHL D, se utilizó el modelado de las funciones de transferencia de los capacitores flotados C1 y C2. Estas fueron obtenidas con la ayuda de la herramienta *Opening System Identification Tool* de MATLAB®, a la cual se le proporcionaron datos del comportamiento de la respuesta de los capacitores C1 y C2 obtenidos de la simulación en lazo abierto del convertidor de energía estático. Como resultado del modelado de las funciones de transferencia, se generaron las expresiones presentadas en las ecuaciones (7) y (8) con una exactitud de un 98% y 99% respectivamente. Estas están descritas en términos de Laplace:

$$C1(s) = \frac{0.99596}{0.00002655 s^2 + 0.02755 s + 1} \quad (7)$$

$$C2(s) = \frac{0.99759}{0.000655 s^2 + 0.0518 s + 1} \quad (8)$$

De igual forma se sintonizaron los parámetros (kp , ki , kd) mediante el Algoritmo Híbrido basado en Algoritmo Genético-Enjambre de Partículas (GAPSO) [Nieto G. J. L. 2014] y se comparan los resultado, para verificar la eficiencia del AHHL D.

En la figura 4 se presentan las curvas obtenidas mediante la sintonizado y optimizado del controlador PID con el AHHL D y los obtenidos mediante la sintonización con el algoritmo GAPSO. La tabla 2 muestra los valores de los parámetros kp , ki y kd con los que se realizan las simulaciones tanto con el AHHL D como con el GAPSO, tomando como referencia la suma de los valores $V1+V2=50V$, $VC1_{Ref}=33.33V$ y $VC2_{Ref}=16.66V$ como se aprecia en la figura 4. El parámetro Mp obtenido mediante el AHHL D se optimiza (minimiza) en un 100%, para el caso de ambos capacitores (C1,C2); el parámetro st se reduce hasta $66 \mu s$ para C1 y hasta $878 \mu s$ para C2 mediante la sintonización con el AHHL D respecto a la sintonización con el AHGEP; mientras que el parámetro rt se reduce hasta en $29 \mu s$ para C1 y hasta $852 \mu s$ para C2; Con los resultados obtenidos se verifica la eficiencia del AHHL D propuesto y se comprueba que no solo sintoniza los parámetros del controlador, sino que además logran optimizarse.

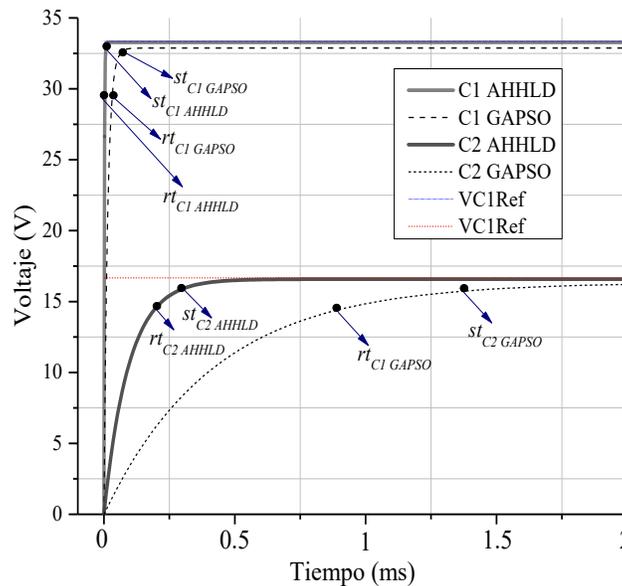


Figura 4. Curvas de respuesta en voltaje de los capacitores flotados C1 y C2.

Tabla 2. Valores de los parámetros del controlador PID y características de rendimiento.

	AHHL D	GAPSO
--	--------	-------

	C1	C2	C1	C2
Kp	192.22	101.90	78.387	51.30
Ki	67.83	22.25	0.2934	0.482
Kd	35.17	21.96	1.893	1.537
Mp (%)	0	0	0	0
st (seg.)	4.18×10^{-6}	2.4×10^{-4}	7.04×10^{-5}	1.6×10^{-3}
rt (seg.)	2.43×10^{-6}	1.32×10^{-4}	3.24×10^{-5}	1.01×10^{-3}

Conclusiones

Considerando que la demanda de los controladores diseñados y aplicados son cada vez más exigentes, los métodos clásicos de sintonización para controladores PID son superados con creces por algoritmos computacionales basados en técnicas de SoftComputing las cuales permiten no solo sintonizar sino optimizar los parámetros de ajuste de los controladores PID como se muestra en la tabla 2. La integración de una función objetivo para el AHHLA a partir de los criterios de rendimiento de la respuesta del sistema (*Mp*, *st*, *rt*) reduce considerablemente el error total en los capacitores flotados C1 y C2 del convertidor multicelular de tres células como se observa en los resultados presentados en la figura 4. El AHHLA tiene como limitantes la inicialización de parámetros de mutación indicados en la etapa uno de la figura 2, debido a que influyen en el tiempo que tarda el algoritmo en sintonizar el controlador. Por ejemplo si se quieren obtener rangos de tiempo de sintonización cortos, los parámetros de mutación deben inicializarse con valores altos ya que al ser un algoritmo de naturaleza evolutiva si los parámetros de mutaciones son muy pequeños la respuesta de una iteración a otra no reflejará una gran diferencia y el tiempo de respuesta del algoritmo se prolongará indefinidamente. El AHHLA al ser un algoritmo de carácter estocástico generará sintonizaciones muy parecidas de una ejecución a otra pero no iguales, de igual forma los valores de sintonización se pueden disparar drásticamente, pero cumplirán con las restricciones del algoritmo para reducir el error del sistema.

Para la implementación del algoritmo AHHLA en el sistema real es necesario limitar los valores de las ganancias del controlador para que sean aplicables físicamente en un ordenador.

Referencias

- [1] Coello C. C. A. "Introducción a la computación evolutiva", Av. Instituto Politécnico Nacional No. 2508, Col. San Pedro Zacatenco, D.F. 07300, México, CINVESTAV-IPN Departamento de Ingeniería Eléctrica Sección de Computación. Reporte Técnico, Enero 2004.
- [2] Mitsuo G., Runwei C. "Genetic algorithms and engineering optimization", Edit. John Wiley and Sons Inc. Ashigakaga Japan, año: 2000.
- [3] Saifudin B., Ibrahim M., "The PID Controller Design Using Genetic Algorithm" University Of Southern Queensland Faculty Of Engineering And Surveying A Dissertation, Research Project, Submitted October 27 2005.
- [4] Katsuhiko O., "Ingeniería de Control Moderna", Tercera Edición, Edit. Prentice-Hall Hispanoamericana, México, año: 1998.
- [5] Aytekin B., "Determination of the PID Controller Parameters by Modified Genetic Algorithm for Improved Performance", *Journal of Information Science and Engineering*, Vol. 23, No. 5, 2003, pps 1469-1480.
- [6] Liqing X.; Chengchun H.; Xiaojun X.; Weiyong., "Hybrid Genetic Algorithm and Application to PID Controllers", Conference Publications: Control and Decision Conference (CCDC), 26-28 May, Xuzhou, China, 2010, pps 586 - 590.
- [7] Mohammad D. J.; Kambiz S. G. ; Seyedkashi, S.M.H. ; Behnam T, M.; "Novel simulated annealing algorithm in order to optimal adjustment of digital PID controller", Control Automation Robotics & Vision (ICARCV), 2010 11th International Conference on, 2010, Singapore , pps 1766 - 1771.
- [8] Rossano D. I. O., Tesis de maestría en Ciencias en Ingeniería Electrónica, "Sistema digital aplicado a un convertidor multinivel estático", Año: 2009, Instituto Tecnológico de Toluca, México.
- [9] Fleming P. P. J.; Purshouse R. C.; "Genetic Algorithms In Control Systems Engineering" Department of Automatic Control and Systems Engineering, University of Sheffield, May 2001, Research Report No. 789.
- [10] Griffiz L.; Bruton J., "Online PID Controller Tuning using Genetic Algorithms" 13th Power Electronics and Motion Control Conference, EPE-PEMC, September 1-3, 2008; Poznan, Polonia.
- [11] Flores F.A.A, Tesis de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Electrónica, "Generador de RF de alta potencia por medio de un inversor multinivel", Año 2009, Instituto Tecnológico de Toluca - Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, Toluca, Estado de México, México.
- [12] Yznaga B. I., Corral M. B., Costa M. A., "Inversores Multinivel para aplicaciones de gran potencia, Estado del Arte" *Energética* Vol. XXIV, No.2, 2003, pps 3-11.

- [13] Nieto G. J. L., Tesis de Ingeniería en Computación “Algoritmo híbrido basado en algoritmos genéticos y optimización por enjambre de partículas para la optimización de los parámetros de un controlador Proporcional-Integral-Derivativo implementado en un convertidor de energía estático” Año: 2014, Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario UAEM Atlacomulco, México.

LAS POLÍTICAS PÚBLICAS EN FAVOR DE LA EDUCACIÓN INCLUSIVA

Dr. Carlos Eduardo Anaya Avila¹, Mtro. César Augusto Domínguez Cruz²,
Dra. Ida Esther Anaya Avila³, y Dra. María del Pilar Anaya Avila⁴,

Resumen—Esta es una investigación resultado de la necesidad de conocer qué se está haciendo en México y concretamente en la zona Veracruz-Boca del Río, en relación a las políticas públicas encaminadas a la inclusión de estudiantes con necesidades educativas especiales (NEE), si tomando en cuenta que existen rezagos en la atención de niños regulares, más rezagos y problemas encontramos en las políticas educativas que favorezcan a la población con NEE, tenemos un atraso en comparación con países como España, Colombia, Inglaterra, Canadá, Estados Unidos, entre otros. Las políticas públicas sobre educación inclusiva deben ser operativas, que promuevan la educación especial y permitan la incorporación de los estudiantes al campo laboral. La investigación es cualitativa al valerse de la técnica de investigación entrevista semiestructurada a servidores públicos de la Secretaría de Educación en Veracruz (SEV), profesores y padres de familia.

Palabras clave—Políticas públicas, educación especial, inclusión, integración, adecuación curricular.

Introducción

Para entender que son las políticas públicas, es necesario diferenciar dos conceptos que en nuestro idioma no tienen traducción: politics –política, policies –políticas-, el primero es entendido como las relaciones de poder, el segundo tiene que ver con las acciones de los actores involucrados en los asuntos públicos. “Las políticas son el curso de acciones que sigue un actor o un conjunto de actores al tratar un problema o asunto de interés. El concepto de políticas presta atención a lo que de hecho se efectúa y lleva a cabo, más que a lo que se propone y quiere. Las políticas se conforman mediante un conjunto de decisión, y la elección entre alternativas” (Aguilar, 2009).

Harold Laswell, define en los años 50 a la política pública como: “disciplinas que se encargan de explicar los procesos de elaboración y ejecución de las políticas..., con base científica, interdisciplinaria y al servicio de gobiernos democráticos...” veinte años más tarde en 1971, agregaría un punto crucial en la investigación: “el conocimiento del proceso de decisión y el conocimiento en el proceso de decisión”, el primero se refiere a las habilidades profesionales necesarias para participar en la toma de decisiones públicas y el segundo de refiere a las habilidades científicas requeridas para contribuir en la invención de una teoría y su práctica confiable. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE, promueve en los países asociados las políticas públicas para una mejor calidad de vida, en las que dichos países intercambian experiencias para dar solución a sus problemas.

Desarrollo del trabajo

En México, La Ley General de Educación, en su artículo 41, enuncia que la educación especial está destinada a alumnos con discapacidad transitoria o definitiva, así como a aquellas con aptitudes sobresalientes. Atenderá a los educandos de manera adecuada a sus propias condiciones con equidad social incluyente y con perspectiva de género.

Tratándose de menores de edad con discapacidad, esta educación propiciará su integración a los planteles de educación básica regular, mediante la aplicación de métodos, técnicas y materiales específicos.

Para ello, se requiere la participación de la comunidad en general, organizaciones, autoridades municipales, educativas y de gobierno, estudiantes, padres de familia, maestros e instructores, todos integrados en equipos multidisciplinarios para aportar ideas, experiencias, propuestas y soluciones al tema de la inclusión educativa.

Sin embargo, las costumbres, las religiones, la marginación, la cultura e incluso el machismo son factores que propician la exclusión de grupos “vulnerables” a efectivos programas de alfabetización y que lejos de coadyuvar a la inclusión efectiva, propician la discriminación selectiva de personas que han quedado fuera de la aceptación social.

¹ Carlos Eduardo Anaya Avila, doctor en educación, profesor de la Universidad Jean Piaget, en Veracruz, eduardoanaya22@hotmail.com

² César Augusto Domínguez Cruz, estudiante de doctorado en la Escuela Libre de Ciencias Políticas y Administración Pública de Oriente, en Veracruz, cesartver@hotmail.com

³ Ida Esther Anaya Avila, doctora en educación, académica de la Universidad Popular Autónoma de Veracruz (UPAV), idaanayaavila@yahoo.com.mx

⁴ María del Pilar Anaya Avila, doctora en Comunicación, académica de la Facultad de Ciencias y Técnicas de la Comunicación de la UV, en Veracruz, pilargre@yahoo.com.mx

De acuerdo con la UNESCO una persona con discapacidad es aquella que tiene deficiencias físicas, mentales, motoras, sensoriales y/o intelectuales; lidian con la con barreras que impiden su participación plena con su entorno.

Siguiendo con la línea de la UNESCO y con la línea constitucional de una “educación para todos”, la Secretaría de Educación Pública (SEP) se vio en la necesidad de crear la Dirección de Educación Especial que regula todo asunto que involucre a personas con capacidades diferentes y su estadía en cualquier institución educativa. La SEP considera a la educación especial como un servicio, que a su vez ofrece otros, como la Unidad de Servicios de Apoyo a la Escuela Regular (USAER) que ofrece apoyo metodológico para que los maestros puedan integrar a sus estudiantes. Y, el Centro de Atención Múltiple (CAM) que apoya a los niños y jóvenes que no pueden integrarse a las escuelas regulares por su condición. (SEP, 2011)

Este tipo de educación se ofrece a personas que por condiciones congénitas o adquiridas demandan atención especial, la principal característica además de la inclusión y aceptación de las diferencias como riquezas, es la eliminación de barreras de aprendizaje y de desenvolvimiento social de los estudiantes hacia su entorno. Entendiendo como barrera de aprendizaje a “aquello que entorpece el proceso de enseñanza, las barreras son “la expresión de los obstáculos que hacen que las diferencias funcionales se conviertan en desigualdades que limiten la calidad de vía de cualquier persona” aunque el autor, en su artículo, se centra mayormente en los obstáculos físicos, esta definición puede ser empleada también en las barreras actitudinales. (López, 2007:5)

Es evidente que el gasto público que se invierte en la educación tiene una pésima distribución, gran cantidad de recurso es destinado a gastos sindicales y despilfarro de dinero de sus múltiples líderes que imperan en nuestro país.

Ahora bien, hoy día se apuesta por una educación de calidad para todos, sin discriminación alguna y ahí es donde entra el 10% de la población mundial, que de acuerdo con la ONU, presentan algún tipo de discapacidad asociada a una deficiencia motora, visual, auditiva, intelectual o a problemas de conducta, dificultades en la comprensión comunicativa, trastornos del desarrollo, pobreza extrema, VIH/sida, aptitudes sobresalientes, trastorno de atención con y sin hiperactividad y jóvenes con culturas distintas, que exigen una atención especial, las escuelas deben prepararse tanto en infraestructura como en la academia para ofrecer la educación de calidad que demanda esta población.

México se encuentra en pañales en cuestión de políticas públicas en educación especial, si tomamos en cuenta que en el sexenio del Presidente Ernesto Zedillo, en mayo de 1995, por primera vez en la historia de nuestro país, se crea un plan nacional denominado Programa Nacional para el Bienestar y la Incorporación al Desarrollo de las Personas con Discapacidad basado en las “Normas Uniformes para la Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad” (ANUIES, 2002:24).

El sexenio del Presidente Vicente Fox Quezada retoma el movimiento iniciado por el gobierno anterior y crea en diciembre del 2000, la Oficina de Representación para la Promoción e Integración Social para Personas con Discapacidad dependiente de la Presidencia de la República. El Programa Nacional de Atención a las Personas con Discapacidad 2001-2006 (Programa Especial) de esta oficina pretende generar la sistematización de apoyos y servicios, así como la generación y coordinación de convenios con empresas e instituciones públicas y privadas en toda la República Mexicana. Felipe Calderón y Enrique Peña Nieto, continúa con la misma política. (ANUIES, 2002:24).

Sin embargo, todo esto no es más que literatura porque la realidad es otra, nos atrevemos a asegurar que no existen escuelas ni públicas ni privadas incluyentes. Se ha avanzado quizás en la integración, entendida como la aceptación del estudiante a la institución, pero de ahí a que se incluya como miembro de un grupo, participando en equipo en las diversas tareas escolares encomendadas, dista mucho. Sabemos que no puede haber una educación incluyente mientras exista una sociedad excluyente.

“La integración invita a que el alumno ingrese al aula, mientras que la inclusión propone que forme parte del grupo, es decir, que pertenezca y todos sean parte del todo”. (Márquez, 2008: 2-3)

La integración pretende que los estudiantes excluidos se inserten a la escuela ordinaria, mientras que la inclusión “incluye a todos” y, todos son todos, tanto en el ámbito educativo, físico y social.

La integración se adecúa a las estructuras de las instituciones y la inclusión propone, incita, a que sean ellas las que se vayan adecuando a las necesidades y requerimientos de cada uno de los estudiantes, porque cada miembro es importante, valioso, con responsabilidades y con un rol que desempeñar para apoyar a los demás.

La integración se centra en el apoyo a los estudiantes con capacidades diferentes, la inclusión atiende a la diversidad “incluyendo” a la discapacidad, tomando en cuenta las necesidades de cada miembro de la comunidad educativa. La inclusión se centra en las capacidades de las personas.

Para algunos, el término integración está siendo abandonado, ya que implica que la meta es, integrar en la vida escolar y comunitaria a alguien o a algún grupo que está siendo ciertamente excluido. El objetivo básico de la inclusión es no dejar a nadie fuera de las instituciones.

Una educación incluyente descansa en una actitud y en un sistema de valores y creencias. La educación inclusiva se centra pues, en cómo apoyar las cualidades y detectar las necesidades de cada uno y de todos los estudiantes en la comunidad educativa, para que se sientan bienvenidos, seguros y alcancen el éxito.

Durante décadas, las personas con algún tipo de discapacidad, no han sido atendidas de manera correcta o eficiente, debido a la ausencia de planes específicos para su desarrollo. (González, 1982).

La exclusión persiste, a pesar de los considerables avances legislativos que en papel se han tenido.

Descripción del Método

Esta es una investigación aplicada, porque su principal objetivo se basa en conocer cuáles son las políticas educativas, proyectos y actividades diseñadas o implementadas por las dependencias de gobierno, en este caso municipal, encaminadas en ofrecer una educación de calidad, incluyente, en favor de estudiantes con NEE. Para ello, se aplicaron 20 entrevistas semiestructuradas a personal de la Secretaría de Educación en Veracruz (SEV), personal del Ayuntamiento de Boca del Río y Veracruz, puerto, directores de escuelas, profesores “integradores”, que han sido apoyo o “sombra” de un alumno con NEE educación especial, profesores de grupo regular, alumnos regulares y alumnos con NEE.

Se diseñó un cuestionario con 12 preguntas abiertas y cerradas que sirvieron de ejes para dirigir las entrevistas que permitieron recoger las vivencias, experiencias y sentir de los funcionarios municipales, así como, de los maestros, padres de familia y alumnos.

Comentarios Finales

Como resultado de las entrevistas retomamos algunos puntos que consideramos importantes compartir:

En 2013, se busca la entrevistas con **el regidor de educación** en el municipio de Boca del Río, en Veracruz, Ing. Carlos E. Rodríguez Pitalúa y con la Directora de Orientación al Público del Departamento de Educación Especial perteneciente a la Secretaría de Educación de Veracruz (SEV) Lic. Marisela Olvera Villa. Al primero nunca fue posible contactarlo, es difícil encontrarlo en sus oficinas atendiendo a la ciudadanía, y menos en esos tiempos prácticamente electorales a nivel municipal. Esto es un vicio ancestral, en México los servidores públicos se olvidan de sus promesas y compromisos con la ciudadanía por involucrarse en asuntos políticos. Es menester que las dependencias que se encargan de vigilar este tipo de situaciones se apliquen tajantemente en ello, la ciudadanía necesita, requiere y exige servidores que sirvan y funcionarios que funcionen.

En el caso de la Lic. Olvera Villa, comentó que en la actualidad no existe algún programa o proyecto que obligue en exclusivo a las escuelas y colegios particulares de Boca del Río a la integración e inclusión de niños con NEE, toda vez que es un decreto constitucional, contemplado en el Artículo 3º. de nuestra Carta Magna.

La funcionaria, denunció que todas las escuelas públicas y privadas están obligadas a aceptar a cualquier niño en sus instalaciones sin distinción, de presentar o no, necesidades educativas especiales. Sin embargo la realidad es otra, pues es bien sabido que, si no en todas, en la mayoría de estas instituciones de educación privada, existe un temor y rechazo a este tipo de alumnos con el argumento de que no cuentan con el personal especializado y no se encuentran capacitados para responder con calidad a estos estudiantes.

Agregó la Lic. Olvera que la SEV ha invitado en reiteradas ocasiones a directivos y profesores de instituciones públicas y privadas a tomar talleres, cursos y pláticas para que tengan las herramientas necesarias y puedan atender con calidad a esta población cuando sea el caso, sin embargo la respuesta ha sido nula. Estos talleres incluyen pláticas con personal administrativo, docentes, alumnos regulares, padres de familia y todos los actores que circundan a los alumnos con NEE, pero desgraciadamente no han sido aprovechados, se tendrán que buscar mecanismos que obliguen a los directores y profesores a capacitarse para atender con calidad a este grupo de estudiantes.

Mientras tanto, Beatriz Ortega Ruíz, con 8 años de experiencia en el trabajo como profesora integradora o “sombra” de alumnos de primaria tanto en el medio rural como en el urbano, destacó la importancia de su labor y de trabajar de manera coordinada con la maestra del grupo en las adecuaciones curriculares que debe hacerle al alumno para que aproveche y comprenda lo que la maestra está exponiendo en clase.

Su labor ha sido principalmente en colegios particulares como La Salle y el Colegio Valentín Gómez Farías, ambas en Veracruz, en este último integra a una niña con Síndrome de Down, inscrita en primero de secundaria, de manera continua trabaja con cada maestro de todas las materias que cursa la niña, en la semana le entregan los temas que se van a abordar para que le haga las adecuaciones pertinentes de acuerdo a las necesidades de la estudiante, le busca videos, juegos y diversos materiales auditivos, tangibles o visuales tomando en cuenta que entre más sentidos ponga en práctica mejor será el aprendizaje. Los exámenes los elabora ella en colaboración con los profesores de las materias. Los profesores califican y están en constante retroalimentación.

Su trabajo ha sido monitoreado por personal de la SEV quienes en octubre de 2014, hicieron una visita al Colegio para observar cómo trabajan con la alumna. Revisaron los exámenes y evaluaciones, los materiales y

videos de apoyo. Le cuestionaron cómo veía a los maestros y directivos del plantel, si había compromiso y apertura para trabajar con niños especiales, lo que la profesora Beatriz respondió de manera afirmativa. Los inspectores de la SEV dieron algunas recomendaciones al Colegio:

Que la adecuación que se hace para la alumna especial se puedan incluir en la misma planeación del grupo.

Que los profesores se acerquen más a la estudiante para checar si comprendió lo que se explicó, ver si está realizando la actividad que se dejó.

Que se trabajen portafolios de evidencias

Que los padres intervengan en la planeación, así como también, ponerlos en conocimiento del material visual (videos) que le proyectan a la niña como apoyo didáctico.

Se comprometieron con la dirección del Colegio agendar alguna fecha para que personal de USAER, brinde apoyo metodológicos a los profesores para realizar trabajo educativo de calidad.

En contraparte, Alicia “N” **madre de familia**, tiene su niño con Síndrome de Asperger, inscrito en primaria en el Colegio Paidós de Veracruz, la madre refiere que el niño es tratado igual que todos, no tiene adecuación curricular, no le permiten una maestra “sombra” y aunque el niño es muy inteligente, en el Colegio se distrae y no participa, ni hace tareas en el aula, sus calificaciones en este últimos periodo fueron muy bajas, reprobatorias, en Español le asentaron 3 de calificación y en otras 5. Los maestros no lo integran ni utilizan apoyos o recursos que puedan facilitarle el aprendizaje. El niño siempre está solo tanto en el recreo como a la hora del lunch. No hay adecuación y todas las actividades que no hizo en el colegio, se las mandan de tarea a casa, más la tarea del grupo, situación que agobia tanto a la madre como al niño, aunado a que no valoran el esfuerzo y lo reprueban.

La madre vive en constante angustia, teme le nieguen la inscripción al próximo curso ante las notas reprobatorias y porque constantemente le llaman por teléfono para hacerle ver el comportamiento del niño, quien en ocasiones grita si hay mucho ruido o si hay situaciones que le molestan.

La escuela no permite una maestra integradora que le enseñe a socializar y a trabajar en equipo y que indique a sus compañeritos cómo trabajar con él.

Aunque reconoció la importancia del trabajo de la maestra integradora, consideró que el hecho de que los propios padres tengan que pagar por estos servicios para apoyar a sus hijos, ante la indiferencia de la escuela y la ignorancia de los profesores para adecuarles la curricula, se le hace una forma de discriminar, porque en algunas escuelas particulares no los aceptan si no pagan sus propios profesores “sombras” .

Conclusiones

A manera de conclusión se puede asegurar que mientras no se cambie la cultura y predisposición de las autoridades educativas, personal docente y sociedad en general en relación a los alumnos con NEE no se podrá avanzar hacia una educación incluyente

Recomendaciones

Las políticas públicas sobre educación inclusiva deben ser operativas, que promueva la educación especial y permita la incorporación de éstos al campo laboral. Los alumnos deben desarrollar las competencias que les son innatas y aprender nuevas que les permita integrarse a la vida social y económica del país.

Se debe sensibilizar y capacitar al personal docente en lo académico para el manejo de estrategias de enseñanza-aprendizaje y en adecuaciones curriculares, que permita la adquisición de las competencias a los alumnos con NEE con miras a tener un país con equidad, sin discriminación. Pero no un programa de “escritorio” sino uno basado en las experiencias de los propios padres y docentes que han tenido la oportunidad de trabajar con alumnos con capacidades diferentes para saber lo que han hecho, así como las dificultades a las que se enfrentaron y los aciertos que lograron. Adecuar la infraestructura que les permita el libre tránsito en las aulas. Eliminar las barreras que día a día deben sortear los alumnos que requieren atención especial. Integrar las TIC’S para favorecer el aprendizaje. Diseñar talleres para padres para que conozcan sobre la condición de su hijo y la manera en que lo pueden apoyar con terapias alternativas y con estrategias que lo conduzcan hacia un desarrollo independiente.

Referencias

Aguilar Astorga y Lima Facio (2009) ¿Qué son y para qué sirven las Políticas Públicas?, en Contribuciones a las Ciencias Sociales, consultado el 30 de septiembre 2014 en, www.eumed.net/rev/ccss/05/aalf.htm

ANUIES (2002), Manual para la Integración de Personas con Discapacidad en las Instituciones de Educación Superior. Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.(ANUIES), México

CPEUM. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Disponible en <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1.pdf> (Consultada el 20 de octubre de 2013)

CPEUM. Legislación Federal: Ley General de Educación Artículo 41. Disponible en <http://www.cem.itesm.mx/derecho/nlegislacion/federal/145/42.htm> (Consultado el 25 de octubre de 2013)

Gobierno de la República, Plan de Desarrollo 2013-2018. Disponible en <http://pnd.gob.mx/> (consultado el 25 de octubre de 2013)

González, H. (1982). <http://www.un.org/spanish/disabilities/default.asp?id=500>. Recuperado 18/Julio/2011, de www.oas.org:
http://www.oas.org/dil/esp/Programa_de_Accion_Mundial_Resoluci%C3%B3n_37-52_1982.pdf

López A. 2007 “La Accesibilidad Universal y el Acceso para Todos”. Disponible en
<http://www.recercat.cat/bitstream/handle/2072/4535/Accessibilidad%20y%20DpT.%20Tratado%20sobre%20Discapacidad%202007.pdf?sequence=1> (Consultado el 18 de octubre de 2013)

Márquez, E. ¿Integrar o Incluir?. Disponible en http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_12/ESTEFANIA_MARQUEZ_2.pdf (Consultado el 20 de enero de 2014).

SEP, 2012. Sistema Educativo de los Estados Unidos Mexicanos. Principales Cifras. Ciclo Escolar 2011-2012. México: Gobierno Federal.

SEP. Programa de Fortalecimiento de la Educación Especial y de la Integración Educativa. Disponible en
<http://www.educacionespecial.sep.gob.mx/> (Consultado el 28 de septiembre de 2013)

SEP. USAER y CAM: Factor Aprovechamiento Escolar de Educación Especial. Disponible en
<http://edu.edomex.gob.mx/carreramagisterial/Doctos/doctoset22/1AproEscEducEsp.pdf> (Consultado el 23 de octubre de 2013)

UNESCO, Convención Relativa a la Lucha Contra las Discriminaciones en la Esfera de la Enseñanza. Disponible en
<http://www2.ohchr.org/spanish/law/ensenanza.htm> (Consultado el 23 de octubre de 2013)

Experiencias de una actividad educativa en un primer grado de preescolar utilizando el Robot NAO de la Universidad Politécnica de Amozoc, Pue.

MP Karla Cecilia Apan Araujo¹

Resumen—El presente resumen muestra la manera de vincular estrategias docentes, la innovación y tecnología; y el trabajo colaborativo para la mejora de los aprendizajes de los niños del país; tomando como base de investigación el nivel preescolar y la necesidad de mejorar las relaciones interpersonales de un grupo de 1er grado utilizando el Robot NAO.

Objetivo general: Analizar el uso del Robot NAO como estrategia para favorecer el aspecto de relaciones interpersonales en el grupo de primer grado de preescolar por medio de ciertas actividades.

Objetivos específicos:

- Detectar por medio de un pretest el tipo de relaciones interpersonales que se establecen en el grupo.
- Desarrollar actividades que fortalezcan las relaciones interpersonales en el grupo.
- Evaluar por medio de un postest la utilización del Robot NAO, mediante los resultados obtenidos a partir del desarrollo de las actividades.

Se efectuó un plan de trabajo el cual describe la manera de utilizar al Robot NAO y así generar optimas relaciones entre pares en dicho grupo, considerando la implementación de actividades planificadas bajo el programa de nivel preescolar; basado en tres diferentes objetivos que pretenden demostrar la viabilidad del uso de una estrategia tecnológica avanzada en este nivel.

Los resultados que se obtuvieron son benéficos en diversas áreas, ya que se mejoraron las relaciones interpersonales en los alumnos, favoreciendo la dinámica entre los niños y niñas del grupo, establecieron reglas de aula y comportamiento empático, aunado a hallazgos principales referentes a la mejora de otras habilidades en los alumnos.

Se concluye que esta investigación brinda aportes en el área educativa, ya que impulsa a los docentes de cualquier nivel a innovar en la práctica docente a favor de sus alumnos, al mismo tiempo abre un panorama a vincularse con la tecnología, al ser este documento único en materia de investigación en México.

Palabras clave—estrategias docentes, innovación y tecnología, nivel preescolar, relación interpersonal, Robot NAO, estrategia tecnológica avanzada.

Introducción

El presente trabajo práctico precede al análisis por medio de actividades basadas en los parámetros establecidos por el Programa de Educación Preescolar 2011 en un grupo de primer grado de preescolar en el Municipio de Chignahuapan, Puebla; se efectuó un diagnóstico grupal e individual y se detectó ciertas similitudes en el grupo bajo las siguientes características y especificaciones: El grupo está conformado por veintitrés niños, de los cuales doce son niños y once son niñas; su edad oscila entre los dos años seis meses y tres años. Con referencia a los tutores del grupo escolar en su mayoría son familias de tipo nuclear, conformados de tres a cinco integrantes; en menor proporción existen niños de madres solteras y se tiene un caso de futuro divorcio. La condición económica de los mismos es media baja y ambos padres trabajan como empleados.

Al efectuar el diagnóstico inicial del grupo de primer grado, se analizó y apreció que en la mayoría de los alumnos se les dificulta establecer relaciones interpersonales con sus compañeros, ya que no establecen relaciones positivas con sus pares basadas en el entendimiento, la aceptación y la empatía; no aceptan las normas de relación y de comportamiento con relación a la equidad y el respeto; se han llegado a golpear y ofender, presentan poca tolerancia a la frustración; no permiten que sus pertenencias y espacios sean compartidos. La mayoría de estas conductas ocurren dentro del salón de clases en presencia de la educadora.

Por esta razón, el desarrollo de este trabajo práctico, se basa en dar respuesta al problema de investigación, ya que refleja la necesidad de trabajar las relaciones interpersonales con dicho grupo escolar, mediante actividades específicas apoyadas con el uso del Robot NAO para que se refuercen dichas relaciones; por lo que se ha formulado la siguiente pregunta:

¿De qué manera se favorece las relaciones interpersonales por medio de actividades en el grupo de primer grado de preescolar incorporando al Robot NAO?

¹ MP Karla Cecilia Apan Araujo es Profesora de Tiempo Completo en la Universidad Politécnica de Amozoc, Puebla; México. karla.apan@upamozoc.edu.mx

Descripción del Método

Descripción de la propuesta:

En éste apartado se encuentra la descripción general de la propuesta de desarrollo de material didáctico, la cual conlleva a favorecer las relaciones interpersonales por medio de actividades en el grupo de preescolar con el apoyo del Robot NAO. Esta se compone por tres módulos:

"NAO y su interacción con los niños"							
MODU LOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	SE SIO NES	HO RAS	CONTENIDOS Y/O ACTIVIDADES	MATERIALES	EVALUA CION	PRODUC TOS/EVI DENCIAS
1 Dete- ctar	Detectar las relaciones interpersonales por medio de un pre test.	2	6 hrs.	Sesión Uno: Duración: 3hrs. Diseño de un pre test y post test. Sesión Dos: Duración: 3hrs. Aplicación del pre test y consenso de resultados del mismo.	<ul style="list-style-type: none"> • Hojas blancas • Lapicero • Guías de observación 	Consenso de los resultados del pre test.	<ul style="list-style-type: none"> • Pre test (guía de observación) • Resultados del pre test
2 Desa- rrollar	Desarrollar actividades que fortalezcan las relaciones interpersonales.	3	11 hrs.	Sesión Uno Duración: 3hrs Diseño de actividades con el robot (1era y 2da intervención). Sesión Dos Duración: 5hrs Diseño de software y pruebas dirigidas al robot NAO. Sesión Tres Duración: 3hrs. Aplicación de las actividades diseñadas (1era y 2da intervención).	<ul style="list-style-type: none"> • Robot NAO • Computadora • Cámara digital • Videograbadora • Grabadora • Cartulina • Hojas blancas • Lapicero • Pizarrón • Rotafolio 	Escala estimativa referente a las actividades del robot NAO.	<ul style="list-style-type: none"> • Fotografías • Videos • Productos de trabajo de los niños.
3 Evaluar	Evaluar por medio de un post test, la utilización del robot NAO.	1	6 hrs.	Sesión Uno: Duración: 6hrs. Aplicación del post test.	<ul style="list-style-type: none"> • Hojas blancas • Lapicero • Hojas de observación 	Consenso de los resultados del post test.	<ul style="list-style-type: none"> • Post test • Productos de trabajo de los niños.
LUGAR: Chignahuapan, Puebla.							
DURACIÓN: 23 horas.							

Dentro del desarrollo del trabajo práctico referente a la incorporación del Robot NAO para favorecer las relaciones interpersonales por medio de actividades en un grupo de primer grado de preescolar, se plantea una estructura lógica en un plan de trabajo, la cual tiene la finalidad de brindar un seguimiento congruente por medio de una guía de actividades, desarrolladas de la siguiente manera:

MÓDULO I

En el proceso del desarrollo de la guía de actividades que tiene como finalidad encaminar este trabajo práctico, se inicia con un diagnóstico para obtener información sobre las relaciones interpersonales de los alumnos y la interacción que estos tienen entre sus pares.

Este módulo consta de seis horas, divididas en dos sesiones; la primera sesión tiene una duración de tres horas, establece el proceso para la elaboración de un pre test, basado en una guía de observación dirigida a los alumnos de primer grado de preescolar. La sesión dos está conformada por tres horas, en la cual se aplicará dicho instrumento para conocer la dinámica de las relaciones interpersonales con los alumnos.

MÓDULO II

Este módulo se desarrolla en once horas, se encuentra dividido en tres sesiones; la primera sesión constará de tres horas, donde se desarrollaran las actividades que el Robot NAO realizará con el grupo de primer grado de preescolar; una segunda sesión conformada por cinco horas donde se diseñará el software para el Robot NAO, así como pruebas para su aplicación e interacción con los infantes. Por último, se realizará una tercera sesión que constará de tres horas, donde se pondrá en marcha el desarrollo de las actividades en dos intervenciones con el uso del Robot NAO.

MÓDULO III

Este módulo está conformado de una sesión con duración de seis horas; en el cual se pondrá en práctica la aplicación del post test y se evaluará la aplicación de las actividades con el Robot NAO, aunado a los resultados previamente arrojados por el pre test.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este apartado se encuentran los resultados obtenidos después de haber aplicado la propuesta de intervención de este trabajo práctico.

MÓDULO I

En este Módulo se realizaron 2 bitácoras cuya interpretación es la siguiente:

“...Durante la redacción del formato definitivo para el pre test, se consideraron que los puntos establecidos cumplen con lo indispensable para evaluar las relaciones interpersonales en alumnos de primer grado de preescolar.

Se considera que se necesita aplicar no solo un formato de pre test; ya que de aplicar más evaluaciones diagnosticas a los alumnos permitiría tener un panorama mayor de qué es lo que realmente el grupo de manera general requiere, y así poderlo trabajar a un futuro inmediato.

En relación al diseño del pos test, este ya se elaboró de manera más rápida y efectiva, sin embargo se considera realizar un análisis más completo de los resultados del pre test; ya que como se mencionó con anterioridad se necesita de más parámetros evaluados que permitan al final sacar una estadística más concreta”.

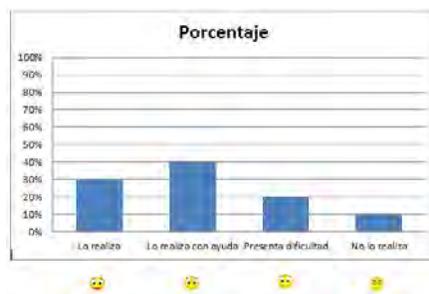
“...El día 12 de febrero se aplicó el pretest en el grupo de primer grado de preescolar en el Municipio de Chignahuapan, Puebla; el cual estaba conformado por 12 niños y 11 niñas con un total de 23 alumnos.

Los resultados que se arrojaron acorde a este instrumento engloban la necesidad de fortalecer lazos de relaciones interpersonales entre pares, ya que no tiene conocimiento de las posibilidades que tienen tanto niños como niñas, los valores como respeto, empatía y colaboración se encuentran subdesarrollados, se dificulta el ponerse en el lugar del otro y hacer valer su habilidad de toma de decisiones y de ser escuchados”. Además, en la sesión 2, actividad 2, se realizó el siguiente concentrado una vez que fue aplicado el pre test a los 23 alumnos:

CONCENTRADO DE RESULTADOS (PRE TEST)		VALORES ESTABLECIDOS PARA CADA PARÁMETRO		
Subtema a considerar	Alumnos	PARÁMETROS	VALORES	RESULTADOS OBTENIDOS EN PORCENTAJES
Presenta empatía, respeto a sus compañeros y compañeros y ponerse un trato digno dentro del grupo escolar.	12	La realiza (R)	Presenta empatía, respeto a sus compañeros y compañeros y ponerse un trato digno dentro del grupo escolar.	30% (R)
Se encuentra en proceso de aplicación de reglas para la convivencia.	9	La realiza con ayuda (RA)	Se encuentra en proceso de aplicación de reglas para la convivencia.	40% (RA)
Ex proceso de asimilación de reglas para la convivencia.	6	Presenta dificultad (D)	Ex proceso de asimilación de reglas para la convivencia.	20% (D)
No ha asimilado ni aplicado el beneficio de respete y trabajar en equipo para llegar a un fin común.	3	No lo realiza (N)	No ha asimilado ni aplicado el beneficio de respete y trabajar en equipo para llegar a un fin común.	10% (N)

Tabla 1. Módulo I. Sesión 2. Actividad 2. Concentrado de resultados del Pre test.

Al momento de aplicar la guía de observación del pre test y realizar su concentrado, se permitió establecer la siguiente gráfica donde se puede visualizar de manera más clara los valores en porcentaje, de acuerdo a los parámetros ya establecidos (lo realiza, lo realiza con ayuda, presenta dificultad y no lo realiza).



Gráfica 1. Módulo I. Sesión 2. Actividad 2. Concentrado de resultados del Pre test.

La utilización del pre test permitió identificar las características, habilidades y necesidades del grupo referente a la relación interpersonal que se tiene entre pares, permitiendo conocer y establecer una valoración bajo los resultados arrojados.

MÓDULO II

En este Módulo se realizaron 3 bitácoras, de las cuales la primera corresponde a la fusión del diseño de actividades con el Robot NAO, así como el diseño del software y pruebas dirigidas con el mismo. La segunda y tercera se refiere a la aplicación de actividades de la 1era. y 2da. intervención; cuyas interpretaciones son las siguientes:

“...Diseño de actividades para desarrollar con NAO. Se divide en dos participaciones sustentadas en los mismos elementos del Programa de Preescolar vigente; la primera intervención consta con un saludo y presentación, rutina de activación e incentivos proporcionados por NAO, con la finalidad de conocer el impacto y reacciones que esté tiene para con los alumnos.

La segunda intervención del Robot NAO se conforma por un saludo, rutina de activación, presentación de reglamento escolar, dinámica de colaboración entre niños y niñas, una plenaria de lo aprendido, despedida y regalos.

En las pruebas de la programación para la segunda intervención; se anexaron más movimientos en el robot para la activación física, además de un mayor dialogo con la finalidad de que los niños tuvieran más atención hacia las actividades. Se anexo el contar un cuento por parte del robot para que hubiera más interacción con los niños.

También se realizaron pruebas donde el Robot NAO mencionaba el reglamento de salón y al final pedía un dibujo a los niños; las pruebas constaban de que el robot debía identificar un logo el cual se encontraba en la orilla de una hoja que posteriormente se le iba a entregar a cada niño en el salón y así él podría felicitar la actividad a su término. Dichas pruebas se realizaron en tres sesiones para que las identificara con éxito el robot.

Los dibujos que le hicieron al Robot NAO fueron de dos maneras, en la primera se efectuó sin conocerlo para saber cuál era su impresión, la segunda fue bajo petición del robot, en esta se aprecian trazos claros que asemejan al robot, como colores y formas, a pesar de encontrarse en una etapa de garabateo.

MÓDULO III

En este Módulo se realizó 1 bitácora cuya interpretación es la siguiente:

“...Se observaron las actitudes y comportamiento de los alumnos después de efectuarse la primer intervención de actividades, identificando cambios graduales en los niños y niñas que conforman el grupo; al iniciar la intervención final estos se mostraban atentos, siguiendo indicaciones, escuchando, registrando estos cambios o resultados, con el desarrollo de la sesión con el Robot NAO reafirmaron y aprendieron la manera en cómo utilizar un reglamento escolar y la utilidad del mismo, aunado a ello su desarrollo de empatía y uso de valores se cimentaban poco a poco.

Al siguiente día las actitudes de los alumnos eran distintas pues recordaban las recomendaciones del robot, además de tener avances en su desarrollo del lenguaje, oral, producciones plásticas referentes al dibujo, habilidades de escucha, respeto de turnos, entre otros; en referencia a diversos campos formativos, como exploración y conocimientos del mundo y desarrollo físico y salud.

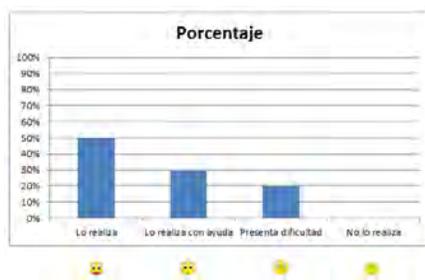
Además, en la sesión 1, actividad 1, se realizó el siguiente concentrado una vez que fue aplicado el post test a 17 alumnos:

CONCENTRADO DE RESULTADOS DEL POST TEST												
RELACIONES INTERPERSONALES EN EL GRUPO DE PREESCOLAR												
Indicador	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Responde a las invitaciones y saludos de los demás con un saludo que incluye el nombre del invitado, el nombre que recibe y una característica que define.												
Comparte con los demás sus ideas, sentimientos, puntos de vista, opiniones o puntos que define un resultado o logro.												
Responde a las invitaciones de los demás y comparte el saber que tiene la confianza y seguridad de quien lo invita.												
Responde y promueve la atención de otros y compartiendo sus ideas y sentimientos con los demás.												
Trabaja con otros en un equipo o realiza con otros actividades de colaboración y cooperación.												
Colabora activamente y participa en actividades.												
Ofrece la confianza en el mismo invitando a jugar y jugar con otros en actividades.												
Responde de manera adecuada cuando se le invita a jugar.												

VALORES ESTABLECIDOS PARA CADA PARAMETRO		
PARAMETROS	VALORES	RESULTADOS OBTENIDOS EN PORCENTAJE
La realidad (R)	Presenta empatía, respeto a sus compañeros y compañeras y promueve un trato digno dentro del grupo escolar.	50% (R)
La realidad con ayuda (RA)	No encuentra un proceso de aplicación de reglas para la convivencia.	30% (RA)
Proceso de dificultad (D)	Es proceso de adaptación de reglas para la convivencia.	20% (D)
No la realidad (N)	No ha aprendido, ni aplicado el beneficio de respetar y respetar un espacio para jugar a los demás.	0% (N)

Tabla 2. Módulo III. Sesión 1. Actividad 2. Concentrado de resultados del Post test.

La aplicación de la guía de observación del Post test, permitió establecer el siguiente concentrado de resultados donde se muestran las relaciones interpersonales en el grupo de primer grado de preescolar; apoyado con el impacto que presentaron las actividades efectuadas con estos. A continuación, se presenta a manera de gráfica los resultados que se arrojaron, considerando una asistencia de 17 alumnos para el día de dicha aplicación.



Gráfica 2. Módulo III. Sesión 1. Actividad 2. Concentrado de resultados del Post test.

La utilización del post test permitió identificar las características, habilidades y necesidades del grupo referente a la relación interpersonal que se tiene entre pares, permitiendo conocer y establecer una valoración bajo los resultados arrojados.

Cabe señalar que con las actividades planteadas en este grupo escolar no solo se abatió o disminuyó las necesidades en materia de interacción social con los alumnos de primer grado de preescolar, sino que también propicio que tanto niños como niñas hicieran mejoras en otros campos de formación.

Conclusión

El desarrollo del presente trabajo práctico ha permitido realizar un análisis minucioso de los resultados existentes derivados de la necesidad encontrada en un Jardín de Niños, así mismo la manera en cómo se puede apoyar a la erradicación o proceso de mejora de la misma, considerando diversos elementos y estrategias para llevar a cabo el cometido final, dotado de un sustento que permite demostrar el desarrollo de este documento.

Para demostrar la utilidad del desarrollo de este documento se analiza la pregunta generadora de investigación, siendo la siguiente:

¿De qué manera se favorece las relaciones interpersonales por medio de actividades en el grupo de primer grado de preescolar incorporando al robot NAO?

Esta pregunta es generada por la necesidad del trabajo diario con un grupo de primer grado de preescolar, donde la prioridad es atender la interacción social entre pares, y está trascendiera en las relaciones interpersonales de forma colectiva, para encaminar y desarrollar ambientes propicios de aprendizaje.

Considerando las características específicas de este grupo, se dio a la tarea en diseñar una estrategia que estuviera cargada de innovación, dinamismo, creatividad, impacto y que al mismo tiempo fungiera como un apoyo para la mejora del aprendizaje de los alumnos por medio de actividades, dando como resultado la elección de la estrategia y una de las partes medulares del desarrollo del trabajo práctico, la utilización con el robot NAO.

En dicho trabajo práctico se considera que se ha contestado a la pregunta de investigación, ya que la manera en que se utilizó al robot NAO tanto como modelo e instructor favoreció las relaciones interpersonales por medio de actividades, dinámicas, diálogos, monólogos e interacciones grupales, lo cual permitió proporcionar ejemplos, ideas y aportar maneras en como mejorara el trabajo entre pares, logrando así, una coordinación con la educadora para que posteriormente se siguieran los patrones establecidos bajo los logros de las actividades sin que se contara con la presencia del robot NAO en clase.

Referencias

Abarca Mora Sonia, "Psicología del niño en edad escolar", Costa Rica: EUNED. pp.64-69. Dirección de internet: <https://books.google.es/books?id=PjnWBndwNj8C&pg=PA61&dq=piaget,+etapas+de+desarrollo+del+ni%C3%B1o&hl=es&sa=X&ei=y5DuVOmuAeHasASlmYDABw&ved=0CCAQ6AEwAA#v=onepage&q=piaget%2C%20etapas%20de%20desarrollo%20del%20ni%C3%B1o&f=false>, 2007.

Aguirre Tamez Patricia, "Robótica y Mecatrónica Educativa". Dirección de internet: <http://robmec.org/investigacion/proyectos-semillas/robotica-y-mecatronica-educativa/>, 2012.

Cedillo Juan Carlos, "NAO un francés en la robótica mexicana". Distrito Federal; México. Dirección de internet: <http://eleconomista.com.mx/tecnociencia/2011/10/25/nao-frances-robotica-mexicana>, 2011.

Díaz Marta, Amara Andrés, Casacuberta Judit y Angulo Cecilio, "Robots sociales en la escuela: explorando la conducta interactiva con niños en edad escolar". Universidad Politécnica de Cataluña. Dirección de internet: http://upcommons.upc.edu/e-prints/bitstream/2117/14309/1/ROBOT2011_73.pdf, 2012.

Dynamind, “La robótica como una herramienta educativa”. Dirección de internet: <http://pequelia.es/104434/la-robotica-como-una-herramienta-educativa/>, 2015.

Flores Mayra, “Creación de robots para apoyar el aprendizaje de niños con capacidades diferentes”. Dirección de internet: <http://sintesis.mx/articulos/66302/alumnos-de-la-uth-disenan-robots-educativos/puebla,2014>.

Gerrig Richard J., “Psicología y Vida”. México: Pearson Educación. pp. 325-328. Dirección de internet: <https://books.google.com.mx/books?id=3I4Z1dAxo0C&pg=PA325&dq=etapas+cognoscitivas+de+Piaget&hl=es&sa=X&ei=e072VLMFM2ZyASgx4CYCA&ved=0CCAQ6AEwAQ#v=onepage&q=etapas%20cognoscitivas%20de%20Piaget&f=false,2012>.

Lacunza, “Las habilidades sociales en niños y adolescentes. Su importancia en la prevención de trastornos psicopatológicos”. Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal. Sistema de Información Científica. Dirección de internet: <http://www.redalyc.org/pdf/184/18424417009.pdf,2011>.

Miles Gordon Ann, “La infancia y su desarrollo”. Estados Unidos de Norteamérica: DELMAR. pp.150, 151. Dirección de internet: <https://books.google.com.mx/books?id=X2bP0LV5QegC&pg=PA150&dq=vygotsky+etapas+de+desarrollo&hl=es&sa=X&ei=sNHvVK6RBoGUYATq5IKYDQ&ved=0CC8Q6AEwAw#v=onepage&q=vygotsky%20etapas%20de%20desarrollo&f=false,2010>.

Papalia Diane, “Desarrollo Humano”. México: McGraw-Hill. pp. 29-32, 2010.

Pinto Salamanca María Luisa, Barrera Lombana Nelson, Pérez Holguín Wilson Javier, “Uso de la robótica educativa como herramienta de los procesos de enseñanza”. Colombia, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Grupo de Investigación en Robótica y Automatización Industrial, GIRA. Dirección de internet: <http://es.slideshare.net/monicamendez/uso-de-la-robotica-educativa-como-herramienta-en-los-procesos-de-enseanza,2010>.

Rice Philip, “Desarrollo humano: estudio del ciclo vital”. España: Pearson. pp.37. Dirección de internet: electrónica: http://books.google.com.mx/books?id=ZnHbCKUCtSUC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false,1997.

SEP, “Plan de Estudios, Educación Básica”. México, 2011.

Villa Medina Juan Francisco, Gutiérrez Jagüey Joaquín, “Robótica Herramienta Educativa en México”. Foro consultivo, tecnológico y científico. La Paz Baja California Sur, México. Dirección de internet: <http://www.pcti.mx/articulos/item/robotica-herramienta-educativa-en-mexico,2010>.

IMPLEMENTACIÓN DE UN POLIMERO METAL-ORGÁNICO COMO CATALIZADOR PARA TRANSESTERIFICACIÓN DE ACEITES VEGETALES EN LA OBTENCIÓN DE BIODIÉSEL

MC Jesús Antonio Arenzano Altaif¹, MC Rodolfo Peña Rodríguez², Dr. Raúl Velásquez Calderón³,
Dr. José María Rivera Villanueva^{4*}.

Resumen – Este trabajo presenta el diseño, obtención y caracterización de un polímero metal-orgánico (MOF) y su implementación como catalizador en la reacción de transesterificación de aceites vegetales; el polímero se obtuvo al hacer reaccionar nitrato de cobalto hexahidratado, 1,2-di(4-piridil)etileno, ácido 5-nitroisoftálico, hidróxido de sodio y agua. La estructura muestra la formación de un material metal-orgánico cristalino, donde el átomo de cobalto se encuentra coordinado a 4 oxígenos de los carboxilatos y a 2 nitrógenos del ligante orgánico. A continuación el polímero se probó en la reacción de transesterificación utilizando una mezcla de cinco aceites vegetales metílicos, formados por araquidato, linolato, oleato, palmitato y estearato; se realizó el experimento en tubos de cristal con tapa de baquelita, donde se adicionó la mezcla de aceites vegetales, el metanol y el catalizador MOF, ajustando la temperatura, el tiempo de reacción, la cantidad de catalizador y la proporción metanol-aceite; posteriormente la solución fue filtrada en vacío y lavada con metanol para recuperar el MOF, el exceso de metanol se dejó evaporar, para finalmente observar la formación de dos fases biodiesel y glicerina, se realizó la separación de la glicerina por decantación, para finalmente obtener el biodiesel purificado, con lo cual se corroboró la implementación favorable de este polímero metal-orgánico como catalizador en la reacción de transesterificación de aceites vegetales.

Palabras clave –Polimerización, catálisis, transesterificación, biodiésel.

Introducción.

Los polímeros metal-orgánicos (MOFs por sus siglas en inglés *Metal-Organic Frameworks*) han sido el foco de investigaciones de interés en los últimos años, debido a sus múltiples aplicaciones potenciales en absorción de gases, intercambio iónico, catálisis, tecnología de sensores, y optoelectrónicos, entre otros (Mueller et al. 2006). Estos compuestos conocidos también como polímeros de coordinación o estructuras supramoleculares, son una nueva clase de materiales cristalinos porosos que presentan porosidades altas con formas y tamaños de poro definidos así como una gran área superficial, de hasta 10000 m²g⁻¹ (Furukawa et al. 2013). En este sentido se ha demostrado en recientes investigaciones con MOF que la disociación o eliminación de las moléculas terminales coordinadas a los iones metálicos, da lugar a la formación de sistemas vacíos, dejando sitios ácidos sobre la superficie, por lo que su aplicación en catálisis, podría llegar a ser sumamente importante para la elaboración de biodiésel (Liqing y Wenbin, 2010). El biodiésel es un combustible sustituto del diésel, que se utiliza principalmente en los motores de combustión, y que presenta mayores ventajas al ser una fuente de energía renovable, biodegradable, que no contiene azufre y que tiene mayor oxigenación, disminuyendo de forma notable las emisiones indeseables a la atmósfera principalmente de monóxido y dióxido de carbono, y de óxidos de azufre y de nitrógeno, lo que contribuye a la preservación del medio ambiente; químicamente se define como ésteres mono-alquílicos de ácidos grasos de cadena larga, este parte de un aceite vegetal (aceite nuevo extraído de cultivos o aceite usado) o de grasa animal, que se somete a un proceso de transesterificación, como resultado de este proceso se obtiene biodiésel y un subproducto que se conoce como glicerina la cual tiene varios usos principalmente como jabón, desengrasante o plaguicida (Murugesan et al. 2009). Para la obtención de biodiésel comúnmente se han empleado como catalizadores el hidróxido de sodio o el hidróxido de potasio, los cuales son homogéneos en la reacción, por lo que se torna difícil su separación e imposible su reutilización, mientras que con el uso del MOF la catálisis es heterogénea, teniendo ventajas importantes como una fácil separación del material, su reutilización por varios ciclos de reacción, una elevada área superficial de contacto, alta estabilidad térmica y buena resistencia mecánica, lo que en suma permite un descenso del consumo de energía, una reducción de la contaminación al medio ambiente y una disminución del costo del proceso de obtención de biodiesel (Gándara, 2012).

Descripción del Método

Obtención del MOF.

Una mezcla conteniendo $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (100 mg, 0.34 mmol), 1,2-di(4-piridil)etileno (50 mg, 0.27 mmol), ácido 5-nitroisoftálico (63.7 mg, 0.3 mmol) NaOH (5 gotas, 1M), H_2O (10 mL) fue calentada a 160°C por 72 h. Después que la mezcla se dejó enfriar lentamente a temperatura ambiente, se obtuvieron cristales morados en forma de hexágonos con un rendimiento del 47 %. $\text{pf} > 350^\circ\text{C}$. (véase figura 1).

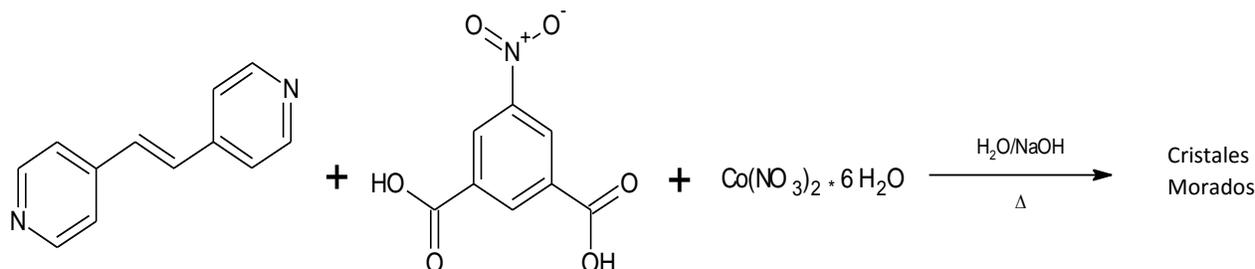


Figura 1. Reacción de 1,2-di(4-piridil)etileno y ácido 5-nitroisoftálico con nitrato de Cobalto en medio básico.

Obtención del biodiesel.

Para la realización del experimento se utilizó una mezcla de 5 aceites vegetales metílicos: araquidato, linolato, oleato, palmitato y estearato. La reacción de transesterificación se llevó a cabo en tubos de cristal con tapa de baquelita, en los cuales se adicionaron 1 g de aceite, 10 mL de metanol y 25 mg del MOF. La mezcla contenida en el tubo se colocó en un baño de ultrasonido a 60°C durante 12 hrs. La solución fue filtrada en vacío y lavada con metanol para recuperar el MOF. La fase orgánica fue neutralizada con una solución de Trietilamina al 5% y extraída con una mezcla de acetato de etilo y agua. La fase orgánica obtenida fue separada y evaporada hasta sequedad. El proceso global implicó una secuencia de tres reacciones reversibles en serie consecutivas, los triglicérido se pasaron a diglicérido, seguidamente, del diglicérido se obtuvo el monoglicérido y posteriormente, los monoglicéridos se volvieron a reducir hasta obtener por un lado la glicerina, y por otro lado los ésteres metílicos, es decir, el biodiesel (véase figura 2).

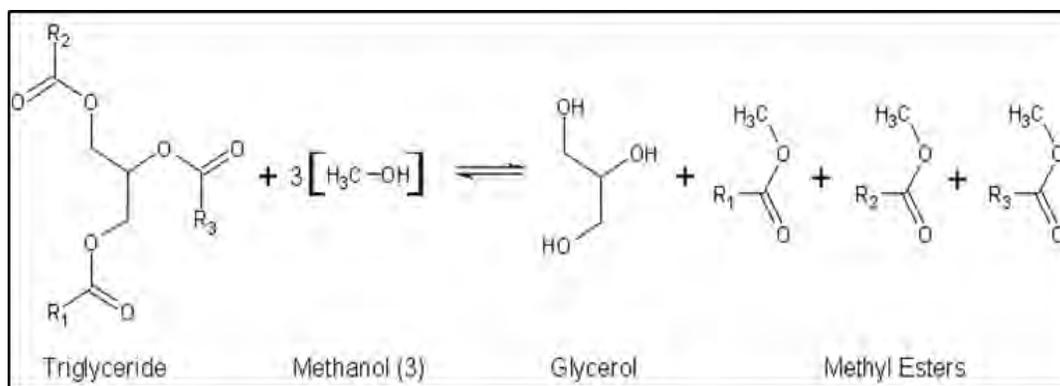


Figura 2. Reacción de transesterificación.

Resultados y discusión

El compuesto metal orgánico (MOF) obtenido fue caracterizado mediante difracción de rayos-X, corroborando que el material cristalizó como se muestra en los datos cristalográficos (véase tabla 1), la estructura de rayos-X mostró que el átomo de cobalto se encuentra hexacoordinado con una geometría octaédrica distorsionada, el cobalto se encuentra coordinado a 4 oxígenos de los carboxilatos y a 2 nitrógenos del ligante orgánico, asimismo, el polímero presenta grupos nitro y grupos ácidos libres en la periferia del material (véase figura 3). Además, todos los átomos unidos a Cobalto presentan distancias de coordinación (véase tabla 2).

Compuesto	1
Fórmula química	C ₁₂ H ₉ Co N ₃ O ₄
Peso molecular	318.15
Grupo espacial	Triclinico
Sistema cristalino	P -1
a(Å)	7.1438(5)
b(Å)	10.0442(6)
c(Å)	11.8077(9)
α(°)	78.662(4)
β(°)	84.857(4)
γ(°)	88.157(4)
$R = \frac{\sum F_o - F_c }{\sum F_o }$	0.0629
$R_w = \frac{[\sum w(F_o - F_c)^2 / \sum w F_o^2]^{1/2}}{\sum w F_o^2}^{1/2}$, w=1/σ ² (todos los datos)	0.1513
Bondad de ajuste	1.019

Tabla 1. Datos cristalográficos obtenidos con el equipo de difracción de rayos-X.

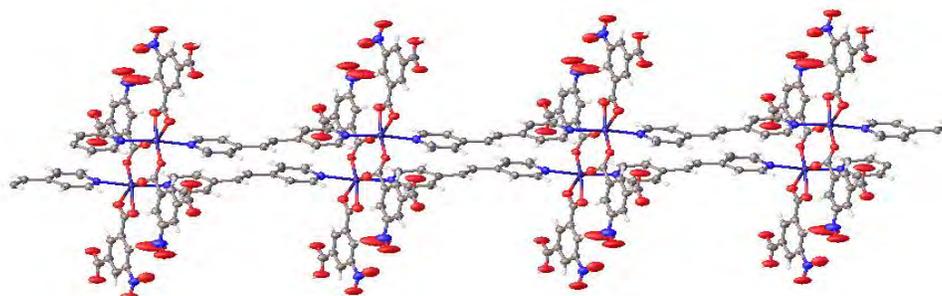


Figura 3. Vista de la estructura extendida del polímero mostrando el átomo de cobalto hexacoordinado, además de la presencia de los dos ligantes utilizados en la síntesis.

Distancias de enlace	
Co1-O1	2.041 (6)
Co1-O2	2.279 (6)
Co1-O3	2.115 (7)
Co1-O4	2.038 (6)
Co1-N1	2.142 (7)
Co1-N2	2.145 (7)

Tabla 2. Distancias de coordinación.

De la misma forma, la obtención de biodiesel fue favorable y medible en un cromatógrafo de gases con detector FID, el cual permitió la comparación de la transesterificación tradicional (H₂SO₄) con la utilización del MOF. Dando como resultado la transformación de más del 80 % de los ácidos grasos en ésteres mediante la utilización del MOF (véase tabla 3). Terminada la reacción, se separó el catalizador MOF por medio de centrifugado y filtrado, y a continuación se eliminó el exceso de metanol por medio de destilación a vacío, se dejó reposar y se pudo observar la formación de dos fases biodiesel y glicerina (véase figura 4), se realizó la separación de la glicerina por decantación, para finalmente obtener el biodiesel purificado.

Metil éster de ácidos grasos	% con H ₂ SO ₄	% con MOF
Palmitato de metilo	17.8	15.2
Oleato de metilo	7.5	4.8
Estearato de metilo	49.2	41.5
Linolato de metilo	21.4	21.3
Araquilato de metilo	2.2	0.9
Total conversion	98.1	83.7

Tabla 3. Porcentaje de transformación de los ácidos grasos mediante catálisis homogénea y heterogénea.



Figura 4. Formación de dos fases biodiesel y glicerina.

Conclusiones.

Se realizó el diseño, obtención y caracterización de un nuevo material polimérico metal-orgánico funcionalizado (MOF), el polímero sintetizado cuenta con grupos ácidos en su periferia, lo que permite su utilización como catalizador en la reacción de transesterificación de aceites vegetales; los resultados obtenidos demuestran que se logró una conversión del 83.7% transesterificando la mezcla de aceites metílicos utilizados, por lo que la obtención de biodiesel usando este material como catalizador heterogéneo fue favorable, además fue posible recuperar el MOF para poder ser reutilizado en otra reacción; finalmente se puede señalar que es factible implementar este polímero en este tipo de reacciones, contribuyendo a disminuir el consumo de energía y consecuentemente tanto la contaminación al medio ambiente como el costo del proceso químico de obtención de este biocombustible.

Referencias bibliográficas.

- Furukawa H., Cordova K. E., O’Keeffe M. and Yagui O. M. (2013) The Chemistry and Applications of Metal-Organic Frameworks. *SCIENCE* Volumen 341, pp 974-987.
- Gándara, F. (2012). Metal-organic frameworks: nuevos materiales con espacios llenos de posibilidades. Real Sociedad Española , 190-196.
- Liqing Ma and Wenbin Lin. (2010). Designing Metal-Organic Frameworks for Catalytic Applications. Topics in Current Chemistry Volume 293, 2010, pp 175-205.
- Mueller U., Schubert M., Teich F., Puetter H., Schierle-Arndt K. and Pastre J. (2006). Metal-organic frameworks—prospective industrial applications. *J. Mater. Chem.*, 16, 626-636.
- Murugesan, A., Umarani, C., Subramanian, R., Nedunchezian, N. “Bio-diesel as an alternative fuel for diesel engines-A review”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 13(3): p. 653-662. 2009.

Desastres por fenómenos hidrometeorológicos en los municipios de Veracruz durante el periodo 1999-2015

L.E. José Yahir Arévalo Gálvez¹, Dra. Ana Cecilia Travieso-Bello²

Resumen

El Estado de Veracruz es escenario de fenómenos hidrometeorológicos cada año. La recurrencia de ciclones tropicales, lluvia severa e inundaciones interactúan con las condiciones de vulnerabilidad, ocasionando con frecuencia desastres. En este trabajo se identificaron los municipios veracruzanos donde ocurren más desastres por fenómenos hidrometeorológicos y el tipo de fenómeno que más afecta, para el período 1999-2005. Se encontró para período estudiado un total de 77 declaratorias de desastre, que afectaron al menos en dos ocasiones a los 212 municipios. El tipo de fenómeno que ocasionó el mayor número de desastre fue la lluvia severa, sin embargo, los ciclones tropicales ocasionaron afectaciones al mayor número de municipios. Los desastres se registran principalmente de junio a noviembre. Se deben priorizar la gestión integral del riesgo en los municipios de Coatzacoalcos, Poza Rica, Papantla, Minatitlán, San Andrés Tuxtla y Tuxpan, que presentaron un alto número de declaratorias de desastres, unido a una actividad económica relevante y a una considerable población potencialmente vulnerable. Se recomienda un análisis de la exposición, la vulnerabilidad y del impacto económico de los desastres por fenómenos hidrometeorológicos en cada municipio, con el fin de diseñar mecanismos eficaces para la gestión integral del riesgo.

Palabras clave: Declaratoria de desastre, lluvias severas, ciclones tropicales, inundaciones.

Introducción

El desastre es la materialización del riesgo no manejado, así como una construcción social, ya que el ambiente presenta un conjunto de eventos físicos que pueden ser generados por la dinámica de la naturaleza, pero su transformación en amenazas reales para la población está intermediada por la acción humana¹. El desastre resulta de la ocurrencia de uno o más agentes perturbadores severos y/o extremos, concatenados o no, de origen natural, de la actividad humana o aquellos provenientes del espacio exterior, que cuando acontecen en un tiempo y en una zona determinada, causan daños y que por su magnitud exceden la capacidad de respuesta de la comunidad afectada². El riesgo posee dos factores: peligro y vulnerabilidad³. El primero se refiere a “la probabilidad de ocurrencia de un agente perturbador potencialmente dañino de cierta intensidad, durante un cierto periodo y en un sitio determinado”⁴. El segundo se define como “la susceptibilidad o propensión de un agente afectable a sufrir daños o pérdidas ante la presencia de un agente perturbador, determinado por factores físicos, sociales, económicos y ambientales”⁵. Las intervenciones para minimizar los desastres requieren de una gestión integral del riesgo, que incluye un conjunto de acciones encaminadas a la identificación, análisis, evaluación, control y reducción de los riesgos; donde participan los distintos niveles de gobierno y la sociedad para la creación e implementación de políticas públicas, estrategias y procedimientos integrados al logro de pautas de desarrollo sostenible⁶.

En México, el Sistema Nacional de Protección Civil clasifica los riesgos en geológicos, hidrometeorológicos, químicos, sanitarios y socio organizativos⁷. Destacan por su impacto económico los fenómenos hidrometeorológicos, por ejemplo, éstos de 2000 a 2012, causaron 92.0% del impacto económico por desastres⁸ y solo en 2010 significaron pérdidas por \$82, 540 millones de pesos; 1, 926, 646 personas afectadas, así como daños en 223, 438 viviendas; 4, 075 escuelas; 387 unidades de salud; 789, 800 hectáreas de áreas de cultivo o pastizales y 199 decesos⁹.

Veracruz es uno de los estados más afectados en México¹⁰, destacó el año 2010 cuando el huracán *Karl* y la depresión tropical *Matthew* ocasionaron pérdidas y daños por \$24, 379, 819, 000 pesos y 23 decesos¹¹. Por lo que para este año se autorizaron recursos del Fondo de Desastres Naturales de México (Fonden) para la reconstrucción por \$8, 855, 059, 016 pesos¹².

El Fonden surgió en 1996 únicamente como mecanismo de apoyo a la rehabilitación de infraestructura afectada por desastres naturales, sin embargo, actualmente se compone por dos instrumentos complementarios: el Programa Fonden para la Reconstrucción y Programa Fondo para la Prevención de Desastres Naturales (Fopreden), siendo el primero el instrumento más importante¹³.

De acuerdo a las Reglas Generales del Fonden¹⁴, cuando una entidad federativa se encuentre en desastre natural solicitará a las Instancias Técnicas Facultadas se corroboró la ocurrencia del fenómeno natural perturbador cuyas afectaciones rebasan la capacidad operativa y financiera del municipio para atender a la población y/o sectores afectados. El ejecutivo estatal contará con tres días hábiles después de ocurrido el desastre natural para solicitar una

¹ L.E. José Yahir Arévalo Gálvez: Alumno del Programa de Maestría en Economía Ambiental y Ecológica de la Facultad de Economía de la Universidad Veracruzana, Xalapa Veracruz, México. Correo electrónico: jyahirag@gmail.com (autor de correspondencia)

² Dra. Ana Cecilia Travieso Bello: Profesora de la Facultad de Economía de la Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México. Correo electrónico: atravieso@uv.mx, ana.cecilia.travieso@gmail.com

declaratoria de desastre (DD) para el o los municipios afectados¹⁵, que de ser aceptada, será emitida por el ejecutivo federal¹⁶ y publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF)¹⁷.

Luego, el ejecutivo estatal instalará y presidirá un comité de evaluación de daños con el objetivo de entregar la evaluación general de afectaciones y presentar la solicitud global de recursos. La Dirección General del Fonden recibirá la solicitud y la Unidad Política de la Dirección General del Fonden revisará y determinará si dichos recursos serán erogados para obras de reconstrucción¹⁸.

Cabe mencionar que el municipio es el primer responsable de prevenir, gestionar y mitigar los riesgos ante los peligros naturales, en los términos que establece la estructura gubernamental¹⁹. Por su parte, la Ley General de Protección Civil²⁰ otorga la responsabilidad de la integración y funcionamiento de los sistemas de protección civil a los gobernadores de las entidades federativas y a presidentes municipales. Por tanto, la investigación en materia de riesgos y desastres a nivel municipal es una herramienta fundamental para fortalecer las acciones de protección civil y de gestión integral del riesgo de desastre.

Anteriormente se han realizado trabajos importantes sobre el impacto por fenómenos hidrometeorológicos en Veracruz, pero se concentran en fenómenos y zonas específicos para un periodo corto de tiempo^{21, 22, 23, 24, 25, 26}. Por ello, este trabajo identifica los municipios del estado de Veracruz, donde ocurren más desastres por fenómenos hidrometeorológicos y el tipo de fenómeno que los ocasiona, durante el período 1999-2005. Esto con el fin de generar información que contribuya al diseño de políticas públicas y mejore la gestión integral del riesgo en la entidad veracruzana.

Descripción del Método

Se consultó la base de datos de la Dirección General para la Gestión de Riesgos, apartado Instrumento Financiero Fonden (Fonden Reconstrucción, Recursos Autorizados por Declaratoria de Desastre)²⁷ de 1999 a 2015, disponible en el Sistema Nacional de Protección Civil de México. De esta base se obtuvieron las DD emitidas únicamente por fenómenos hidrometeorológicos para el estado de Veracruz, ya que estas corresponden al 93.9% del total de DD publicadas para esta entidad, durante el periodo estudiado. Para cada DD se registró el evento hidrometeorológico, la fecha de ocurrencia, el número de municipios afectados y fecha de publicación de la DD en el DOF. Sin embargo, esta base no contiene el nombre de los municipios afectados, por lo que se consultó la página electrónica del DOF, apartado búsqueda avanzada, donde se registraron los nombres de los municipios afectados para cada DD identificada previamente²⁸.

Cabe mencionar que el total de desastres ocurridos es menor al total de DD publicadas para Veracruz durante 1999-2015. Esto se debe a que en algunos casos se publicó más de una DD para un mismo evento, con el objetivo de añadir sectores afectados.

Los fenómenos hidrometeorológicos considerados en este trabajo fueron ciclón tropical (que incluye depresión tropical, tormenta tropical, ciclón tropical y huracán), lluvia severa (que incluye lluvia, lluvia severa, lluvia atípica, lluvia y granizada severa, lluvia torrencial y lluvia extrema), inundación (que incluye inundación e inundación fluvial), lluvia severa con inundación (que incluye lluvia e inundación, lluvia e inundación fluvial, lluvia severa e inundación fluvial, lluvia severa e inundación atípica, lluvia severa e inundación fluvial y pluvial).

Con la información obtenida se cuantificó el número de DD por año de 1999 a 2015, el número de DD por tipo de fenómeno hidrometeorológico, así como el número de municipios afectados en cada caso. Los municipios se agruparon en tres categorías, acorde al número de DD registradas en el período, estas son: bajo (2-6), medio (7-12) y alto (13-17).

Posteriormente se cuantificó el número de DD por año, luego se identificó el periodo en el que ocurren los desastres, así como los meses en los que se registra el mayor número de DD para todo el Estado.

Resultados y discusión

Durante el periodo 1999-2015 la Secretaría de Gobernación emitió para el estado de Veracruz 77 DD originadas por ciclones tropicales, lluvias severas, inundaciones y lluvia severa con inundación. Por lo general, cada DD contiene varios municipios afectados. Solo cuatro DD, todas por lluvia severa, contienen solo un municipio afectado, estos son los casos de Apazapan en 2009, así como Misantla, Playa Vicente y Tlanelhuayocan en 2012. El número más alto de municipios afectados, registrado en una DD, fue de 187, este es el caso del ciclón tropical *Stan*, del 3 al 7 de octubre 2005.

Los 212 municipios de la entidad veracruzana han estado en condiciones de desastre al menos una vez en todo el periodo estudiado. El cuadro 1 muestra el rango de DD por categorías para cada municipio. Se encontraron 100 municipios (47.2%) con un bajo número de DD, 92 en la categoría media (43.4%) y 20 en la categoría alta (9.4%). El mayor número de DD (17) se registró en Las Choapas, Minatitlán, y Tuxpan, seguidos por Misantla, Nautla y Nanchital con 16 DD. En la categoría media destacaron Angel R. Cabada, Xalapa, Jesús Carranza, Ozuluama de Mascareñas, Álamo Temapache y Tlapacoyan, con 12 DD. En la categoría baja solo se registraron dos DD en Santiago Sochiapan, que corresponden al ciclón tropical *Stan* en 2005 y a lluvia severa con inundación en 2010.

Cabe señalar que los municipios de San Rafael y Santiago Sochiapan fueron declarados municipios libres en diciembre de 2003^{29, 30}, por lo que su participación en el periodo estudiado se redujo a 12 años.

Rango de declaratorias de desastre y categoría	Total de municipios	Municipios con declaratorias de desastre (1999-2015)
13-17 Alto	20 (9.4%)	Las Choapas, Minatitlán, Tuxpan, Misantla, Nautla, Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río, Cosoleacaque, Martínez de la Torre, Poza Rica de Hidalgo, Santiago Tuxtla, Tecolutla, Coatzacoalcos, Gutiérrez Zamora, Hidalgotitlán, Texistepec, Tihuatlán, Jáltipan, Papantla, San Andrés Tuxtla, Agua Dulce.
7-12 Medio	92 (43.4%)	Angel R. Cabada, Xalapa, Jesús Carranza, Ozuluama de Mascareñas, Alamo Temapache, Tlapacoyan, Coacoatzintla, Chinameca, Pánuco, Saltabarranca, Vega de Alatorre, Uxpanapa, Naranjos Amatlán, Boca del Río, Cazones de Herrera, Cerro Azul, Colipa, Chiconquiaco, Hueyapan de ocampo, Isla, Juchique de Ferrer, Lerdo de Tejada, Mecayapan, Moloacán, Pajapan, Pueblo Viejo, Soteapan, Tenochtitlán, Ursulo Galván, Veracruz, Yecuatla, San Rafael, Actopan, Acula, Altotonga, Alvarado, Catemaco, Coatzintla, Cosamaloapan de Carpio, Coscomatepec, Chacaltianguis, Chinampa de Gorostiza, Chontla, Emiliano Zapata, Huayacocotla, Ixhuatlán del Sureste, San Juan Evangelista, Tancoco, José Azueta, Tlalixcoyan, El Higo, Tatahuicapan de Juárez, Acajete, Alto lucero de Gutiérrez Barrios, Atzalan, Coatepec, Espinal, Ixhuatlán de Madero, Jalacingo, Mariano escobedo, Medellín, Miahuatlán, Orizaba, Playa vicente, Tantima, Tantoyuca, Tatatila, Villa Aldama, Zaragoza, Acayucan, Amatlán, Atzacan, Tlaltetela, Banderilla, Camerino Z. Mendoza, Citlaltépetl, Coyutla, Ixcatepec, Ixtaczoquitlán, Jamapa, Juan Rodríguez Clara, Naolinco, Nogales, La Perla, Río blanco, Tamalín, Tampico Alto, Tempoal, Tlacotalpan, Tlalnelhuayocan, Tonayán, Carlos A. Carrillo.
2-6 Bajo	100 (47.2%)	Apazapan, Córdoba, Cuichapa, Huiloapan de Cuauhtémoc, Ignacio de la Llave, Ixhuacán de los Reyes, Ixhuatlancillo, Ixmatlahuacan, Xico, Landero y Coss, Maltrata, Manlio Fabio Altamirano, Las Minas, Paso de Ovejas, Las Vigas de Ramírez, Tamiahua, Castillo de Teayo, Tepetzintla, Tequila, Tlacolulan, Totutla, Zacualpan, Tres Valles, Acatlán, Camarón de Tejeda, La Antigua, Atoyac, Coahuilán, Comapa, Coxquihui, Chiconamel, Chicontepec, Chocamán, Chumatlán, Fortín, Huatusco, Jalcomulco, Jilotepec, Mecatlán, Mixtla de Altamirano, Omealca, Otatitlán, Oteapan, Perote, Rafael Lucio, Sayula de Alemán, Tenampa, Tepetlán, Texcatepec, Tezonapa, Tierra Blanca, Tlacojalpan, Tlaquilpa, Tlilapan, Zontecomatlán de López y Fuentes, Acultzingo, Amatlán de los Reyes, Ayahualulco, Benito Juárez, Calcahualco, Coetzala, Cosautlán de Carvajal, Cotaxtla, Chalma, Filomeno Mata, Magdalena, Oluta, Paso del Macho, Platón Sánchez, Puente Nacional, Rafael Delgado, San Andrés Tenejapan, Soconusco, Sochiapa, Soledad Atzompa, Tehuipango, Tlachichilco, Tuxtilla, Yanga, Zongolica, Zozocolco de Hidalgo, Alpatláhuac, Aquila, Astacinga, Atlahuilco, Carrillo Puerto, Cuitláhuac, Ilamatlán, Ixhuatlán del Café, Naranjal, Los Reyes, Soledad de Doblado, Teocelo, Tepatlaxco, Texhuacán, Tlacotepec de Mejía, Tomatlán, Xoxocotla, Zentla, Santiago sochiapan.

Cuadro 1. Número de declaratorias de desastre agrupadas por categoría para los municipios de Veracruz, durante 1999-2015

El análisis de los 20 municipios que integran la categoría alta mostró que seis de ellos (Coatzacoalcos, Poza Rica, Papantla, Minatitlán, San Andrés Tuxtla y Tuxpan) contienen 14.6% de la población estatal³¹, 51.1% de la producción bruta total, 41.5% del total de remuneraciones y 22.0% del personal ocupado del total estatal³². Además, los municipios de Coatzacoalcos, Poza Rica, Minatitlán y Tuxpan desarrollan actividad petrolera, la cual destaca en la participación económica del Estado y del país³³. Esto muestra un grado considerable de vulnerabilidad de estos municipios por la cantidad de población potencialmente afectada y su importancia económica en la entidad.

La figura 2 muestra el número de DD y número de municipios afectados; en la parte superior de cada barra aparece la participación porcentual de un total de 77 DD y 212 municipios. Los ciclones tropicales causaron 13 DD, afectando 211 municipios, las lluvias severas se registraron en 44 DD y causaron desastre en 188 municipios, mientras que las lluvias severas con inundación ocasionaron 17 DD y 118 municipios afectados. Por último, la inundación solo tuvo tres DD y 18 municipios afectados. Se encontró que el mayor número de DD se debe a las lluvias severas, siendo este el fenómeno más frecuente. Sin embargo, los ciclones tropicales son los eventos que afectan al mayor número de municipios debido a causan fuertes vientos, lluvias, así como inundaciones pluviales, fluviales y costeras³⁴.

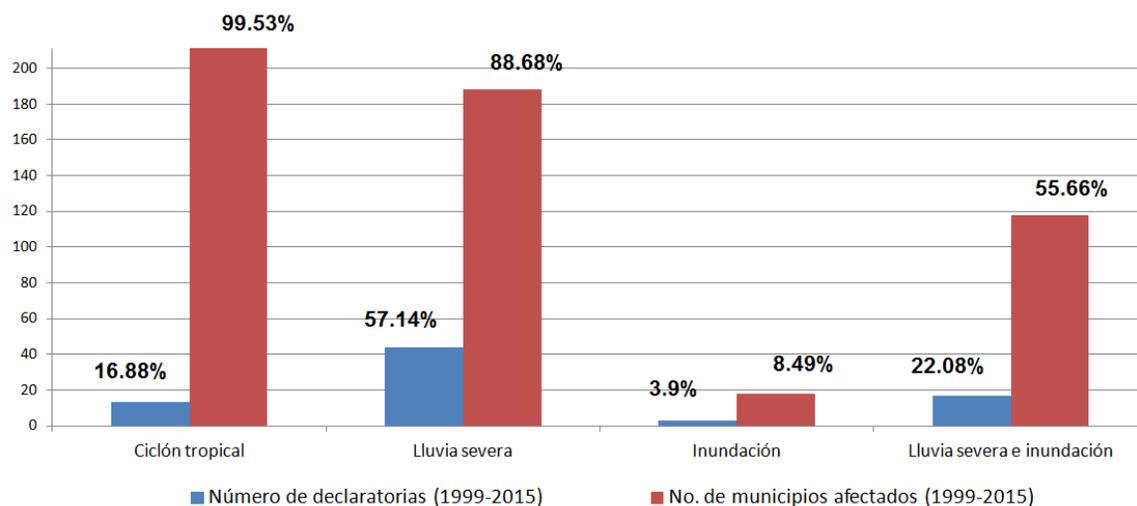


Figura 2. Número y porcentaje de declaratorias de desastre por fenómeno hidrometeorológico y municipios afectados en Veracruz durante 1999-2015.

Los fenómenos hidrometeorológicos son recurrentes en Veracruz, sin embargo, el número de eventos y de municipios afectados varía de un año a otro. En 1999 se emitió sólo una DD por lluvia severa durante dos meses (septiembre y octubre), afectando a 156 municipios. En contraste, el mayor número de DD por año fue 8 y este valor se registró tanto en 2003 como en 2008, donde hubo 86 y 81 municipios afectados, respectivamente.

El análisis de los meses de ocurrencia de los desastres mostró que en su mayoría se registraron de junio a noviembre, con un mayor número de DD en el período agosto-octubre. Se observaron cuatro excepciones: una DD en mayo de 2009, dos DD en abril de 2012, y una en marzo de 2015, todas ocasionadas por lluvias severas. Esto se debe a que el estado de Veracruz se caracteriza por lluvias en verano³⁵ y la temporada de ciclones tropicales en el Océano Atlántico inicia en junio y concluye a finales de noviembre, pero estos eventos aumentan con el avance de la temporada, alcanzando su máximo en septiembre y luego descendiendo hasta valores casi nulos en noviembre^{36,37}.

Comentarios finales

El análisis de las DD por fenómenos hidrometeorológicos en los municipios del estado de Veracruz para el período 1999-2015, mostró que todos los municipios son afectados por estos fenómenos, sin embargo, los ciclones tropicales y las lluvias severas afectaron a la mayoría de los municipios, mientras que las inundaciones estuvieron restringidas al 60% de los municipios aproximadamente. El período más crítico es de agosto a octubre, por lo que en estas fechas se debe reforzar la prevención y la preparación para situaciones de emergencia.

Se debe dar prioridad a los municipios de Coatzacoalcos, Poza Rica de Hidalgo, Papantla, Minatitlán, San Andrés Tuxtla y Tuxpan, que presentaron un alto número de DD unido a una actividad económica relevante y a una cantidad importante de población, potencialmente vulnerable.

A partir de los resultados de esta investigación, donde se encontraron DD que afectaron a un solo municipio, mientras que otras afectaron hasta 184 municipios, se recomienda un análisis más detallado de la exposición, la vulnerabilidad, así como del impacto económico de los desastres por fenómenos hidrometeorológicos para el gobierno y las familias veracruzanas, en cada municipio de la entidad, con el fin de diseñar mecanismos financieros eficaces para la gestión integral del riesgo.

Referencias

- ¹ Narváez L., Lavell A. y Pérez O., G. "La Gestión del Riesgo de desastre: Un enfoque basado en procesos", Secretaría General de la Comunidad Andina, Lima, Perú, 2009.
- ² Cámara de Diputados. "Ley General de Protección Civil". Art. 2. Fracc. XVI. Últimas Reformas DOF 03 de junio de 2014.
- ³ Narváez L., Lavell A. y Pérez O., G. *Op. Cit.*

- ⁴ Cámara de Diputados *Op. Cit.* Art. 2. Fracc. XXXVII.
- ⁵ Cámara de Diputados *Op. Cit.* Art. 2. Fracc. LVIII.
- ⁶ Cámara de Diputados *Op. Cit.* Art. 2. Fracc. XXVIII.
- ⁷ Centro Nacional de Prevención de Desastres. "*Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México*", 2001.
- ⁸ García A., Norlang, Marín C., Rafael, Méndez E., Karla, R., Troncoso, N. (solo edición de 2010) y Reyes R., Rosa (solo edición 2012). "*Serie Impacto Socioeconómico de los Desastres en México, Características e Impacto Socioeconómico de los Principales Desastres Ocurredos en la República Mexicana en*" de los años 2002 a 2012.
- ⁹ García, N., Marín, R., Méndez, K., Reyes, R., Troncoso, N. "*Serie Impacto Socioeconómico de los Desastres en México, Características e Impacto Socioeconómico de los Principales Desastres Ocurredos en la República Mexicana en el Año 2010*", 2014.
- ¹⁰ García, N., Marín, R., Méndez, K., Reyes, R., Troncoso, N. *Ibid.*
- ¹¹ García, N., Marín, R., Méndez, K., Reyes, R., Troncoso, N. *Ibid.*
- ¹² Dirección General de Gestión de Riesgos, "*Recursos Autorizados por Declaratoria de Desastre*", Protección Civil Fonden Reconstrucción, 2016. Recursos autorizados para el Estado de Veracruz en 2010, 2011, y 2012.
- ¹³ Secretaría de Hacienda y Crédito Público. "*Reglas Generales del Fondo de Desastres Naturales*", Arts. 3,4 y 7. Diciembre de 2010.
- ¹⁴ Secretaría de Hacienda y Crédito Público *Op. Cit.* Art. 14.
- ¹⁵ Secretaría de Hacienda y Crédito Público, *Op. Cit.* Art. 7.
- ¹⁶ Cámara de Diputados *Op. Cit.* Art. 7, Fracc. IV.
- ¹⁷ Secretaría de Hacienda y Crédito Público, *Op. Cit.* Arts. 60, 61.
- ¹⁸ Secretaría de Hacienda y Crédito Público, *Op. Cit.* Arts. 4, 21, 22, 23..
- ¹⁹ Ruiz R., N., Casado I., J.M. y Sánchez S., M.T. "*Los Atlas de Riesgo municipales en México como instrumentos de ordenamiento territorial*", Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM, núm. 88, pp. 146-162, 2015.
- ²⁰ Cámara de Diputados *Op. Cit.* Art. 17.
- ²¹ Alarcón S. Luz del Carmen (2011). "*Análisis de riesgo por inundaciones en la cuenca baja del río Tuxpan*". Tesis de licenciatura no publicada. Universidad Veracruzana, Xalapa, México;
- ²² Alva A. y Gabriela I. (2011). "*Efectos socioeconómicos de los ciclones tropicales en la cuenca baja del Río Nautla, Veracruz, en el periodo 1995-2010*". Tesis de licenciatura no publicada. Universidad Veracruzana, Xalapa, México. 2011.
- ²³ Cruz A., J. A. y Galván del Moral, U. "*Análisis de riesgo por inundación en población de la cuenca baja del Río Coatzacoalcos*". Tesis de licenciatura no publicada. Universidad Veracruzana, Xalapa, México. 2010.
- ²⁴ Garnica Peña, R. J., y Alcántara A., I. "*Riesgos por inundaciones asociados a eventos de precipitación extraordinaria en el curso bajo del río Tecolutla, Veracruz*". Investigaciones Geográficas núm. 55, 2004, pp: 23-45.
- ²⁵ Pérez C. y Selene J. "*Evaluación del peligro por inundación en el Municipio de Nautla, Veracruz, México*". Tesis de licenciatura no publicada. Universidad Veracruzana, Xalapa, México, 2011.
- ²⁶ Rivera S., D. "*Geografía de los ciclones en el estado de Veracruz 1851-2008*". Tesis de licenciatura no publicada, 2010.
- ²⁷ Dirección General de Gestión de Riesgos, *Recursos Autorizados por Declaratoria de Desastre*. Secretaría de Protección Civil, 2015. http://www.proteccioncivil.gob.mx/es/ProteccionCivil/Recursos_Autorizados_por_Declaratoria_de_Desastre
- ²⁸ Diario Oficial de la Federación. *Búsqueda de Información*. Secretaría de Gobernación, 2016. http://www.dof.gob.mx/busqueda_avanzada.php?pb=S&cod_orga=TODO [Fecha de consulta agosto de 2015-abril de 2016].
- ²⁹ Gaceta Oficial del Estado, decreto de municipio libre para San Rafael, Gobierno del Estado de Veracruz, 2003. http://sistemas.cgever.gob.mx/2003/Normatividad_Linea/decretos/12-DECRETO%20598%20se%20crea%20el%20Mpio_%20de%20San%20Rafael.pdf ;
- ³⁰ Gaceta Oficial del Estado, decreto de municipio libre para Santiago Sochiapan, Gobierno del Estado de Veracruz, 2003. http://sistemas.cgever.gob.mx/2003/Normatividad_Linea/decretos/12_%20DECRETO%20NUMERO%20599.pdf
- ³¹ INEGI. "*Censo de Población y Vivienda 2010*", 2011. Cálculos propios.
- ³² INEGI. "*Censo Económico 2014*", 2015. Resultados finales. Cálculos propios.
- ³³ Para una revisión de la participación del petróleo en el PIB de México: INEGI, <http://cuentame.inegi.org.mx/economia/petroleo/pib.aspx> Consultado en marzo de 2016.
- ³⁴ Díaz P., A.L. y Rivera S., D. "*Los ciclones tropicales en Veracruz y sinopsis del huracán Karl*", 78-122, en: Tejeda-Martínez, A. (Coord.) y Betancourt T., L. (Coord. Asociada), en: Consejo Veracruzano de Investigación Científico y Desarrollo Tecnológico. "*Las inundaciones de 2010 en Veracruz, memoria social y medio físico*", 2012.
- ³⁵ Ochoa, M., Carolina. A., Utrera, Z., Alberto y Pérez E., J.R., "Precipitaciones intensas en el Estado de Veracruz durante 2005", 67-79, en Tejeda-Martínez, A. (Coord.) y Welsh-Rodríguez, C.M. (Coord. adjunto), "Inundaciones 2005 en el Estado de Veracruz", Universidad Veracruzana, 2006.
- ³⁶ Rosengaus, M. "*Efectos destructivos de ciclones de ciclones tropicales*", Fundación Mapfre, México, P. 251, 1998.
- ³⁷ Jáuregui, E. "*Climatology of landfalling hurricanes and tropical storms in Mexico*", *Atmósfera*, Vol. 16, 193-204, 2003.

Incumplimiento de la Ejecución de Sentencias de Pensión Alimenticia en Huejutla de Reyes, Hidalgo

Autores: M.D. Isaura Argüelles Azuara¹; M.D. Catalina Ramírez Hernández²
C. Bonifacio Terán Cortés³ Mtro. Buenaventura Loreto Vera Pérez⁴ M.A. Ignacio Sarmiento Vargas⁵

Resumen

Los alimentos son parte integral en el desarrollo del individuo que se generan fundamentalmente de una relación de parentesco entre un hombre y una mujer y su descendencia pero que pasa cuando uno de los obligados a otorgarse alimentos deja de hacerlo, ¿existe un proceso para poder obligarlo?

Los procesos judiciales hoy en día van encaminados a garantizar el cumplimiento de la obligación alimenticia pero la verdadera problemática se encuentra cuando la sentencia favorable que otorga alimentos no se ejecuta de forma positiva a favor del acreedor alimentista ya que en una sentencia judicial favorable no culmina satisfactoriamente el cumplimiento de la obligación sino en un pago periódico, puntual y permanente de la pensión alimenticia o bien con la incorporación del acreedor en la casa del deudor alimentista.

Palabras Clave: Pensión Alimenticia, Proceso Judicial, Hijos, Padres, Obligación Alimentaria, Cumplimiento de Sentencia.

Abstract

Food is an integral part in the development of the individual which are mostly generated from a family relationship between a man and a woman and her offspring but what happens when one of those required to be given food fails to do so, is there a process to force?

Judicial processes today are aimed at ensuring compliance with the maintenance obligation but the real problem is when the favorable ruling granting food is not executed positively in favor of the obligee creditor as a favorable court ruling does not end successfully compliance obligation but a regular, timely and permanent payment of child or pension incorporating creditor debtor of the house.

Keywords: Alimony, Judicial Process, children, parents, Obligation Food, Compliance with Judgment.

Introducción

El proceso en México se reconoció de forma definitiva en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en el año de 1917, donde se implementara el proceso penal y civil como una serie de pasos para resolver una controversia judicial, pero fue hasta el año de 1986 en el estado de Hidalgo, cuando los legisladores consideraron que había necesidad de separar a la familia en una legislación distinta a la materia civil ya que consideró que la materia civil debería regular solo las cosas y no englobar el ente tan importante como lo es la familia, en atención a ello se logra en el estado de Hidalgo, contar con el primer Código denominado Código Familiar con su ley adjetiva denominada Código de procedimientos Familiares, que actualmente regula el proceso

¹ M.D. Isaura Argüelles Azuara, Profesor Investigador de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, adscrito a la Escuela Superior de Huejutla gari_arg@hotmail.com.

² M.D. Catalina Ramírez Hernández, Docente de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, adscrita a la Escuela Superior de Huejutla.

³ C. Bonifacio Terán Cortes, Alumno del Séptimo semestre de la Licenciatura en Derecho, de la Escuela Superior de Huejutla.

⁴ L. E. Buenaventura Loreto Vera Pérez, Maestría en ciencias de la educación. Catedrático UAEH. Adscrito a la Escuela Superior de Huejutla, loretovera_69@hotmail.com

⁵ M.A. Ignacio Sarmiento Vargas, Profesor Investigador de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, adscrito a la Escuela Superior de Huejutla, ignacio_sarmiento@hotmail.com.

judicial. Con el paso de los años se implementa una exposición de motivos para cambiar de nombre a la regulación que establece las reglas de convivencia de la familia denominándose Ley para la Familia del Estado de Hidalgo, quedando como ley adjetiva el Código de Procedimientos Familiares que regula la vida, organización y disolución de la familia actualmente.

Hablar de disolución familiar contemplada en las leyes estatales de Hidalgo implica una serie de procesos que obliga a los integrantes de una familia a tomar ciertas medidas en relación a la protección de los integrantes de una familia quienes deben continuar en los roles que tiene una familia normalmente con sus respectivos derechos y obligaciones, una de las obligaciones más importantes que deriva del parentesco familiar son los alimentos cuyas características más importantes de obligatoriedad, reciprocidad, inalienabilidad, de imprescriptibles, inembargables, proporcionales, irrenunciables, hacen que los alimentos sean otorgados de forma permanente a los acreedores alimentistas y en caso de incumplimiento la ley provee de un proceso judicial ante autoridad competente para ejercitar la acción en los sujetos obligados.

Este proceso es una serie de pasos que se sigue ante una autoridad jurisdiccional quien a través del desarrollo de las etapas determina las cantidades, las fechas y los plazos del otorgamiento de la pensión alimenticia a favor de los acreedores alimentistas por considerar y analizar en el procedimiento judicial que el actor del proceso es decir el acreedor alimentista los necesita para su subsistencia.

En el presente trabajo analizaremos cuantas pensiones alimenticias llevadas a proceso se cumplen de forma literal y cuáles son las causas por las que algunas de ellas a pesar de terminar exitosamente en sentencia favorable para el acreedor alimentista hoy en día no se ejecutan a pesar de ser un mandato judicial de cumplimiento coercible.

Planteamiento del Problema

En la ciudad de Huejutla de Reyes, Hidalgo se ha corroborado que los procedimientos judiciales de pensión alimenticia llegan en un 100% a sentencia favorable para los acreedores alimentistas quienes a través de una resolución judicial se hacen acreedores al pago de alimentos que comprenden calzado, vestido, salud, alimentación, educación y una vida digna entre otras cosas de las cuales en su mayoría se tramitan para los descendientes en línea recta derivados del parentesco del matrimonio, concubinato, sin embargo a pesar de que dichas resoluciones favorecen las necesidades primarias a través de las sentencias el 30% de esas resoluciones judiciales no se cumplen por diversos factores, falta de recurso económico, falta de empleo, por contar con otra familia o por la falta de comprobación de ingresos de forma fehaciente dejando a los menores de edad en estado de indefensión y sin la oportunidad de poder desarrollarse de forma plena por la falta del apoyo económico que el deudor alimentista deja de proveerle.

Las Resoluciones Judiciales por su carácter de obligatorias en materia de pensión alimenticia deben contar en su dictamen con un mandato riguroso para ejecutarlas en un 100% y con ello lograr que los menores de edad decientes en línea recta del matrimonio/concubinato cuenten de forma oportuna y segura con el otorgamiento de alimentos logrando con ello implementar una vida a pesar de la disolución familiar.

Justificación

La idea de realizar esta investigación nace del análisis del alto índice de procesos que se iniciaron en el Distrito judicial de Huejutla de Reyes Hidalgo, donde en los últimos 3 años 2013 – 2015, se han iniciado un total de 960 demandas de pensión alimenticia de las cuales sólo se cumplen en 70%, quedando el otro 30% de juicios en sentencias favorables que no se ejecutan, lo que implica un estado de indefensión para los menores de edad que no cuentan con el pago de alimentos para su subsistencia, los cuales han agotado los procesos de las leyes hidalguenses para contar con el beneficio de la pensión alimenticia pero por factores que como la falta de recurso económico, falta de empleo, por otra familia o por la falta de comprobación de ingresos al deudor no se ejecutan las resoluciones judiciales.

Descripción del Método

El método utilizado para desarrollar la presente investigación es el método cuantitativo ya que se muestran de forma numérica a partir del conteo de las estadísticas que se solicitaron al Juzgado Civil y Familiar de primera Instancia de Huejutla de Reyes, Hidalgo, mismas que se desprenden del registro en el libro de gobierno donde se plasman cada uno de los procesos en materia de pensión alimenticia que se han iniciado en los años 2013 - 2015.

Objetivo General: Analizar los procesos judiciales de pensión alimenticia en el Juzgado Civil y Familiar de Primera Instancia de Huejutla de Reyes, Hidalgo, así como las sentencias favorables para el acreedor alimentista y el cumplimiento literal de las resoluciones.

Objetivos Específicos

1.- Mostrar en porcentajes el número de pensiones alimenticias que se tramitan en procesos judiciales en la Ciudad de Huejutla de Reyes, Hidalgo.

2.- Mostrar el cumplimiento de las sentencias favorables que se dictan en materia de pensión alimenticia.

3.- Mostrar el porcentaje del incumplimiento de las sentencias en materia de pensión alimenticia.

Hipótesis:

Si las sentencias del juzgado de primera instancia indican medidas de apremio en caso de incumplimiento en materia de pensión alimenticia se cumplirán en un 100% logrando con ello proteger a los acreedores alimentistas en el cumplimiento del pago líquido y exigible puntual y permanente de alimentos.

Resultados

Las estadísticas analizadas en el libro de gobierno de registro de las demandas que ingresaron al Juzgado Civil y Familiar de primera instancia de Huejutla de Reyes, Hidalgo arrojaron que en el periodo 2013 – 2015, ingresaron 1960 demandas de las cuales 960 son por la acción de pensión alimenticia las cuales fueron resueltas con sentencia favorable en un 100%, sin embargo solo se cumplen en un 70%, mientras que el otro 30% a pesar de tener sentencia favorable para el actor de la acción (acreedor alimentista), no percibe beneficio alguno por parte del deudor alimentista.

En la gráfica 1, se observa el número de pensiones alimenticias que fueron ingresadas en el Juzgado Civil y Familiar de Primera Instancia de Huejutla de Reyes, Hidalgo.

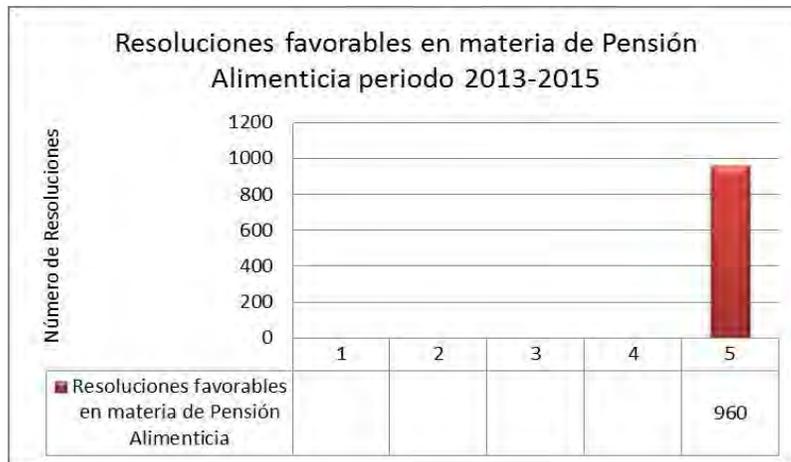
Gráfica 1.



Demandas de pensión alimenticia que ingresaron en el periodo 2013 – 2015, en el juzgado civil y familiar de primera instancia de Huejutla de Reyes Hidalgo.

En la gráfica 2, se observa el número de sentencias favorables que se dictaron en resolución del proceso de pensiones alimenticias de donde se desprende que el 100% de las demandas que se ingresaron fueron resueltas a favor del acreedor alimentista.

Gráfica 2.



Número de resoluciones que se dictaron en materia de pensión alimenticia en el periodo 2013- 2015, en el Juzgado Civil y Familiar de primera Instancia de Huejutla de Reyes, Hidalgo.

En la gráfica 3, se representa el número de sentencias que se cumplen en materia de pensión alimenticia donde se desprende que solo el 70% de 960 resoluciones judiciales en materia de pensión alimenticia se cumplen mientras que el otro 30%, no surte los efectos legales a pesar de que la resolución cuenta con coercibilidad para poder ejecutarla.

Gráfica 3.



Número de resoluciones que se emiten en materia de pensión alimenticia, número de pensiones que se cumplen, y número de pensiones que no se cumplen.

Factores por los que no se cumplen las sentencias en materia de pensión alimenticia.

Uno de los cuestionamientos más importantes que se realizaron al Juez Civil y Familiar de Primera Instancia de Huejutla de Reyes, Hidalgo del por qué no cumplen las resoluciones judiciales en materia de pensión alimenticia en un 100% , el cual comentó que unos de los principales factores es la falta de empleo estable el cual impide generar un recurso económico para el deudor alimentista lo que impide que la sentencia que se dicta a favor del acreedor alimentista no se cumpla, por la falta de responsabilidad del deudor, por tener otra familia la cual depende totalmente del deudor alimentista, generando con ello la falta de suministro de alimentos a los menores de edad.

Conclusiones

En la presente investigación se muestra que aproximadamente existen trecientos casos de forma anual en materia de pensión alimenticia, y que a pesar de que las resoluciones a los procesos en un 100% se dictan a favor del acreedor alimentista, no se cumplen en su totalidad, por diversos factores que son ajenos a los acreedores, por lo cual se sugiere que las sentencias que dicta el juez en primera instancia integren una medida de apremio como el arresto, por ejemplo de forma inmediata a quien incumpla con esta obligación primaria y con ello lograr que los menores de edad, obtengan el desarrollo de una vida plena a partir del suministro de alimentos de forma puntual y permanente.

Referencias Bibliográficas

Arellano García C. Práctica Forense, Civil y Familiar, Editorial Porrúa, México 2009.

Banqueiro Rojas E. & Buenrostro Baéz R., Derecho de Familia, Editorial Oxford, Pág. 30-37.

Gómez Lara C. Teoría General del Proceso, Editorial Oxford, Décima Edición.

Biblioteca Jurídica Virtual del instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM, [www.juridicas.unam.mx, http://biblio.juridicas.unam.mx/libros/5/2478/4.pdf](http://biblio.juridicas.unam.mx/libros/5/2478/4.pdf)

Código de Procedimientos Familiares para el Estado de Hidalgo.

Ley Para La Familia del Estado de Hidalgo. (s.f.). México: Anaya.

Santiago Oñate L., Evolución del Derecho Procesal Mexicano, Antecedentes, Desarrollo Histórico, Problemas Centrales y Soluciones, Pág. 2017, 2018.

Villegas, R. R. (2007). Compendio de Derecho Civil "Introducción, Personas y Familia". México: Porrúa.

DISEÑO DE EXPERIMENTOS PARA DETERMINAR LA DURABILIDAD DE UN RASTRILLO, CON MÉTODO PROPUESTO

Erick Noe Ivan Armenta Salazar¹, Martín Efraín Hernández Ramírez², Eduardo Cárdenas Razo³,
MII Concepción Alejandra López Vázquez⁴ y M.E.S. Rocío Adriana García Hernández⁵

Resumen—En este proyecto se analiza la durabilidad real medida en número de rasuradas, de un rastrillo fabricado bajo altos estándares de calidad de una empresa reconocida a nivel mundial, que asegura la confiabilidad y preferencia de los clientes, consumidores de este producto, con la finalidad de mantener el liderazgo en ventas del negocio de la fabricación de rastrillos, este experimento cumple con un diseño factorial 2^k , constando de tres factores que son: temperatura, tipo de barba y método de rasurado, con dos niveles en cada factor. Se tiene como objetivo con este diseño, determinar la influencia de los factores en la durabilidad y desempeño de un rastrillo de acuerdo a la calidad requerida por los consumidores, específicamente en hombres con barba y obteniendo como resultado de cuatro pruebas en condiciones diferentes; que la humedad y tipo de barba como factores del método de rasurado influye en la durabilidad del rastrillo.
Palabras clave— Durabilidad-desempeño, calidad, temperatura, tipo de barba, método

Introducción

“La calidad del producto es igual a la satisfacción del cliente”

Con este experimento interesa determinar la durabilidad de los rastrillos y saber que tanto afecta la temperatura, tipo de barba y método de rasurado a la satisfacción de los hombres consumidores de esta marca reconocida de rastrillos, es importante conocer este índice de satisfacción ya que en la actualidad existen una gran cantidad de clones de la marca, y para el consumidor es muy difícil determinar cuál rastrillo realmente es fabricado bajo los altos estándares de calidad, simplemente consume el producto según su percepción de satisfacción.

- Hipótesis: El método de rasurado, temperatura así como el tipo de barba del usuario pueden afectar en el desempeño o durabilidad de un rastrillo para afeitarse.

La empresa que fabrica los rastrillos que empleamos para las pruebas de este experimento es una empresa líder debido a la discreción con que maneja su información privada, por estas razones no se puede especificar el material que utiliza en sus procesos para la elaboración de sus rastrillos así como de todos sus productos, accediendo solo a la información pública general acerca de sus materiales que es:

- Plástico de alta densidad (derivado del petróleo).
- Acero inoxidable para la fabricación de las navajas de sus rastrillos. (UTP, 2011)

Una de las formulas secretas de la marca es la consistencia del acero con el que fabrican las navajas para sus rastrillos, ya que de esto depende en gran parte la durabilidad de sus navajas bien afiladas.

Generalidades de los aceros Inoxidables.

Los Aceros Inoxidables son una gama de aleaciones que contienen un mínimo de 11% de Cromo. Esta película deja la superficie inerte a las reacciones químicas. Esta es la característica principal de resistencia a la corrosión de los aceros inoxidables. (UTP, 2011)

¹ Erick Noe Ivan Armenta Salazar, es estudiante de la Universidad del SABES, Guanajuato, México
erick.armentas@alumnos.sabes.edu.mx

² Martín Efraín Hernández Ramírez, es estudiante de la Universidad del SABES, Guanajuato, México
martin.hernandezr9@alumnos.sabes.edu.mx

³ Eduardo Cárdenas Razo, es estudiante de la Universidad del SABES, Guanajuato, México
eduardo.cardenasr@alumnos.sabes.edu.mx

⁴ MII Concepción Alejandra López Vázquez, es profesora de la Universidad del SABES, Guanajuato, México
concepcion.lopezv@sabes.edu.mx

⁵ M.E.S. Rocío Adriana García Hernández, es profesora de la Universidad del SABES, Guanajuato, México
rocio.garciah@sabes.edu.mx

El extenso rango de propiedades y características secundarias, presentes en los aceros inoxidable hacen de ellos un grupo de aceros muy versátiles.

La selección de los aceros inoxidable puede realizarse de acuerdo con sus características:

- Resistencia a la corrosión y la oxidación a temperaturas elevadas.
- Propiedades mecánicas del acero.
- Características de los procesos de transformación a que será sometido.
- Costo total (reposición y mantenimiento)

Los aceros inoxidable tienen una resistencia a la corrosión natural que se forma automáticamente, es decir no se adiciona. Tienen una gran resistencia mecánica, de al menos dos veces la del acero al carbono, son resistentes a temperaturas elevadas y a temperaturas criogénicas. Son fáciles de transformar en gran variedad de productos y tiene una apariencia estética, que puede variarse sometiendo el acero a diferentes tratamientos superficiales para obtener acabado a espejo, satinado, coloreado, texturizado, entre otros. (UTP, 2011)

Algunos usos de los aceros inoxidable. Los aceros inoxidable son ampliamente utilizados en varios sectores, desde la más sofisticada aplicación industrial hasta los utensilios domésticos. Contribuyen, de manera indirecta, a satisfacer las necesidades humanas básicas tales como alimentación, salud, construcción, medio ambiente, transporte y energía. Algunos ejemplos de productos fabricados con aceros inoxidable son los equipos de procesos químicos y petroquímicos, equipos de proceso de alimentos y bebidas, equipos farmacéuticos, cámaras de combustión, sistemas de escape y filtros automotrices, vagones de ferrocarril, aplicaciones arquitectónicas y estructurales, mobiliario urbano, paneles de aislamiento térmico, intercambiadores de calor, tanques y recipientes, barriles de cerveza, instrumentos quirúrgicos, agujas hipodérmicas, monedas, tarjetas, ollas y sartenes, cubiertos, lavadoras, lavavajillas y utensilios de cocina incluyendo navajas de muchos tipos.

En la industria química y petroquímica, los aceros inoxidable ofrecen elevada resistencia a la corrosión y excelentes propiedades mecánicas así como un bajo costo de mantenimiento. En la industria de alimentos y bebidas y en la industria farmacéutica, proveen excelentes condiciones de higiene además de su resistencia a la corrosión y duración a largo plazo. (UTP, 2011)

En la fabricación de rastrillos en general pueden emplearse una gran variedad de polímeros con aleaciones de otro material, a consideración de la empresa que lo produzca, estos polímeros pueden ser manipulados químicamente para que cumplan con una gran cantidad de características requeridas por el cliente y el medio ambiente por lo que se puede mencionar que :

Existen plásticos de tipo polímeros y polímeros sintéticos

Se conocen más de 1000 tipos de plásticos.
Tipos de plásticos en el mango del rastrillo.

Para el uso del plástico en los rastrillos esta es su descripción: A causa de que el poli estireno cristal resulta muy frágil, se desarrolló un copo limero de estireno con un porcentaje del 3 al 4.5% de butadieno, logrando incrementar la resistencia al impacto, dando origen a un plástico translúcido posible de pigmentarse en varios colores.

Tipo de plástico para proteger las navajas

Para el tipo de plástico que protegen a las navajas de rasurado se la conoce como poli metacrilato.

Descripción del Método

En la presente investigación los niveles de los factores estudiados fueron fijados de la siguiente forma:

Factor temperatura: Se utilizaron dos niveles (caliente y frío), por caliente debe entenderse la temperatura del agua en un estado tibio, es decir que la persona se rasuró usando agua a una temperatura considerada tibia, cuidando que no quemar la piel en el momento de humectar el rostro, por otra parte la temperatura fría, se determinó como el agua a temperatura ambiente.

Factor tipo barba: se enfoca a la barba de aquellas personas que en promedio se rasuran con frecuencia, es decir con uno o cuatro días de crecimiento, ya que suponemos que pasando de este rango, se tiene que hacer uso de tijeras o una rasuradora más poderosa que un rastrillo para quitar la barba excesiva; por esto se decide hacer el experimento con dos niveles de crecimiento de barba, tomando en cuenta que una barba chica será en un promedio de 1 a 2 días de crecimiento y la barba mediana será en un promedio de 3 a 4 días de crecimiento. El nivel de abundancia del vello facial, se puede decir, si el individuo tiene barba abundante o barba escasa; los sujetos de prueba para este experimento, son personas con la característica de barba requerida por lo que se eligieron aleatoriamente.

Factor método de rasurado: Será descrito como la humedad requerida para la limpieza del rastrillo durante la actividad de rasurado; para afeitarse sin lastimar la piel, se recomienda humedecer el rastrillo, y esta humedad puede ser alta (método húmedo), si el rastrillo es sumergido directamente en un recipiente con agua o puesto directamente en contacto con agua para enjuagar el rastrillo; se tomará como una humedad baja (método semi húmedo) cuando el rastrillo es limpiado con una toalla húmeda, en lugar de sumergir el rastrillo en agua. La humedad es un factor considerado importante para este experimento, puesto que contribuye al deterioro o corrosión de los metales, aunque estos sean de características inoxidables, además la humedad aunada a la temperatura logra que las piezas metálicas sufran deterioro importante.

Factor de bloqueo (número de rasurada): Es necesario este factor, pues por medio de él se evaluó el mismo rastrillo, empleando este en cuatro rasuradas, efectuadas con el mismo método, temperatura del agua y crecimiento de barba; el factor es considerado como factor bloque, ya que sin este no se puede llevar a cabo el experimento como tal y por lo tanto es necesario en el proceso de afeitado como medida de desempeño en el número de rasuradas consecutivamente como estas fueron son planteadas.

Se emplearon 8 rastrillos para las pruebas, 8 personas con barba para las pruebas de rasurado, a cada persona se le asigna un rastrillo y se le dan indicaciones de cómo debe realizar las pruebas de rasurado y en qué días, con apoyo de la propuesta experimental.

Finalmente la variable de respuesta que se consideró fue la satisfacción del usuario, posterior a cada rasurado se midió el desempeño del rastrillo a través de una encuesta (se ubica en Apéndice) los resultados del experimento se analizaron con ayuda del software Minitab. El diseño experimental empleado, corresponde a un diseño factorial 2^3 , con factores de interés temperatura, tipo de barba y método de rasurado y 4 réplicas utilizando el número de rasurada con el mismo rastrillo como factor de bloqueo. La variable de respuesta es la puntuación en la encuesta de satisfacción.

Resultados

Para conceptualizar los resultados se muestra en la Tabla 1 ANOVA y las gráficas para la interpretación de los mismos, con el desempeño del rastrillo como variable de respuesta; haciendo uso del software estadístico Minitab.

Tabla 1. ANOVA para el índice de la satisfacción del cliente.

Análisis de varianza para Resultados, utilizando SC ajustada para pruebas

Fuente	GL	SC sec.	SC ajust.	MC ajust.	F	P
Temperatura	1	4.5000	5.2059	5.2059	12.01	0.002
Tipo de Barba	1	1.1250	0.7876	0.7876	1.82	0.190
Metodo	1	8.0000	8.9156	8.9156	20.57	0.000
No rasurada	3	39.5376	39.5376	13.1792	30.40	0.000
Error	25	10.8374	10.8374	0.4335		
Total	31	64.0000				

S = 0.658404 R-cuad. = 83.07% R-cuad.(ajustado) = 79.00%

Se obtuvo que los factores de interés estadísticamente significativos fueron: la temperatura, método de rasurado y el factor de bloqueo (número de rasurada) pues se obtiene un valor de “P” menor a 0.05; por otra parte el tipo de barba no resulta un factor significativo. El R-cuad. Ajustado, resultó del 79% con un $\alpha = 0.05$ por lo tanto los factores estudiados son apropiados para predecir la satisfacción del consumidor (Tabla 1).

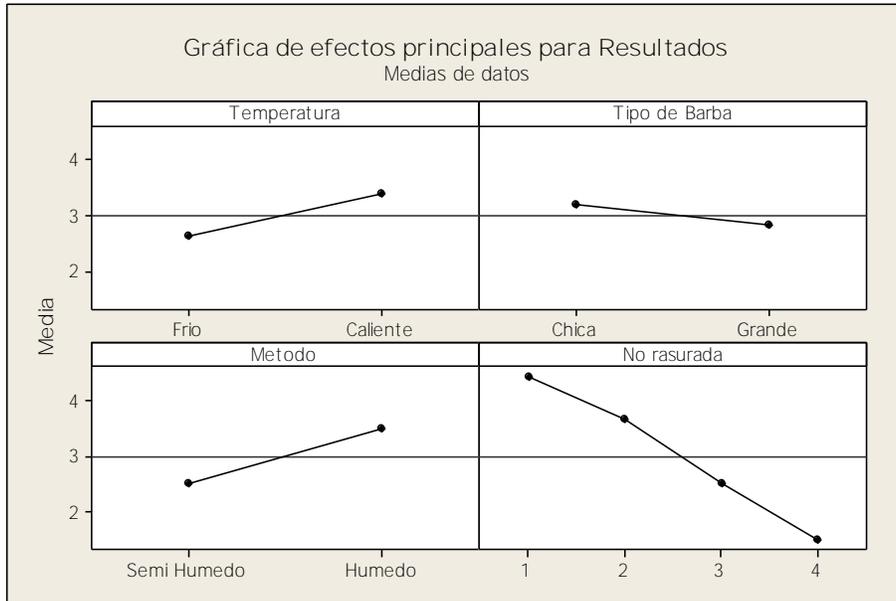


Fig. 1 Gráfica de efectos principales para la Satisfacción del Usuario.

En la Fig. 1, se observa que el rasurado resultó más satisfactorio para el usuario cuando se utilizó el método húmedo con agua caliente y entre los usuarios que tienen barba chica. La satisfacción del usuario disminuyó marcadamente con el número de rasuradas; al cuarto día se calificó el desempeño del rastrillo con una calificación menor a 2, nivel en el cual se entiende que el rastrillo solo cumple con su objetivo principal de remover el bello del rostro, sin asegurar que no se sufre daños en la piel por irritación, encuesta aplicada a los usuarios, ver Apéndice.

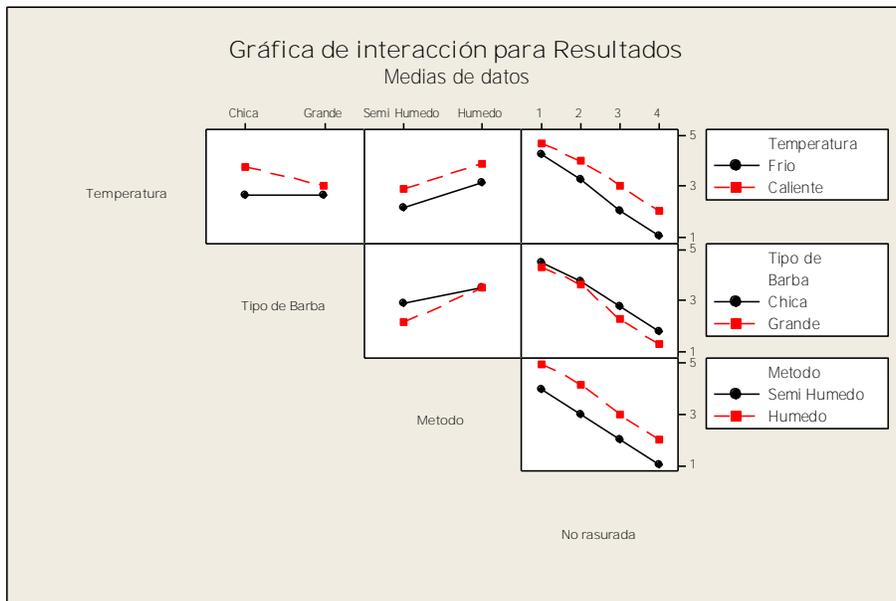


Fig. 2. Gráfica de Interacción para los Resultados.

En la Fig. 2. Gráfica de Interacción para los Resultados., no se observan interacciones entre los factores por lo que se infiere que independientemente del tipo de barba, el rasurado con método húmedo y empleando agua caliente, es más satisfactorio para el usuario.

Comentarios Finales

Analizando los resultados se obtuvo que los factores más significativos o que influyeron directamente en el desempeño del rastrillo fueron la temperatura, método de rasurado y el factor bloque; ya que las gráficas muestran claramente que los efectos de la temperatura del agua (caliente o fría), aunado al método (húmedo, semi húmedo) en sus combinaciones, se obtuvo un mejor desempeño empleando agua caliente con el método húmedo, mostrando que el tipo de barba es irrelevante como factor de influencia en la durabilidad del rastrillo; el factor bloque (número de rasurada) nos permite predecir la durabilidad del rastrillo, pues a medida que aumenta el número de rasuradas el desempeño del rastrillo baja, obteniendo que en la cuarta rasurada, los rastrillos aún cumplen con su objetivo principal de afeitar, aunque el desempeño no es el óptimo, ya que el usuario define en la prueba de rasurado no.4, que el rastrillo tiene un desempeño poco satisfactorio mostrando en algunos casos irritaciones leves en la piel de los sujetos de prueba, por lo que se infiere que un rastrillo promedio del modelo empleado en las pruebas puede durar hasta 4 o 5 rasuradas antes de que el usuario considere como no satisfactorio su desempeño.

Referencias

Mongomery, D. C. (2004). *Diseño y Analisis de Experimentos*. México D.F.: Limusa S.A. de C.V Grupo Noriega Editores.

Pulido, H. G. (2008). *Análisis y diseño de experimentos*. Mexico: Mc Graw Hill.

S.L., E. E. (2009). Eficacia antiinflamatoria de preparados con Licocalcón A. *Elsevier*.

UTP. (15 de Diciembre de 2011). *ACEROS AL CARBONO*. Recuperado el 21 de Marzo de 2016, de ACEROS AL CARBONO:
<http://www.utp.edu.co/~publio17/aceroalC.htm>

APÉNDICE

Encuesta de Satisfacción del rasurado con rastrillo Gillette

Instrucciones y consideraciones.

- a) Lea con detenimiento el texto antes de realizar la prueba de rasurado y antes de elegir una puntuación.
- b) Para contestar las preguntas en cada una de las pruebas, considera que el desempeño debe ser medido de la siguiente manera:

Desempeño:

Excelente (10 pts.): Debe tomarse en cuenta que después de rasurarse, la piel no debe tener escoriaciones por defecto de calidad del rastrillo o irritaciones en la piel y la barba completamente a ras de la piel, quedando una textura de piel muy suave al tacto con las manos

Muy bueno (9 pts.): El rasurado debe verse a simple vista sin irritación, la barba casi a ras de la piel sin escoriaciones en la piel, quedando una textura aun suave al tacto

Bueno (8 pts.): Después del rasurado no debe notarse escoriación en la piel a simple vista y sin mucha irritación.

Satisfactorio (7 pts.): El rasurado cumple con su objetivo principal de quitar el crecimiento de barba

Poco satisfactorio (6 pts.): El rastrillo cumple con quitar el crecimiento de la barba mostrando alguna escoriación o irritación leve.

No satisfactorio (1-5 pts.): A la hora del rasurado muestra dificultad para quitar el crecimiento de la barba (jala el bello sin cortarlo) y muestra mucha irritación o escoriaciones en la piel de tal forma que no se desee usar más el rastrillo.

1.- Que desempeño consideras que tuvo el rastrillo en la **primer** prueba de rasurado en un puntaje de 1 a 10. Elige tu respuesta:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

2.- Que desempeño consideras que tuvo el rastrillo en la **segunda** prueba de rasurado en un puntaje de 1 a 10. Elige tu respuesta:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

3.- Que desempeño consideras que tuvo el rastrillo en la **tercera** prueba de rasurado en un puntaje de 1 a 10. Elige tu respuesta:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

4.- Que desempeño consideras que tuvo el rastrillo en la **cuarta** prueba de rasurado en un puntaje de 1 a 10. Elige tu respuesta:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Generador Termoeléctrico Segmentado con Diferentes Configuraciones de Materiales

Ing. Benjamín Arredondo Tamayo¹,
Dr. Miguel Ángel Olivares Robles²
Y Dr. Guillermo Jarquin López³

Resumen— Un generador termoeléctrico (TEG) se compone por pares de elementos termoeléctricos (TE), que son materiales semiconductores TE tipo p y n. En los TEG se presenta el efecto Seebeck. En este efecto surge una diferencia de voltaje en los extremos de los materiales cuando sus uniones se encuentran a diferente temperatura. En este trabajo, estudiamos la optimización de un TEG- Segmentado considerando diferentes configuraciones de materiales termoeléctricos (TE). Nuestros resultados obtenidos por simulación numérica muestran el comportamiento de la potencia máxima, corriente y calor absorbido máximo para cada configuración de materiales termoeléctricos en el TEG- Segmentado. Finalmente, discutimos la configuración óptima de los materiales para un TEG-Segmentado cuando se aplica un gradiente de temperatura determinado.

Palabras clave— Termoelectricidad, Generador segmentado, Recuperación de calor, Análisis numérico

Introducción

En este trabajo se muestra la importancia de la energía termoeléctrica, a través de la simulación numérica de termopares que componen a un generador termoeléctrico (TEG). Estos generadores contribuyen a la conservación del medio ambiente a través de distintas aplicaciones. Actualmente se ha incrementado la investigación y desarrollo de la tecnología termoeléctrica mejorando su rendimiento y optimizando recursos. Los TEG requieren menos espacio y mantenimiento, factores que no se habían considerado en la recuperación del calor residual de las máquinas de combustión interna, por ejemplo [1]. Además estudios numéricos previos se han realizado para su uso en el sector automotriz, los análisis son realizados mediante simulaciones con el software de simulación y análisis numérico ANSYS.

Nuestros resultados se enfocan a la optimización de la eficiencia de los materiales semiconductores de los termopares, cuyo comportamiento se puede utilizar posteriormente en generadores termoeléctricos incorporados en una máquina de combustión interna.

Hoy en día, la tecnología termoeléctrica utiliza el acoplamiento de semiconductores tipo N y P, y es aplicable tanto para generación y refrigeración. La generación termoeléctrica mediante el efecto Seebeck se aplica para el aprovechamiento del calor residual para generar energía eléctrica a través de los TEGs. La eficiencia máxima de un generador termoeléctrico (TEG) depende de dos factores: ΔT , el rango de temperaturas y de Z , la figura de mérito, [2,3]. La figura de mérito es una relación entre las propiedades termoeléctricas, α , el coeficiente Seebeck, ρ , la resistividad eléctrica y κ , la conductividad térmica,

$$Z = \frac{\alpha^2}{\kappa \rho}$$

Uno de los problemas en la aplicación de los TEGs es el rango de temperaturas en los opera debido al punto de fusión de los materiales termoeléctricos además de que las propiedades termoeléctricas de los materiales y en consecuencia Z dependen fuertemente de la temperatura. Como se muestra en la Figura 1. Nótese que no se puede utilizar un mismo material para todos los rangos de temperatura. Por lo tanto, para cada aplicación, el material apropiado debe ser seleccionado cuidadosamente. Por esta razón, una de las formas más importantes en la tecnología termoeléctrica es la aplicación de TEGs segmentados. Los termopares en los TEGs segmentados se componen de diferentes materiales. El termopar del TEG segmentado se muestra en la Figura 2.

¹ El Ing. Benjamín Arredondo Tamayo es egresado de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME) Unidad Azcapotzalco en la carrera de Ingeniería en Sistemas Automotrices, actualmente es alumno de la Maestría en Ciencias de Ingeniería en Sistemas Energéticos en el Instituto Politécnico Nacional, ESIME Culhuacán, ben.grun41@gmail.com

² El Dr. Miguel Ángel Olivares Robles recibió el grado de Maestro en Ciencias en Física y el Grado de Doctor en Ciencias en la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM-Iztapalapa). Realizó Estancia Posdoctoral en Department of Physics, Ohio Univ.

³ El Dr. Guillermo Jarquin López, Doctor en Ciencias en Ingeniería Mecánica en la opción de Energética en la Sección de Postgrado e Investigación de la ESIME Zacatenco-IPN, actualmente lleva el cargo de coordinador de la Maestría en Ciencias de Ingeniería en Sistemas Energéticos de ESIME Culhuacán a partir del año 2012.

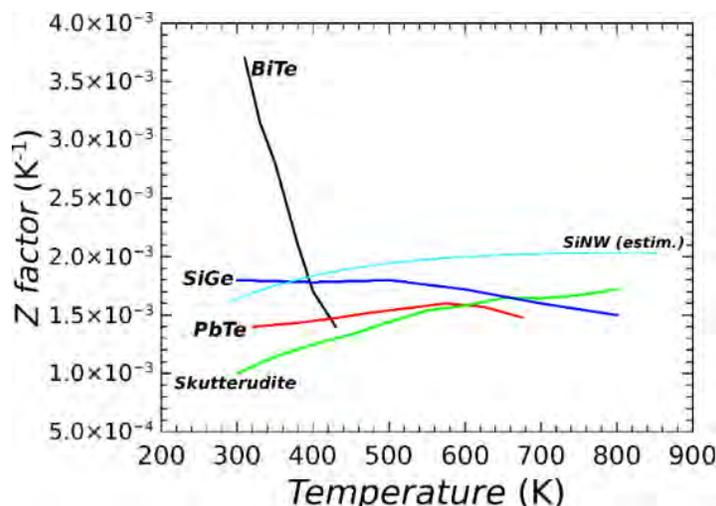


Figura 1. Figura de Mérito Dependiente de la Temperatura

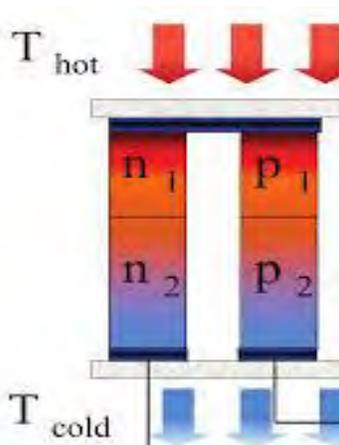


Figura 2. Esquema TEG Segmentado

Las características más importantes de un par segmentado son: la longitud del segmento en el tipo (N o P). Del mismo modo, α , k , ρ y T , respectivamente, son propiedades termoeléctricas de cada segmento y la temperatura de las superficies de contacto.

Un TEG Segmentado tiene una mayor eficiencia en comparación con uno normal. Por ejemplo, se ha mostrado numéricamente que un TEG segmentado tiene alrededor de 30 por ciento más de eficiencia que uno de tipo normal en el mismo estado [4].

Recientemente se ha propuesto un generador termoeléctrico (TEG) segmentado que se puede utilizar para recuperar el calor residual de escape de un motor diesel. Un modelo matemático del TEG segmentado fue construido sobre la base del material termoeléctrico de baja temperatura, bismuto y telurio y de la temperatura media del material termoeléctrico, Escuterudita. El rendimiento se comparó entre TEGs segmentados y tradicionales, y el rendimiento de la TEG segmentado fue el más óptimo. Además se consideran otros aspectos como la temperatura de los gases de escape, temperatura de la fuente fría, longitud de termopar, y la relación de longitud entre los dos materiales, en la eficiencia de potencia de salida y la conversión [5].

También se han discutido las propiedades de los materiales termoeléctricos que pueden convertir directamente calor en eléctrica energía, basándose en dispositivos semiconductores termoeléctricos con múltiples parejas P-N y el entorno de trabajo de un sistema de generación de energía de escape del vehículo. Obtuvieron resultados numéricos, y el mecanismo de la influencia sobre la eficiencia de conversión y las propiedades mecánicas de los materiales termoeléctricos, con el objetivo de proporcionar orientación teórica para la optimización del diseño y la aplicación comercial de los dispositivos termoeléctricos en vehículos [6].

En el sector automotriz, Las universidades de Ohio y Stuttgart han desarrollado en conjunto con la industria BMW, un proceso que permitiría recuperar energía a partir del calor de los gases de escape. Con este proceso basado en la transformación del calor de los gases disipados por un vehículo híbrido recargable, se podría extraer la energía eléctrica suficiente para recuperar hasta un 10% de la energía que se disipa en forma de calor una vez que los gases abandonan la cámara de combustión [7].

Así mismo, Los investigadores de la Universidad de Purdue y la empresa General Motors han trabajado juntos para crear un sistema capaz de generar electricidad a partir del calor que se desperdicia por el tubo de escape de los motores de combustión interna. Esa energía podría utilizarse para mover un motor eléctrico que contribuya a impulsar el vehículo, convirtiéndolo en un híbrido y disminuyendo el consumo de combustible [8].

Descripción del Método

Para la simulación de los termopares partimos de las características indicadas anteriormente: tipo de material y sus propiedades independientes de cada uno, además de especificar claramente la geometría de TEG. Posteriormente se partió a elegir los materiales sobre los cuales se hará el análisis según la zona sobre la cual serian instalados en este caso para nuestra aplicación como ya se ha mencionando un motor diesel, se decide evaluar a las termocuplas en base a lo siguiente:

- Temperatura máxima a la cual trabaja la cara caliente: Este ítem se basa en que la temperatura máxima a la cual estará sometido nuestro módulo no supere la temperatura nominal de este.
- Temperatura óptima a la cual trabaja la cara fría: Aquí se añadirá al módulo la temperatura de la cara fría según sea el caso, cabe mencionar que mientras más pequeña sea la diferencia entre la temperatura de la cara caliente y la fría, suponiendo que las ZT de los módulos sean bastante homogéneas, menor será el voltaje de salida.
- Voltaje de salida: Uno de los criterios con mayor importancia para la simulación, ya que mientras mayor sea el voltaje de salida menor será la cantidad de módulos que se tendrán que utilizar. Esta capacidad de los módulos, o mejor dicho, de los materiales termoeléctricos está dada por su ZT, mientras más grande sea el módulo mayor voltaje podrán producir a partir de un mismo rango de temperatura.

A continuación se muestran dos tablas que contienen las propiedades de los materiales semiconductores, tanto para el tipo P como tipo N, ambos necesarios para realizar la simulación de las termocuplas:

Material	Tipo N		
	Conductividad Termica ($W/m^{-1}K^{-1}$)	Coefficiente Seebeck (VK^{-1})	Resistividad ($\Omega.m$)
Bi_2Te_3	1.74	-113	1.43E-5
<i>Escuterudita</i> ($Co_4Sb_{11.3}Te_{0.58}Se_{0.12}$)	2.81	-174	1.068E-5
<i>SiGe</i>	4.31	-165	1.17E-5

Tabla 1. Propiedades Termoeléctricas Tipo N

Material	Tipo P		
	Conductividad Termica ($W/m^{-1}K^{-1}$)	Coefficiente Seebeck (VK^{-1})	Resistividad ($\Omega.m$)
Bi_2Te_3	1.56	113	1.66E-5
<i>Escuterudita</i> ($Ce_{0.9}Fe_3CoSb_{12}$)	2.36	144	9.07E-6
<i>SiGe</i>	4.70	161	1.51E-5

Tabla 2. Propiedades Termoeléctricas Tipo P

Mediante el esquema siguiente representando los TEGs segmentados, podemos facilitar la ubicación de cada material, así como su distribución de cada elemento que conforman al dispositivo termoelectrico:

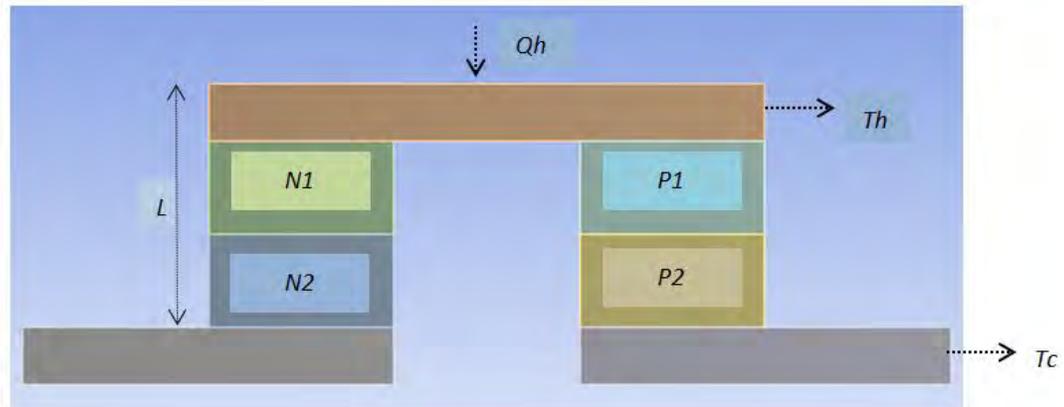


Figura 3. Geometría de TEGs Segmentados

Posteriormente es mostrado el esquema del TEG segmentado en vista 3D con el método de mallado por elemento finito, el cual permite realizar una simulación más precisa en cuanto para la obtención de resultados:

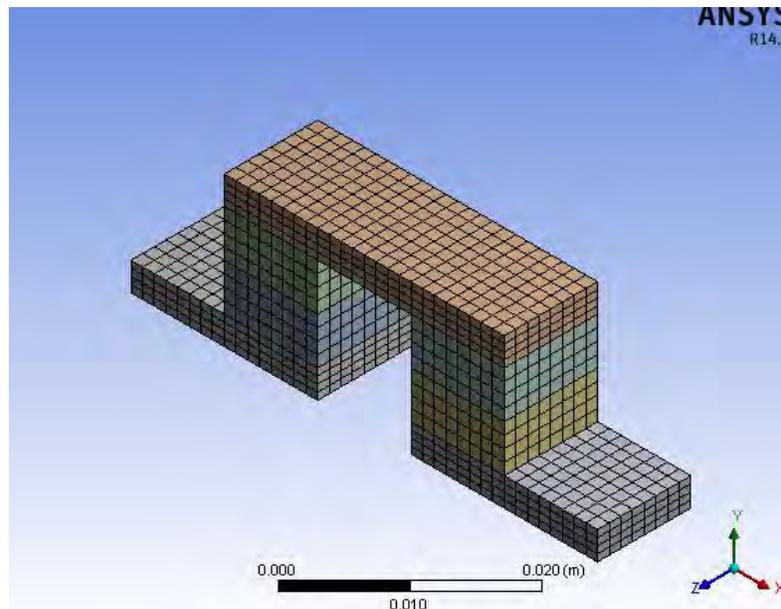


Figura 4. Mallado por Elemento Finito de un TEG Segmentado

Parámetros Considerados para Realizar el Análisis	
Independientes	Dependientes
Propiedades Termoeléctricas de los materiales (α , k , ρ)	Calor absorbido (Qh)
Temperaturas (Th , Tc)	Corriente
Voltaje	Resistencia (Calculada mediante Excel)

Tabla 3. Propiedades Termoeléctricas Tipo P

Realizamos dos simulaciones variando la composición de los materiales, y dos más invirtiendo los materiales según cada configuración mostrada, es decir se varió la ubicación en cuanto a la combinación entre ellos, con el motivo de encontrar la configuración mas óptima, reflejándose en los resultados revisando los diagramas de cada configuración como: distribución de temperatura, distribución de voltaje y flujo de corriente para cada configuración, a continuación se muestran los resultados obtenidos en cada uno y el esquema de cada configuración según el material:

Configuración 1 (C1)	Corriente	Qh
P1: Bi_2Te_3 P2: $PbTe$ N1: Bi_2Te_3 N2: $PbTe$	0.63603	16.789

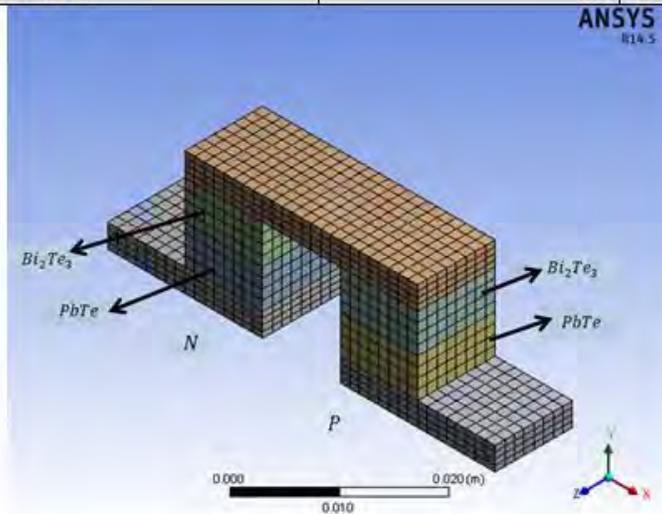


Figura 5. Esquema y resultados Configuración 1

Configuración 2 (C2)	Corriente	Qh
P1: $SiGe$ P2: $PbTe$ N1: $SiGe$ N2: $PbTe$	1.0232	26.008

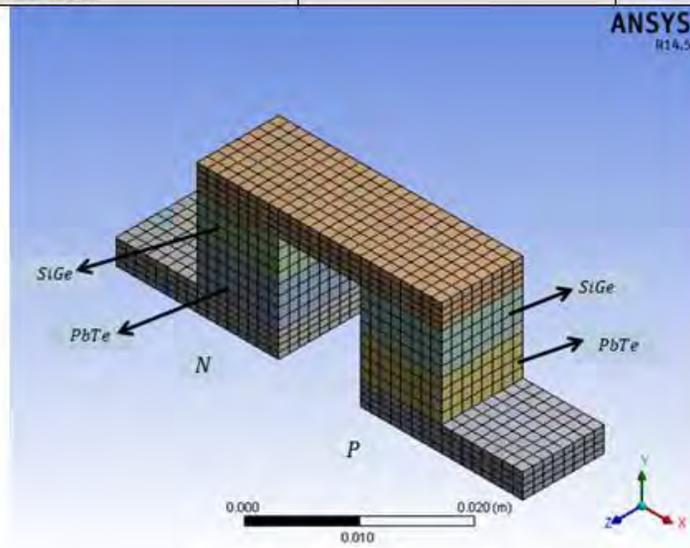


Figura 6. Esquema y resultados configuración 2

Cabe mencionar que los rangos de temperatura bajo los cuales se hizo el análisis fue la misma tanto en la T_h como en la T_c , el voltaje bajo el cual se indujo al termopar, fue de 0.080V realizando únicamente algunas variaciones en cantidad de milésimas. A continuación se muestra una tabla generada a través de los resultados de las 4 simulaciones, y a partir de esta es clara la comparación en distintos aspectos a tratar posteriormente para concluir.

Combinación de Termocuplas Tipo P y N	Resultados		
	Corriente (A)	Calor Absorbido (W)	Resistencia (Ω)
C1	0.63603	16.789	0.12892474
C1 Inverso	0.63525	16.799	0.12908304
C2	1.0232	26.008	0.08014073
C2 Inverso	1.0229	26.003	0.08016424

Tabla 4. Resultados Finales

Conclusiones

Utilizando la simulación numérica mediante ANSYS Workbench, se han implementado los mecanismos de acoplamiento termoeléctricas de calentamiento por efecto Peltier en un material termoeléctrico con propiedades independientes de la temperatura. Analíticamente, existe una diferencia de corriente de 0.6218A y para el caso del calor absorbido existe una diferencia de 9.219W, de manera general podemos concluir que existe una optimidad de aproximadamente el 60% por parte de la configuración 1 y la restante por parte de la configuración, es decir que es más óptimo la configuración 2 (SiGe, PbTe), y de esta manera se demuestra que es principalmente debido a las propiedades del material termoeléctrico.

Mediante la simulación realizada en el trabajo demuestra no solo la importancia que tiene cada propiedad de los materiales semiconductores y de los rangos de temperatura en los que trabajan, sino del arreglo de materiales en un TEG segmentado.

A través de nuestras configuraciones los resultados obtenidos son aceptables considerando que nuestra simulación se realizó para un termopar. El rendimiento termoeléctrico de un TEG segmentado comparado con un TEG convencional en términos de la corriente eléctrica, Voltaje, potencia de salida, entrada de calor, eficiencia térmica y resistencia de carga, se continuaran investigando detalladamente utilizando simulaciones numéricas.

Referencias

1. Yan, D. (2011). Modeling and application of a thermoelectric generator. Toronto, pp452-712.
2. Goldsmid, H.J., "Conversion Efficiency and Figure-of-Merit", in CRC Handbook of Thermoelectrics, D.M.Rowe, Editor. 1995, CRC Press: New York, USA, pp. 19-25.
3. Zheng, J.-C. (2008). Recent advance on thermoelectric Materials. Xiamen, pp. 03-17.
4. B. V. K. Reddy, M. Barry, J. Li, M. K. Chyu, Mathematical modeling and numerical characterization of composite thermoelectric devices, International Journal of Thermal Sciences, Vol. 67, pp. 53-63, 2013
5. Hua Tian, Xiuxiu Sun, Qi Jia, Xingyu Liang, Gequn Shu y Xu Wang, Comparison and parameter optimization of a segmented thermoelectric generator by using the high temperature exhaust of a diesel engine , 2015.
6. Gang Chen, Yu Mu, Pengcheng Zhai, Guodong Li, and Gingjie Zhang *Journal of Electronic Materials, An Investigation on the Coupled Thermal-Mechanical-Electrical Response of Automobile Thermoelectric Materials and Devices*, 2013.
7. Doug Crane, John La grandeur, Vladimir Jovovic, Marco Ranalli, Martin Adldinger, Eric Poliquin, Joe Dean, Dmitri Kossakovski, Boris Mazar, and Clay Maranville, *Journal of Electronic Materials, TEG On-Vehicle Performance and Model Validation and what it Means for Further TEG Development*.
8. R.Vijayagopal, N.Shidore, M.Reynolds , C.Folkerts, A. Rousseau *Argonne National Laboratory, 9700 S Cass Ave, Lemont, IL, USA, rvijayagopal@anl.gov General Motors Research Laboratory, Michigan, USA, "Fuel Displacement Potential of a Thermoelectric Generator in a Conventional Vehicle"*

La Motivación y la Autorregulación en los Efectos Determinantes del Líder: Un Estudio en Plantas Manufactureras Multinacionales en Reynosa, Tamaulipas, México

Miguel Ángel Asomoza Bosque Dr.¹, Dra. Laura Maryela Pérez Castañeda^{2*},
Dr. Oshiel Martínez Chapa³ y M. E. Marisol Juárez Martínez⁴.

Resumen—Este trabajo se realizó con la vinculación y participación de 125 plantas industriales manufactureras multinacionales del sector industrial de Reynosa, Tamaulipas, México y el objetivo de encontrar puntos clave para el desarrollo del recurso humano y observar la relación de las variables tradicionales del liderazgo y sus nuevas determinantes como las altas tecnologías de los procesos industriales en la maximización de este fenómeno en la búsqueda de la eficiencia, eficacia y la productividad de la nueva administración de vanguardia. Se utilizó estadística inferencial y diferentes Modelos Lineales manejándose dos escalas sobre la temática. Se discute la influencia de los atributos personales y profesionales en el logro de la consolidación del conocimiento sobre la labor realizada y su asociación con la motivación en sus diferentes niveles y con otras variables catalizadoras del liderazgo y de la función gerencial en las plantas estudiadas.

Palabras clave—motivación, liderazgo, autorregulación, determinantes del liderazgo.

Abstract—This research was performed with data from 125 multinational manufacturing plants at Reynosa, Tamaulipas, Mexico industrial sector focused on finding hot spots for human resources development and the interrelationship among traditional variables of leadership and its new determinants that maximize the leadership functions including high technologies in the industrial process on the way of efficiency, efficacy and productivity of the management new age. Inferential statistics based on different Linear Models and two scales about this topic were used. The statistical analysis was done with the IBM SPSS Advanced Statistics V 22 Software for data processing. The study has discussion and conclusions concerning outstanding findings as personal and professional attributes involved in work's knowledge consolidation and its association with motivation at its different levels and others leadership and management variables with catalytic function in the industrial plants studied.

Key words— motivation, leadership, auto-regulation, leadership determinants.

Introducción

Las transformaciones emergentes de los sistemas manufactureros de la industria demuestran modificaciones en los contextos sociales, económicos y culturales que obligan a realizar cambios y transformaciones para el mejoramiento de las metas y objetivos de las personas, organizaciones y de las naciones, haciendo de este desarrollo, nuevos conceptos de la teoría del liderazgo y en el ejercicio práctico de los líderes.

En los temas de autodirección e investigación del liderazgo se advierte sobre los profesionales de alto potencial y las personas altamente efectivas, gestoras de éxito y credibilidad de las competencias para la efectividad del mejoramiento de metas y el logro de subordinación y optimización de de los entornos (Chea, 2008). Las Fuerzas

¹ Miguel Angel Asomoza Bosque Dr. es Profesor de Administración e Ingeniería Industrial, Investigador y Jefe de la División de Estudios de Posgrado en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Reynosa, Reynosa, Tamaulipas. masomoza@rgv.r.

² La Dra. Laura Maryela Pérez Castañeda es Profesora de Ingeniería Industrial, Administración y Ciencias Básicas, Investigadora y Coordinadora de Programa de Posgrado e Investigación en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Reynosa, Reynosa, Tamaulipas. lauramaryela@hotmail.com (autor correspondiente).

³ El Dr. Oshiel Martínez Chapa es Profesor de Administración en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Reynosa y en la Universidad Autónoma de Tamaulipas, RHODE, Reynosa, Tamaulipas. omartinez@docentes.uat.edu.mx

⁴ La Maestra Marisol Juárez Martínez es Profesora de Ingeniería Industrial y Coordinadora de Educación Presencial y a Distancia en la DEP del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Reynosa, Reynosa, Tamaulipas. marisoljuarez_100@hotmail.com

Armadas de EUA alcanzan la efectividad del liderazgo organizando y solucionando las necesidades del servicio a través de la educación, el entrenamiento y la experiencia y asientan veintidós competencias primordiales dispuestas a nivel táctico, operacional y el liderazgo a nivel estratégico (Hassan et al., 2009). El liderazgo puede desarrollarse a través de la confianza organizacional conforme lo establecieron Onorato y Zhu (2014). En 2008, Mc Cann percibió que el rol del líder transformacional aumenta y eleva la motivación de los seguidores y también su madurez y auto-dignidad; por lo contrario Pinar y Girard (2008) demostraron que la confianza no tiene factor de influencia en el liderazgo, pero si se afirma que es clave para conocer el comportamiento grupal y se ha enfatizado la importancia de la extroversión, concientización y la experiencia en la fuerte asociación al liderazgo (Robbins y Judge, 2010).

Carver y Sceier en 2005 asentaron que la intencionalidad de la conducta es el intento de hacer que algo ocurra en una acción que esta soportada por la mente y ésta es la base del término Autorregulación, misma que es necesaria para traer la parte cognitiva y de los sistemas conductuales alineadas con la realización de las tareas demandadas y representativas de las acciones de control volitivo conforme lo explicaron Koole y Kuhl (2008). La homeostasis es un sistema fisiológico de muy alta autorregulación que mantiene estables los sistemas y las constantes vitales del cuerpo, alcanzando la óptima sinergia del funcionamiento vital del ser humano evitando su debilidad o los correspondientes excesos. Es esencial involucrarse como autor sobre este tópico de acuerdo con Deckers (2010). Berkley (2004), esquematizó modelos de la relación en la inhibición de la conducta para las siguientes funciones: memoria no verbal, internalización del lenguaje y de la memoria, autorregulación del afecto motivación/excitación y reconstitución de la conducta, todas ellas dirigidas al control motor para la ejecución de metas, realización de tareas complejas y cumplimiento básico de la conducta. Por su parte, Leary (2004) estableció que los sistemas de autorregulación operan con limitados rangos y en situaciones problemáticas regulatorias, al efecto el sociómetro parece involucrar el control impersonal de la conducta y enfatiza fuertes relaciones con la autoestima, minimiza rechazos y apoya pensamientos positivos de autorregulación en la evaluación de conductas interpersonales. En otro orden de ideas, Rueda y colaboradores en 2004 hacen notar interconexiones cerebrales que proveen control de actividades facilitadoras o inhibitorias en la base neurológica de la autorregulación. Lo mismo se establece para el monitoreo del conocimiento y de las emociones en interconexiones de los lóbulos fronto-parietales, necesarios para manejar las situaciones conflictivas y sus alternativas o con las estructuras responsables de la regulación de las emociones, todas ellas responsables de la autorregulación neural a través de la neuro-imagen en diferentes estadios de desarrollo. En el mismo año, Vohs y Ciarocco enfatizaron la influencia de algunos atributos de la autorregulación para una variedad de conductas interpersonales intrapsíquicas. Los psicólogos sociales estudian la importancia de la autorregulación en fenómenos relacionados con modelos de roles, intentos de persuasión, orientación social, impresión administrativa, inferencia y autoevaluación, fenómenos que requieren de control regulatorio, así como, de dominio intrapsíquico en el máximo del poderío personal con respuestas directas. Mientras que Eisenberg y colaboradores (2004) describieron el máximo esfuerzo del control como una operacionalización del temperamento en la autorregulación mientras que la reactividad temperamental contiene reactividad emocional y algunos atributos con nivel de actividad

La motivación como el ordenamiento y disposición del pensamiento al efectuar una acción implica la selección y cambio inducido por motivos internos e incentivos ambientales, donde concurren las emociones que establecen la impresión y el estado de ánimo de lo pretendido, así como las conductas representativas de la función cosumatoria de la motivación que señala y manifiesta el fin de la secuencia motivacional y de la energía utilizada por la misma de acuerdo con Deckers (2010), quien valoriza la importancia de la adaptabilidad del cuerpo humano para utilizar la energía y poderla autorregular, a fin de evitar el stress y obtener una conducta coherente en el alcance de los objetivos y metas propuestas que es la esencia del vínculo que existe entre el conocimiento, la competencia y la motivación en esta importante temática.

La necesidad es una característica inherente al ser humano y se le encuentra en todo aquello que le es imposible resistir y puede poner alto riesgo para la salud o la vida, ella está involucrada en las fuentes internas de la motivación sea en el orden fisiológico o psicológico, las correspondientes al orden existencial son vitales y desafiantes en situaciones relativas a la conservación de la vida (Koole *et al.*, 2006). Se puede afirmar que las emociones positivas hacen más amplio el rango del pensamiento-acción y las negativas las estrechan. Fredrickson's (2001).

La autoeficacia se mide a través de las metas alcanzadas por tarea específica y permite evaluar la capacidad de realización con facilidad objetiva (Bandura, 1991). Se le considera además un constructo de orden personal y social y a su través sabemos cuánto esfuerzo se realiza en una actividad determinada y cuanto tiempo se puede perseverar en ella, además de indicarnos el nivel de resiliencia ejercida (Bandura, 1997).

En 2015 Asomoza propuso un modelo de liderazgo surgido de un análisis que incluyó a 125 plantas de la industria multinacional de Reynosa, Tamaulipas, México y lo señaló como proceso escalado y enriquecido, estructurado por factores y covariantes sistemáticamente integrados entre estos últimos y las variables dependientes, lo que fue consecuente para encontrar variabilidad y distribución de efectos diversos. Asimismo, hizo evidente el

reconocer al **Perfecto conocimiento del trabajo** como la única variable suficientemente desarrollada para asociarse a los seis grupos de variables como variable central de convergencia de las mayores troncales del modelo y sustantivas que consolidaron al liderazgo, cuya determinante se encontró en la **Motivación a nivel grupal** y poseer a la Satisfacción de los clientes vinculada a la **Veracidad**, como elemento indefectible en el manejo de las **Relaciones interpersonales** y el fortalecimiento de la **Responsabilidad personal** de los ejecutivos y directivos especialmente de Profesionales de alto potencial, gestores del desarrollo y evolución de las organizaciones responsables de optimización de los recursos y métodos de trabajo y del sobresaliente resultado financiero en la eficiencia integral de la institución.

Descripción del Método

Para el presente trabajo se retomó un instrumento con dos escalas para medir con una de ellas el liderazgo con especial énfasis en las variables catalizadoras: Motivación grupal, Autorregulación, Confianza grupal, Responsabilidad en el trabajo y Relaciones interpersonales, entre otras variables estudiadas y con la otra escala, el grado de uso de tecnología en la manufactura industrial. Se aplicó en 125 plantas manufactureras multinacionales de la industria instalada en Reynosa, Tamaulipas, México, lo cual conformó la muestra poblacional. Los respondientes fueron jefes de producción manufacturera o ejecutivos de las gerencias de producción, que representaron 88 por ciento de la capacidad industrial instalada en la región, de acuerdo con la perspectiva teórica y pragmática alcanzada por Asomoza en 2008. Se utilizó estadística inferencial con base en tres Modelos Lineales Generales y uno Generalizado (Genlin). Se manejaron dos escalas sobre la temática. Los análisis estadísticos se realizaron con el uso del Software IBM SPSS Advanced Statistics V 22 para procesar los datos.

Las hipótesis formuladas fueron:

I.- Las variables del liderazgo: Autorregulación personal, Motivación grupal, Perfecto conocimiento del trabajo, Confianza grupal, Responsabilidad en el trabajo, Relaciones interpersonales, Veracidad y Relaciones sociales se integran en poderosos factores en el contexto estadístico y tienen la aptitud de asociarse con otras covariantes del modelo propuesto por Asomoza, a fin de dar mayor relevancia y magnitud conceptual y teórica a las variables dependientes.

II.- Las variables catalizadores del modelo propuesto y los factores identificados, se asocian con las variables dependientes de la eficiencia administrativa y de la producción industrial como son: Profesionales de alto potencial, Nivel tecnológico de la planta industrial, Optimización de recursos y Métodos de trabajo e Integración programática de procesos de automatización.

Comentarios Finales

Resultados

A través del Modelo Lineal Generalizado se encontraron las Variables dependientes: Relaciones Interpersonales, Responsabilidad personal y Veracidad usando los Predictores: Conocimiento del trabajo, Autorregulación, Confianza Individual y Credibilidad. Prueba Multivariante: Factor I.- Relaciones Interpersonales, Responsabilidad Personal, Veracidad por Autorregulación, Confianza individual y Credibilidad (sig = 0.01). Muchly' Prueba de esfericidad = 0.85 (sig = 0.001). Chi-cuadrada = 16.3 (sig = 0.001). Pillai's trace, Wilk's lambda, Hottelling trace, Roy's largest root Prueba de efecto entre los sujetos, Modelo correcto (Sig = 0.01).

Modelo Linear Generalizado (Genlin). Variables dependientes: Profesionales de alto potencial con variación: Autorregulación, Confianza individual y grupal. *Scale weight*: Grupos motivados. Prueba Omnibus: Chi-cuadrada 49.6 (sig = 0.0001). Prueba de Efectos del Modelo: Tipo III y Prueba de Hipótesis: Wald Chi-cuadrada 1916 (sig = 0.0001).

Variables dependientes: Profesionales de alto potencial y Responsabilidad personal por Autorregulación, Confianza individual y grupal con Grupos Motivados. Box M 94.1 (sig = 0.0001). Prueba de esfericidad de Bartlett's, Chi-cuadrada 12.5 (sig = 0.002). Prueba Multivariada con intercepción (sig = 0.0001). Autorregulación (sig = 0.01), Confianza Grupal e individual (sig = 0.001) y Grupos motivados (sig = 0.008).

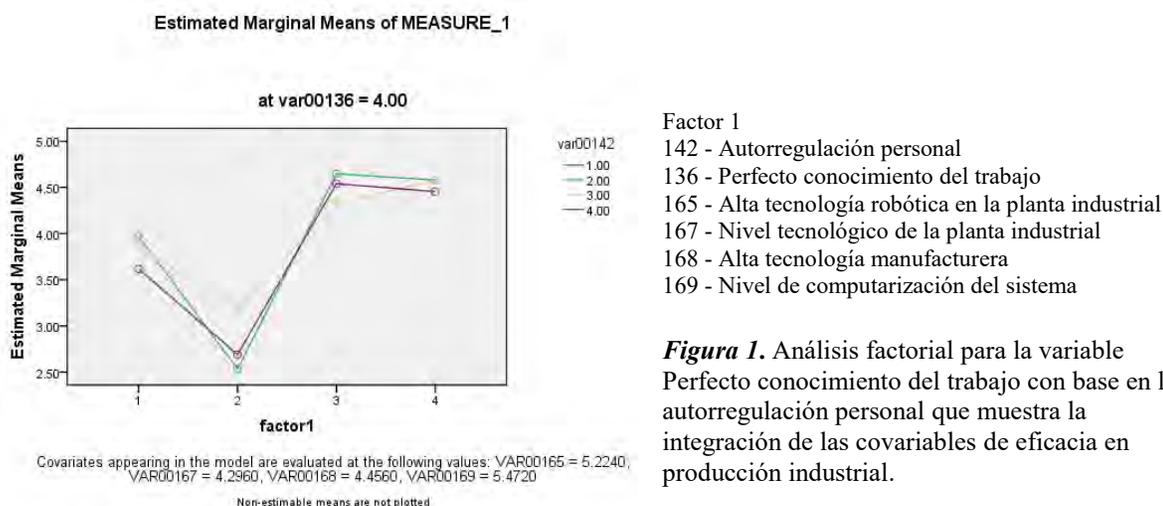
Prueba multivariante. Efecto: Intercepción s = 0.0001. Integración programática de procesos de automatización, Grupos motivados, Optimización de recursos y métodos de trabajo y Profesionales de alto potencial. Prueba efectos entre sujetos. Modelo correcto de Autorregulación y Nivel tecnológico de la planta industrial s = 0.0001 (R cuadrada = 0.48). Integración programática de procesos de automatización Vs. Nivel tecnológico de la planta industrial s = 0.005. Grupos motivados Vs. Autorregulación s = 0.0001. Grupos motivados, Profesionales de alto potencial, Optimización de recursos y métodos de trabajo Vs. Autorregulación s = 0.01. Custom Hypothesis Test.- Contraste: resultados de matriz K: Grupos motivados (polinomial-cuadrática) Vs Autorregulación s = 0.001.

Modelo Lineal Generalizado

Factores entre sujetos: Relaciones sociales para el desarrollo profesional, Confianza individual y Autorregulación. Variables dependientes: Motivación organizacional y grupal por Relaciones sociales para el desarrollo profesional, Confianza individual y Autorregulación –con– Confianza grupal, Conocimiento del trabajo, Responsabilidad personal y Relaciones interpersonales. Prueba multivariante.- Efecto.- Intercepción sig = 0.0001 (Pillai's trace, Wilks' lambda, Hotelling's trace, Roy's largest root), Autorregulación sig = 0.05. Doble interacción de Relaciones sociales para el desarrollo profesional y Confianza individual sig = 0.01. Prueba de efectos entre sujetos, modelo correcto: Motivación organizacional y en grupos, sig = 0.01 e intercepción sig = 0.001 Autorregulación Vs. Motivación organizacional y grupal sig = 0.01 y Motivación organizacional Vs. doble interacción.

Un primer análisis de Relación social para el desarrollo profesional y Confianza individual tuvieron sig = 0,01. Custom Hypothesis test. Contraste, resultado de matriz K: Relaciones sociales para el desarrollo profesional Vs. Grupos motivados sig = 0.01 y Confianza Individual Vs. Motivación Organizacional sig = 0.01.

Los principales resultados se pueden observar en las gráficas de las figuras 1, 2, 3 y 4 que se muestran.



Discusión

Se encontró un factor constituido por las Relaciones interpersonales, la Responsabilidad personal y la Veracidad, estrechamente asociado a la Autorregulación, la Confianza individual y la Credibilidad. Los contextos teóricos de estas asociaciones son altamente complejos por incluir conductas interpersonales intra-psíquicas, reactividad temperamental con fuerte contenido emocional, control interpersonal de la conducta, unido a la obligatoriedad que exige la responsabilidad laboral en la solidaridad grupal y mantener la veracidad en el firme cumplimiento de los altos valores morales y éticos de las personas en donde perspectivas de las organizaciones y de la sociedad de hoy día tienen grandes expectativas, sin embargo la Confianza en el grupo laboral fue la que más contribuyó a explicar el fenómeno del liderazgo aun cuando al interior de este no existieran buenas Relaciones interpersonales entre algunos de sus miembros, esto denotó la importancia de esta variable por arriba incluso de la Credibilidad y de la Autorregulación personal (Figura 4). En el modelo lineal generalizado se encontraron las mismas variables del factor asociadas con Profesionales de alto potencial y también con la Responsabilidad personal.

A través de la prueba multivariante en su efecto, se encontraron modelos con alto nivel de significancia (arriba de diezmilésimos) entre las variables Nivel de tecnología de la planta industrial e Integración programática de procesos de automatización, plenamente asociados a las variables Motivación grupal y Motivación en la organización, estas variables obtuvieron altos valores para todas las pruebas realizadas, condición que no deja lugar a duda sobre la vinculación entre estas dos variables catalizadoras del liderazgo y los procesos motivacionales que lo inducen, así como, la vigorosa interacción entre las variables catalizadoras y las relativas a alta eficiencia y eficacia de las correspondientes a la gestión gerencial (Figuras 2 y 3). La Motivación grupal alta tendió a relacionarse con también alta Autorregulación personal mientras se mantuvo elevada la Confianza en el grupo laboral, además de que se observó que solamente a Motivación grupal y Confianza en el grupo laboral altas se lograba compensar una baja Autorregulación personal (Figura 3). La figura 1 muestra como aun cuando haya un Perfecto conocimiento del trabajo, las variables de la Eficacia de la producción industrial se potencian a medida que sea mayor la Autorregulación personal, mientras que a una Motivación grupal alta las variables de la Eficacia administrativa y de

la producción industrial serán óptimas a medida que sean catalizadas por una mayor Autorregulación personal (Figura 2). Conforme a lo que se muestra en las figuras 1 a 4 se aceptaron la primera y segunda hipótesis de este trabajo.

Lo expresado en el 2015 y en el presente, establece un orden secuencial de aparición y manejo de las variables del liderazgo, que desde el punto de vista del proceso de enseñanza aprendizaje facilita la comprensión de la temática general y revela los puntos de apoyo que posee el desarrollo del liderazgo para alcanzar su evolución en las cuatro funciones-competencias fundamentales a seguir para el desempeño institucional en las organizaciones: 1.- Brillantes ejecutivos y gerentes pertenecientes al grupo de profesionales de alto potencial, 2.- Profesionales de gran preparación en tecnologías avanzadas de la producción industrial, 3.- Técnicos con esmerado conocimiento de los sistemas, máquinas y herramientas especializadas instaladas en la planta industrial y 4.- Expertos del sistema industrial de la planta manufacturera con fuerte desarrollo en el manejo de los grupos humanos.

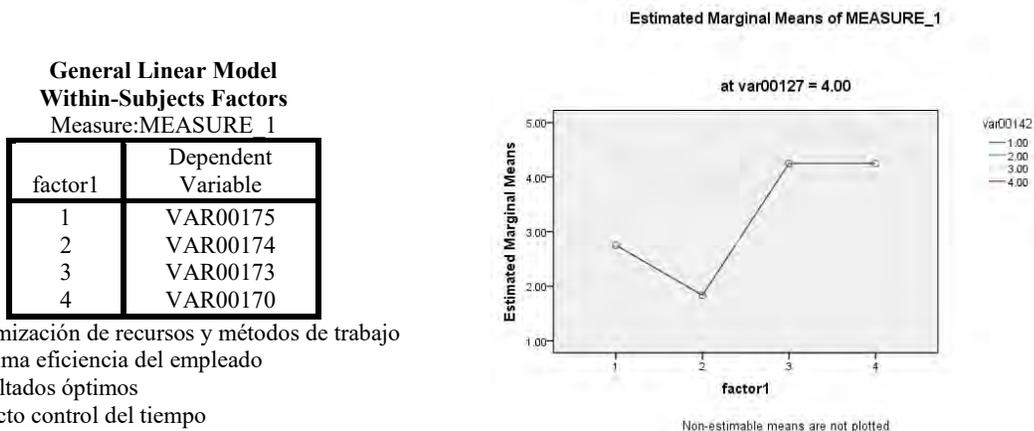


Figura 2. Análisis factorial de variables de alta eficacia administrativa y de producción industrial con relación a la alta Motivación grupal y Controlada por la Autorregulación personal.

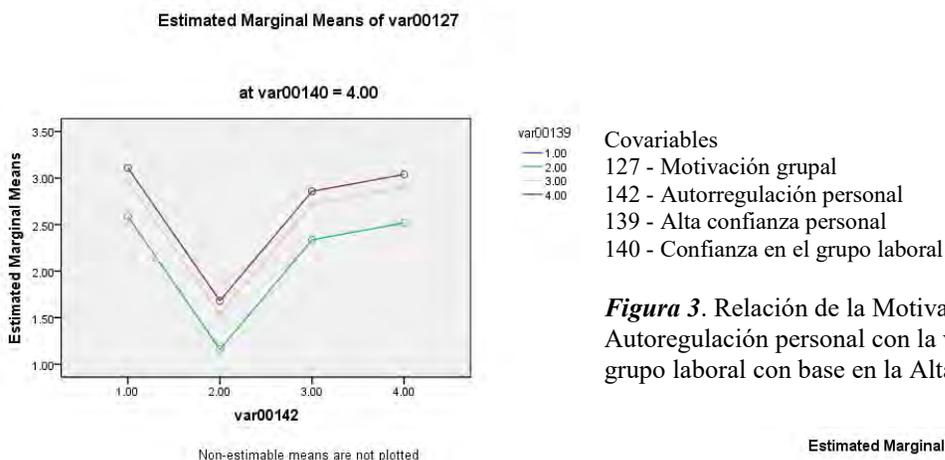
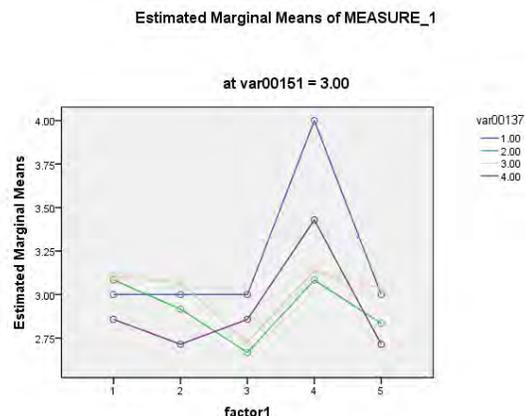


Figura 3. Relación de la Motivación grupal y la Autoregulación personal con la variable Confianza en el grupo laboral con base en la Alta confianza personal.

Factor 1
127 - Motivación grupal
142 - Autorregulación personal
139 - Alta confianza personal
140 - Confianza en el grupo laboral
153 - Credibilidad
137 - Relaciones interpersonales
151 - Responsabilidad en el trabajo

Figura 4. Análisis factorial de variables catalizadoras con relación a las Relaciones interpersonales y controlada por la alta Responsabilidad en el trabajo.



Conclusiones

I.- Entre nueve variables del liderazgo estudiadas tres de ellas tuvieron alta aptitud combinatoria: la Autorregulación personal, la Motivación grupal y el Perfecto conocimiento del trabajo y tanto en su función factorial como en su situación de covariables fueron las más poderosas para contribuir a este fenómeno, siendo capaces de acelerar y magnificar el liderazgo institucional en las corporaciones industriales, dependiendo de las condiciones del manejo que se les otorgue, dando la mayor relevancia, magnitud conceptual y teórica a las variables dependientes.

II.- Las variables catalizadoras del liderazgo y los factores más contributivos identificados tuvieron capacidad de asociación con las variables dependientes de la eficiencia administrativa de la producción industrial, especialmente con Optimización de recursos y Métodos de trabajo, Integración programática de procesos de automatización, Nivel tecnológico de la planta industrial y primordialmente la vinculación con Profesionales de alto potencial.

Referencias

- Ariss, S., N. Nykodym y A. A. Cole-Laramore. 2002. Trust and Technology in the Virtual Organization. *Society for Advancement of Management*, 67(4):22-25.
- Asomoza, M. A. 2008. Technological Level and Conflictive Situations in Industrial Manufacturing Process, a Study in Multinational Corporations. SAM International Conference. (272-283) Washington D.C.
- Asomoza, M. A. 2015. An Integration Model of Leadership in Multinational Industrial Plants. Reynosa Tamaulipas, Mexico. SAM International. Las Vegas, Nevada.
- Bandura, A. 1991. Self-regulation of motivation through anticipatory and self-reactive mechanisms. In R. Dienstbier (Series ED.) & R. Dienstbier (Vol. Ed.) Nebraska symposium on motivation: Vol 38. Perspectives on motivation (pp. 69-164). Lincoln: University of Nebraska Press.
- Bandura, A. 1997. Self-efficacy: The exercise of control. New York: Freeman.
- Barkley, R. A. (2004) Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder and Self-Regulation, Taking an Evolutionary Perspective on Executive Functioning. In: Baumesister, R. F.; Vohs, K. D. Handbook of Self-Regulation (301-323) New York: The Guilford Press.
- Baumesister, R. F. y K. D. Vohs. 2004. Interpersonal Functioning Requires Self-Regulation. In: Vohs, K. D.; Ciarocco, N. J. Handbook of Self-Regulation (392-407) New York: The Guilford Press.
- Carver, C. S. y M. F. Scheier. 2005. Engagement, Disengagement, Coping, and Catastrophe. In: Elliot, A. J.; Dweck, C. S. Handbook of Competence and Motivation (527-547) New York: The Guilford Press.
- Cervone, D., N. Mor, H. Orom, W. G. Shadel y W. D. Scott. 2004. Self-Efficacy Beliefs and the Architecture of Personality, ON knowledge, Appraisal, and Self-Regulation. In: Baumesister, R. F.; Vohs, K. D. Handbook of Self-Regulation (188-210) New York: The Guilford Press.
- Chea, A. C. 2008. Self-Management and Personal Leadership: Why and How Highly Effective People Succeed in Achieving Their Goals in Organizations. *Society for Advancement of Management*, 12(1):1-8.
- Deckers, L. 2010. Personality and Self in Motivation. In: Motivation. (210-238) Boston: Allyn and Bacon.
- Eisenberg, N., C. L. Smith, A. Sadovsky y T. L. Spinrad. 2004. Effortful Control, Relations with Emotion Regulation, Adjustment, and Socialization in Childhood. In: Baumesister, R. F.; Vohs, K. D. Handbook of Self-Regulation. (259-282) New York: The Guilford Press.
- Elliot, A. J., C. S. Dweck. 2005. Engagement, Disengagement, Coping, and Catastrophe. In: Carver, C. S.; Scheier, M. F. Handbook of Competence and Motivation (3-15) New York: The Guilford Press.
- Kanfer, R. y P. L. Ackerman. 2005. Work Competence. In: Elliot, A. J.; Dweck, C. S. Handbook of Competence and Motivation (350). New York: The Guilford Press.
- Fredrickson's, B. L. 2001. The role of positive emotions in positive psychology: The broaden-and-build theory of positive emotions. *American Psychologist*, 56, 218-226.
- Gentile, M.C. 2014. Giving Voice to Values: An Action-Oriented Approach to Values-Driven Leadership. *Society for Advancement of Management*, 79(4):42-50.
- Gollwitzer, P. M., K. Fujita y G. Oettingen. 2004. Planning and the Implementation of Goals. In: Baumesister, R. F.; Vohs, K. D. Handbook of Self-Regulation (211-228). New York: The Guilford Press.
- Hassan, A., R. J. Jackson y M. H. Jordan. 2009. An Integrative Approach to Leadership Development: Preparing Leaders for Critical Positions. *Society for Advancement of Management*, 13(2):1-10.
- Koole, S. L., Greenberg y T. Pyszczynski. 2006. Introducing the science to the psychology of the soul. *Current Directions in Psychological Science*, 15,212-216.
- Koole, S. L. y J. Kuhl. 2008. Dealing with Unwanted Feeling, The Role of Affect Regulation in Volitional Action Control. In: Shah J. Y.; Gardner, W. L. Handbook of Motivation Science (295-307) New York: The Guilford Press.
- Leary, M. R. 2004. The Sociometer, Self-Esteem, and the Regulation of Interpersonal Behavior. In: Baumesister, R. F.; Vohs, K. D. Handbook of Self-Regulation (373-391) New York: The Guilford Press.
- McCann, J. 2008. Leadership in the Apparel Manufacturing Environment: An Analysis Based on the Multi-Factor Leadership Questionnaire. *Society for Advancement of Management*, 73(4):20-30.
- Mushonga, S. M., P. Thiagaranja y C. G. Torrance. 2014. Fairness in the Workplace: the mediating role of trust in the relationship between supervisory justice and work outcomes. *Society for Advancement of Management*, 79(3):17-25.
- Onorato, M. y J. Zhu. 2014. An empirical study on the Relationships between Authentic Leadership and Organizational Trust by industry segment. *Society for Advancement of Management*, 79(1):26-39.
- Pinar, M. y T. Girard. 2008. Investigating the Impact of Organizational Excellence and Leadership on Business Performance: An Exploratory Study of Turkish Firms. *Society for Advancement of Management*, 73(1):29-45.
- Robbins, S. P. y T. A. Judge, T. A. Leadership. In: Organizational Behavior. (Fourteenth Edition, 375-415). Prentice Hall.
- Rueda, M. R., M. I. Posner y M. K. Rothbart. 2004. Attentional Control and Self-Regulation. In: Baumesister, R. F.; Vohs, K. D. Handbook of Self-Regulation (283-300) New York: The Guilford Press.

Diseño y Construcción de un Programador de Microcontroladores

Ing. José Benjamín Ayala Álvarez¹, Ing. Armando Herrera Martínez.²,
Ing. Jacobina Herrera Cervantes.³

Resumen—En la reestructuración de los planes y programas académicos, de acuerdo al modelo educativo del IPN se integraron unidades de aprendizaje del área tecnológica (Arquitectura de Microprocesadores y Microcontroladores, Microelectrónica Programable y Sistemas de Control y Automatización) que requieren la programación de microcontroladores, de tal forma que mediante la programación de estos dispositivos los alumnos pueden desarrollar aplicaciones en diferentes proyectos que pueden estar dirigidos a diferentes sectores como por ejemplo automotriz, industrial, comunicaciones, electrodomésticos, robótica, entre otros.

El diseñar y desarrollar una tarjeta electrónica que permita grabar o programar una considerable diversidad de microcontroladores y memorias seriales permitirá que el alumno ayude al sector educativo en la impartición de las unidades de aprendizaje relacionadas con el ámbito de la electrónica digital y el control, de una forma económica y eficiente, apoyándose en un software de libre distribución y de entorno amigable para el usuario. Permitiendo transferir códigos realizados en lenguajes de alto o bajo nivel de programación, por medio de una interface de comunicación USB.

Palabras clave— Microcontrolador, Programador de PIC's, Programador de Microcontroladores, Manejo de Firmware, Bootloader.

Introducción

Durante las últimas décadas, la electrónica digital ha ocupado un lugar muy importante en el desarrollo tecnológico del mundo moderno; permitiendo el crecimiento desbordado de las comunicaciones. Las tecnologías de telefonía móvil han estado desde los inicios de los años 80, pero su popularización se dio a fines de los años 90 gracias al mejoramiento de los niveles de integración, la posibilidad del tratamiento digital de la señal, su reducido costo y bajo consumo de energía. El teléfono como tal, es uno de los mejores reflejos del alcance logrado mediante las tecnologías microcontroladas. Pese a las grandes ventajas que traen los microcontroladores, una de sus más importantes desventajas, para el lado del diseñador, es la dificultad que presentan al momento de requerir su programación y su amplio grupo de instrucciones que dependen de cada microcontrolador aunque compartan algunas en común. El lenguaje ensamblador es, por naturaleza, el estándar para la implementación de rutinas dentro de los microcontroladores PIC, la palabra PIC hace referencia a "Controlador de interfaz de periféricos" ("Peripheral Interface Controller"), pero se han desarrollado una importante variedad de compiladores que facilitan su desarrollo pero traen otras dificultades que deben ser discutidas. Los microcontroladores PIC son fabricados por Microchip Technology (empresa fabricante de microcontroladores, memorias y semiconductores analógicos, su producto más popular son los microcontroladores de 8 Bits), derivado del microcontrolador PIC1640 originalmente desarrollado por la división de microelectrónica de General Instruments.

Sin embargo, en el mercado de los microcontroladores Microchip no es el único fabricante dedicado al desarrollo de estos dispositivos, de los cuales podemos mencionar a:

- Motorola (6800).
- Freescale Semiconductor
- National Semiconductors
- Atmel Corporation (ATMEGA8).
- Texas Instruments
- Zilog Inc (Z80).
- Intel (8080).

Cada vez existen más productos que incorporan un microcontrolador con el fin de aumentar sustancialmente sus prestaciones, reducir su tamaño y coste, mejorar su fiabilidad y disminuir el consumo.

¹ El Ing. José Benjamín Ayala Álvarez es Profesor de la Academia de Sistemas Digitales en el CECyT No.3 "E.R.R." del IPN México jayalaa@ipn.mx

² El Ing. Armando Herrera Martínez es Profesor de la Academia de Sistemas Digitales en el CECyT No.3 "E.R.R." del IPN México. aherrerama@ipn.mx

³ La Ing. Jacobina Herrera Cervantes es Profesora de la Academia de Sistemas Digitales en el CECyT No.3 "E.R.R." del IPN México jherrera@ipn.mx

Algunos fabricantes de microcontroladores superan el millón de unidades de un modelo determinado producidas en una semana. Este dato puede dar una idea de la masiva utilización de estos componentes, desde la década de los 90's hasta la actualidad.

Los microcontroladores están siendo empleados en multitud de sistemas presentes en nuestra vida diaria, como pueden ser juguetes, horno microondas, frigoríficos, televisores, ordenadores, impresoras, módems, el sistema de arranque de nuestro coche, etc. Y otras aplicaciones con las que seguramente no estaremos tan familiarizados como instrumentación electrónica, control de sistemas en una nave espacial, etc. Una aplicación típica podría emplear varios microcontroladores para controlar pequeñas partes del sistema. Estos pequeños controladores podrían comunicarse entre ellos y con un procesador central, probablemente más potente, para compartir la información y coordinar sus acciones, como, de hecho, ocurre ya habitualmente en cualquier PC.

Los microcontroladores se encuentran por todas partes a continuación se enlistan algunas de ellas:

- Sistemas de comunicación: en grandes automatismos como centrales y en teléfonos fijos, móviles, fax.
- Electrodomésticos: lavadoras, hornos, frigoríficos, lavavajillas, batidoras, televisores, vídeos, reproductores DVD, equipos de música, mandos a distancia, consolas.
- Industria informática: Se encuentran en casi todos los periféricos; ratones, teclados, impresoras, escáner.
- Automoción: climatización, seguridad, ABS.
- Industria: Autómatas, control de procesos, entre otros.
- Sistemas de supervisión, vigilancia y alarma: ascensores, calefacción, aire acondicionado, alarmas de incendio, robo.
- Otros: Instrumentación, electromedicina, tarjetas (smartcard), sistemas de navegación.

La distribución de las ventas según su aplicación es la siguiente:

- Una tercera parte se absorbe en las aplicaciones relacionadas con los ordenadores y sus periféricos.
- La cuarta parte se utiliza en las aplicaciones de consumo (electrodomésticos, juegos, TV, vídeo, etc.)
- El 16% de las ventas mundiales se destinó al área de las comunicaciones.
- Otro 16% fue empleado en aplicaciones industriales.
- El resto de los microcontroladores vendidos en el mundo, aproximadamente un 10% fueron adquiridos por las industrias de automoción.

Para poder desarrollar todas estas nuevas tecnologías así como sus aplicaciones es necesario un elemento que nos facilite la programación de estos dispositivos, para lo cual es necesario un programador del tipo universal y/o uno con características y requerimientos específicos. De igual modo por requerimientos de portabilidad se requiere que la interface de comunicación sea mediante el protocolo USB, ya que muchos de los nuevos equipos de cómputo no poseen puerto serial y paralelo.

Descripción del Método

Se busca diseñar y desarrollar un programador de microcontroladores y memorias seriales con interface de comunicación USB, que fortalezca y facilite el proceso de enseñanza aprendizaje de los alumnos de la carrera de técnico en sistemas digitales, desarrollado por los alumnos que permita que se familiaricen con el programador, así como el software de grabación y las herramientas que incorpora para la realización de pruebas en diferentes proyectos de aplicación.

Mostrar al lector a través de este trabajo el proceso de diseño y construcción de un programador de microcontroladores eficiente y de bajo costo, así como las ventajas que este ofrece en comparación con otros ya existentes en el mercado, demostrando las ventajas que este ofrece para el desarrollo de futuros proyectos fuera del aula de clases.

La inminente aparición de una nueva tecnología en respuesta natural al ya posicionado microprocesador, trae consigo la creación del microcontrolador que simplifica aún más el diseño electrónico, ya que en un solo circuito integrado se logra incluir el microprocesador, la memoria RAM y los puertos de entrada y salida. El microprocesador 4004 de Intel es el primer microprocesador de la historia.

Un microcontrolador es un circuito integrado programable para una función específica que incluye en su interior las tres unidades funcionales de una computadora tradicional: CPU, memoria y puertos de entrada y salida, es decir, se trata de una computadora completa en un solo circuito integrado el cual se emplea como un dispositivo para controlar el funcionamiento de una tarea específica, aunque sus características son limitadas si se comparan con las de un computador personal de escritorio. Actualmente, un hogar promedio puede llegar a tener muy seguramente

distribuido entre los electrodomésticos de la casa más de una decena de microcontroladores, los cuales pueden encontrarse en el televisor, el horno microondas, el control remoto de cada uno de los equipos, la lavadora y por supuesto, los teléfonos tanto fijos como móviles.

Los fabricantes de microcontroladores en la actualidad incorporan cada vez más elementos de periféricos de entrada y salida que nos permiten controlar diferentes dispositivos de acuerdo a las necesidades del mercado de consumo y por tal motivo los programadores requeridos son cada vez dedicados por lo tanto en el mercado se encuentra una gran gama de estos.

ETAPA DE DISEÑO

Para iniciar con la etapa de diseño se realiza un análisis de los microcontroladores más vendidos y empleados en la actualidad, de más fácil adquisición y variedad, siendo Microchip fabricante de microcontroladores PIC, el líder mundial de ventas de microcontroladores de 8 bits, desde el año 2002. Ajustándose este mismo a nuestras requisiciones de trabajo y adaptándose a los contenidos de los planes y programas del Instituto Politécnico Nacional.

De tal manera, se realizara el diseño y construcción de un programador de microcontroladores PIC basado en las especificaciones y diagramas del PICKIT2 proporcionados por la empresa Microchip, dichos diagramas se muestran a continuación (figura 1); los círculos marcados indican los componentes que no serán requeridos para la implementación y desarrollo del programador.

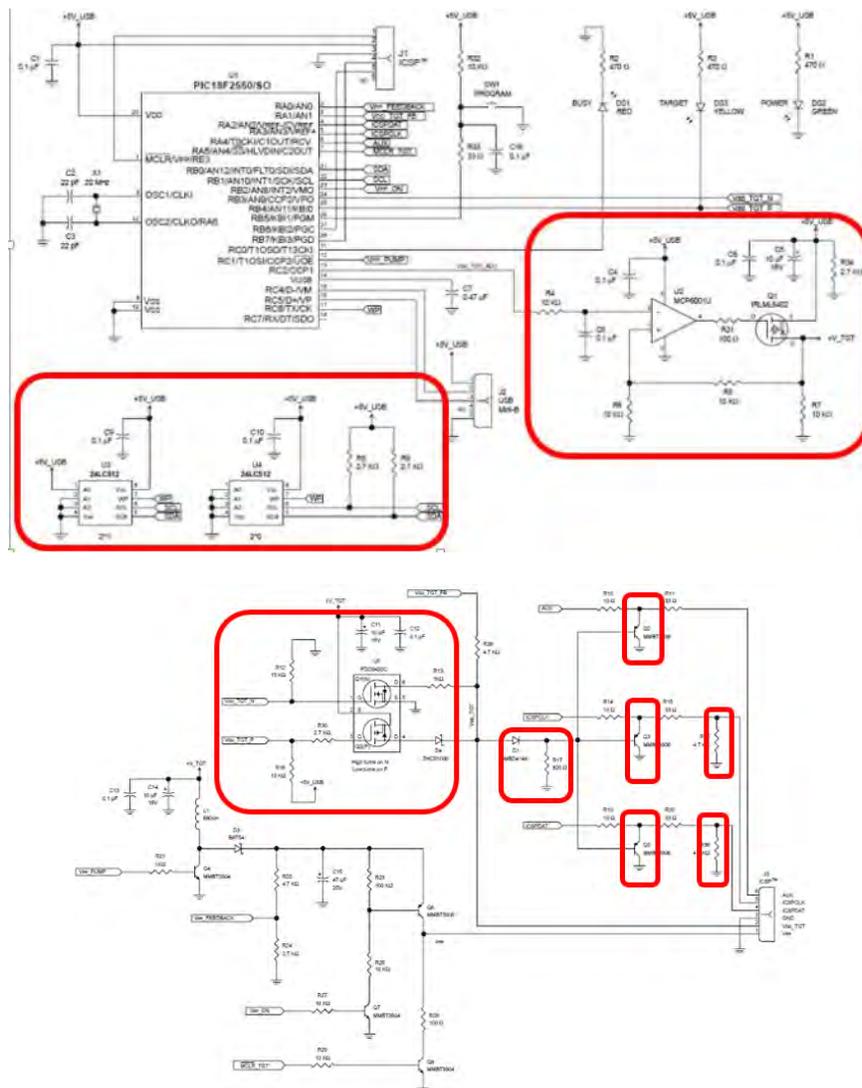


Figura 1. Diagrama Electrónico del Programador Pickit2

Para proteger el circuito de posible corto circuitos o dañar al puerto USB de la computadora, a la salida de Vdd se debe considerarse dentro del diseño electrónico una resistencia limitadora y un diodo rectificador que realicen dicha función.

ETAPA DE CÁLCULOS

Debido a que el puerto USB 2.0 soporta un máximo de corriente de 500mA, se debe limitar la corriente a un valor de 200mA, asegurando con ello la protección del puerto de comunicación, la cual se calcula a través de la ley de Watt de la siguiente manera:

$$P = VI \dots\dots\dots(1)$$

Si consideramos que V por Ley de Ohm es

$$V = IR \dots\dots\dots(2)$$

Podemos sustituir y despejando se obtiene que:

$$R = P/(I^2) \dots\dots\dots(3)$$

Tomando los valores sugeridos la resistencia limitadora de corriente resulta:

$$R = 0.25/(0.2 \times 0.2)$$

$$R= 6.8 \text{ Ohms}$$

CIRCUITO RESULTANTE

Una vez realizadas las modificaciones del circuito de Microchip para el PICKIT2, se obtiene nuestra versión del circuito eléctrico correspondiente a la propuesta del grabador, que a continuación se muestra (figura 2).

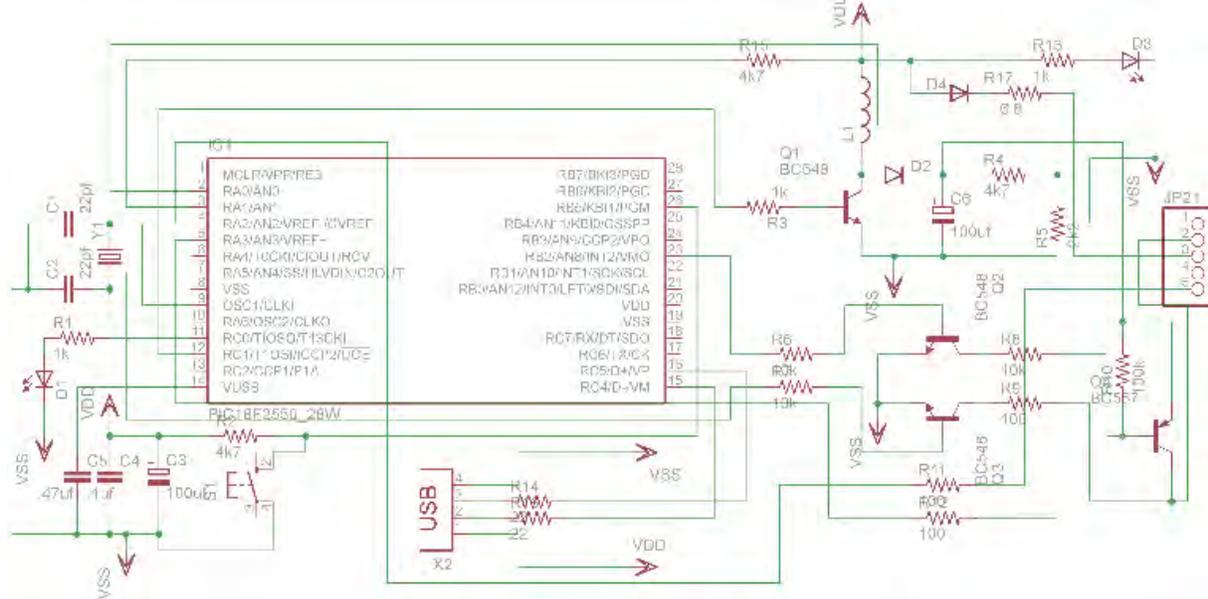


Figura 2. Diagrama Eléctrico del Programador Propuesto

El circuito eléctrico fue previamente armado y probado en una tablilla experimentadora (protoboard), con el fin de detectar errores y/o comprobar su correcto funcionamiento.

El Firmware para el microcontrolador PIC18F2550 se encuentra en el archivo del PICKIT2, con el nombre de PK2V023200.hex, siendo este el intérprete entre el programador y el software de trabajo.

Los pines de programación para los diferentes dispositivos son los siguientes:

- VDD
- VPP
- VSS
- ICSPCLK
- ICSPDATA

Los cuales deben de coincidir tanto en el microcontrolador como en el programador, para evitar daños en ambos dispositivos.

ETAPA DE DISEÑO DE PCB

Para el desarrollo del diseño del circuito impreso, contamos con una gran variedad de software, entre los más destacados podemos encontrar:

- PCB Wizar
- KiCad
- OrCad
- Altium
- Proteus
- Eagle

Siendo Eagle un software de distribución libre y el más amigable en comparación con los demás, razón por la cual nos llevan a su elección para el diseño.

Basados en el diagrama eléctrico antes mencionado y con ayuda del software de diseño se obtiene la siguiente placa de diseño para ser impreso (figura 3).

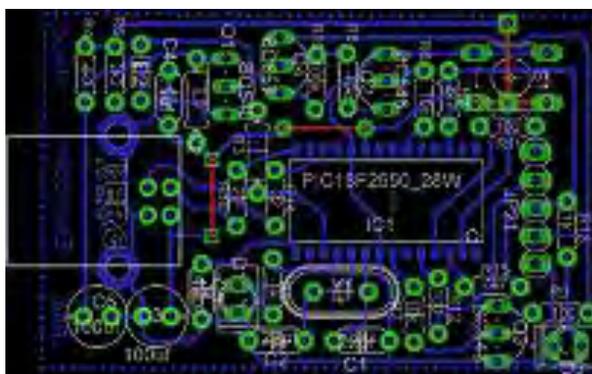


Figura 4. Diseño PCB del Programador Propuesto.

COMENTARIO FINAL

Los objetivos planteados, fueron superados exitosamente, ya que se logró que el programador funcionara en forma adecuada.

El proceso de realización de este prototipo es algo complejo, pues se debe tener especial cuidado en la polaridad de los componentes, y la adquisición de la bobina ya que es un elemento crítico que sin este el programador no funcionara, así como dotar al circuito de ciertas protecciones para evitar posibles errores en la conexión que puedan dañar tanto al programador, computadora o circuito a programar.

El desarrollo de éste programador como práctica para los alumnos de nivel medio superior, resulta ser altamente didáctico, permitiendo que involucren habilidades desarrolladas a lo largo de su carrera en la elaboración de una útil herramienta que también les permite entender el funcionamiento de dicha tarjeta apoyando su criterio de análisis y desarrollando en ellos la habilidad de detectar fallas en sistemas como el mostrado en este trabajo.

REFERENCIAS

[1] *Enseñanza Práctica de los Microcontroladores y los FPGA en los Nuevos Planes de Estudios.* M.A. Domínguez, C. Quintáns Y J. Marcos.

[2] <http://www.microchip.com/DevelopmentTools/ProductDetails.aspx?PartN0=pg16412>

[3] *Introducción a los Microcontroladores.* José Adolfo González V., McGraw Hill

[4] *Practicas Con Microcontroladores.* G Aranguren Y L. Nozal.

Establecimiento de un modelo productivo para sistematizar la venta de la carne de cerdo

Dr. José Rubén Bacab Sánchez¹, Dra. María Eugenia López Ponce², Dr. Raúl Alberto Santos Valencia³ Dr. Francisco Gerardo Barroso Tanoira⁴

Resumen

En la actualidad el país enfrenta una crisis de ingresos debido a la disminución de los precios del petróleo a nivel internacional, por ello, resulta de gran importancia establecer esquemas que permitan conocer las situaciones productivas del país, generar la diversificación productiva y mermar un poco esta crisis. Este artículo tiene como objetivo establecer un modelo productivo que permita al pequeño productor de carne de cerdo incursionar mejor al mercado local y regional. Se tiene como resultado un modelo que presenta tres etapas, los cuales permiten una mejor comprensión del mercado específico de la carne de cerdo y contribuye a un sostenimiento mejor en el mercado.

Palabras clave: Producción, modelo, carne, cerdo

Introducción

El mercado representa el eje por excelencia en donde se desenvuelven y desarrollan los negocios sin importar el sector de la economía de que se trate, no importa si es una empresa de servicios, una de turismo, una empresa de construcción o una agroempresa, es ahí en donde los agentes que participan en una economía se encuentran; es por mucho el lugar en donde las empresas ofrecen sus mercancías o servicios, implicando con esto una intercepción con los demandantes que requieren las mercancías o los servicios.

La palabra mercado puede definirse de muchas maneras pero tiene una relevancia significativa en la actividad económica de una región o país. Un mercado implica, principalmente, la demanda de un producto o servicio y la existencia de tres factores: gentes con necesidades, su poder adquisitivo y su comportamiento de compra. Es pues la fuerza integradora que busca el equilibrio entre las corrientes dinámicas de la oferta, la demanda y sus interrelaciones con el medio ambiente (Vega V.H. 1993, p 37). Es el área dentro de la cual convergen las fuerzas de la oferta y la demanda, en la que vendedores y compradores mantienen estrechas relaciones y llevan a cabo suficientes transacciones a fin de establecer la fijación del precio (Ávila y Lugo J. 2004).

Desarrollo

Antecedentes del problema

En México existen múltiples formas de producir la carne de cerdo, esto se debe por un lado a las condiciones geográficas, situaciones de latitud y altitud que combinadas, se tienen diferentes condiciones climáticas, también el consumo de las diferentes carnes en México es muy variado y ha dependido de su disponibilidad y su precio. Una de las principales carnes del país que es demandada es la carne de cerdo. En el año del 2014 la

¹ Dr. José Rubén Bacab Sánchez es Profesor del Instituto tecnológico Superior de Calkiní, en el estado de Campeche (ITESCAM). jrbacab@itescam.edu.mx (autor corresponsal).

² Dra. María Eugenia López Ponce es Profesora del Instituto tecnológico Superior de Calkiní, en el estado de Campeche (ITESCAM). melopez@itescam.edu.mx

³ Dr. Raúl Alberto Santos Valencia es Profesor del Instituto tecnológico Superior de Calkiní, en el estado de Campeche (ITESCAM). rsantos@itescam.edu.mx

⁴ Dr. Francisco Gerardo Barroso Tanoira es profesor Investigador de la Universidad Anahuac - Mayab. francisco.barroso@anahac.mx

SAGARPA establece que el consumo en el País fue de dos millones seis mil toneladas aproximadamente, siendo esto superior al reportado en el año 2005 el cual fue de un millón seiscientos veintinueve mil toneladas, a su vez fue superior al año 2000 el cual fue de un millón trescientos sesenta y un mil toneladas. Es decir, el consumo ha venido en ascenso por diferentes razones, entre las cuales se encuentra el incremento de la población mexicana. Una parte importante de este consumo es abastecido mediante las importaciones provenientes principalmente de los Estados Unidos. Considerando el consumo per cápita de la carne de cerdo en México, en el 2014 se ubico en 16.6 kilos por persona al año, ha tenido un ligero aumento durante el año debido a la campaña propuesto por el gobierno federal para promover el consumo de la carne de puerco. Resulta de vital importancia generar ventanas de oportunidad a la producción de pequeña escala para abastecer los mercados locales y regionales e ir mejorando la autosuficiencia alimentaria.

El objetivo del presente trabajo es establecer un modelo productivo que permita al pequeño productor de carne de cerdo incursionar mejor al mercado local y regional. Con esto se pretende generar una propuesta que admita el conocimiento de la actividad productiva y brinde una opción de negocio sostenible en el corto y mediano plazo.

Marco Teórico

Cuando tratamos de entender un sistema siempre se debe considerar todos los elementos o partes que intervienen, la forma de considerarlos y el orden representa un papel importante en el campo de la teoría general de los sistemas, pero también comprender que bajo este enfoque se aborda la realidad estudiándola en forma general. Las partes se registran para integrarla a lo general, Von Bertalanffy (1945) señala: “Se debe enfatizar el hecho de que el orden o la organización de un todo, o sistema, al trascender sus partes consideradas en forma aislada, no es algo metafísico ni una superstición antropomórfica, ni una especulación filosófica, sino que es un hecho, producto de la observación que se encuentra siempre que miramos a un organismo vivo, un grupo social etc.” (Latorre Estrada E., 1996). Existen modelos, principios y leyes que se aplican a sistemas generalizados o a sus subclases, indistintamente de su condición particular, de la naturaleza de sus elementos y de la relación de fuerzas entre ellos.

Se puede entender un sistema como un modelo de naturaleza general, es decir, una analogía conceptual de ciertos rasgos universales de entes observados. La utilización de modelos es el procedimiento genérico de la ciencia y del conocimiento diario. El concepto sistema se refiere a características muy generales compartidas por una gran cantidad de entes que son tratados convencionalmente en diferentes disciplinas (Latorre Estrada E., 1996). Un sistema es un conjunto de subsistemas que intercambian energía con el fin de transformarla y cumplir un objetivo (Hurtado Carmona D. 2011). Se puede decir que es un conjunto de elementos que funciona como un todo.

Los logros de Bertalanffy tuvieron el gran mérito de apuntar al todo y sus partes. Para comprender el funcionamiento de un cuerpo es necesario comprender el funcionamiento de sus partes, y su rol en el desempeño global. Así como el sistema digestivo y el sistema endocrino son cruciales para la salud del cuerpo humano, así también la ingeniería o las ciencias políticas son cruciales para comprender a la sociedad. Este elemento fue el que sacó a Bertalanffy de los ejes biológicos, y lo trasladó al terreno de las organizaciones. Bertalanffy demostró que las organizaciones no son entes estáticos y que las múltiples interrelaciones e interconexiones les permiten retroalimentarse y crecer en un proceso que constituye su existir. En el continuo de aprendizaje y retroalimentación que mejora las salidas y entradas y perfeccionan el proceso.

Los elementos de un sistema son todas aquellas características relevantes que ayudan a realizar un mejor análisis a un sistema en estudio. Estos elementos son:

- Objetivos
- Sinergia
- Recursividad
- Las corrientes de entrada
- El proceso de conversión
- Las corrientes de salida
- La comunicación de retroalimentación
- Fronteras
- Entorno

El sistema productivo

Un Sistema de Producción es aquel que tiene una entrada (insumo), los cuales sufren un proceso de transformación y una salida (producto), realimentándose a través de un proceso de control.

Un sistema de producción utiliza recursos operacionales para transformar insumos en algún tipo de resultado deseado. Un insumo puede ser una materia prima o un producto terminado proveniente de otro sistema.

Un sistema de producción agropecuaria, por su parte, se define como el conglomerado de sistemas de fincas individuales, que en su conjunto presentan una base de recursos, patrones empresariales, sistemas de subsistencia y limitaciones familiares similares; y para los cuales serían apropiadas estrategias de desarrollo e intervenciones también similares. Dependiendo del alcance del análisis, un sistema de producción agropecuaria puede englobar, ya sea unas cuantas docenas o millones de hogares agropecuarios (FAO, 2015).

Existen tantos sistemas diferentes de producción, debido a las diferencias entre productores, en cuanto a sus habilidades, recursos, gustos, preferencias y objetivos en la vida, que determinan la elección del sistema más apropiado en cada caso particular (FAO, 2015). Los factores que interactúan en un sistema productivo en general es el mismo para la gran mayoría de los casos. Se tienen dos factores principales como los técnicos y humanos y dentro de los cuales se presentan los físicos, ecológicos y para los humanos los factores Endógenos y Exógenos. El recurso fundamental de la mayor parte de los sistemas de producción animal (sin tomar en cuenta sistemas de subsistencia que operan fuera de la economía comercial), es el dinero. Es por eso que todo ganadero tiene que tomar en cuenta las consideraciones financieras (FAO 2015).

El mercado

El mercado se puede entender como cualquier institución, mecanismo o sistema que pone en contacto a compradores y vendedores, facilitando la formación de precios y la realización de intercambios (Díaz Giménez J. 1999, p. 95).

Ávila y Lugo J., 2004, define el mercado como un grupo organizado de personas en constante comunicación para realizar transacciones comerciales. Implica la relación entre productores y consumidores para la fijación de precios de los bienes y servicios.

La concepción moderna de mercado va más allá de la simple especificación de un lugar físico donde se realizan las transacciones comerciales. Se considera más importante hoy en día la relación y comunicación entre los agentes que intervienen en el proceso de compra venta.

En economía la demanda se define como la relación que muestra las distintas cantidades de un producto o mercancía que los compradores están dispuestos a comprar, que cuentan con capacidad para ello y esa cantidad se expresa a diferentes precios (Spencer M.H. 1993).

La oferta es una relación que muestra las distintas cantidades de una mercancía que los vendedores estarían dispuestos a colocar en el mercado y con capacidad para colocarlo al mercado a diferentes precios durante un tiempo determinado suponiendo que todas las demás cosas permanecen constantes (Spencer M.H. 1993).

La comercialización se puede definir como la inclusión de todas las actividades relacionadas con la movilización de los artículos desde el productor hasta el consumidor. También se comprenden todas las actividades de intercambio en la compra y venta; todas las actividades físicas destinadas a aumentar la utilidad de tiempo, de espacio y de forma del artículo considerado, y todas las actividades auxiliares, tales como financiación, asunción de riesgos y divulgación de información a los participantes en el proceso de comercialización (Kresberg M. 1974).

La comercialización puede implicar el conjunto de etapas que deben superar los productos en el flujo que va desde el productor hasta el consumidor final en el momento, lugar y fecha en que éste último lo desee (Morales M.E. y Villalobos F.A. 1985).

Descripción del Método

Tipo y diseño del estudio

La metodología es de tipo exploratorio y descriptivo, con enfoque cuantitativo (Hernández, Fernández y Baptista, 2011). El presente trabajo tiene como base la investigación bibliográfica y se busca las relaciones existentes de variables, su impacto y su asociación. Se tiene una finalidad analítica de la información de mercado disponible y requerido para el entendimiento del mercado.

La información presentada proviene de las diferentes estadísticas de producción, precio, formas de producción, etc. de las dependencias oficiales públicas del Estado.

Resultados

Se presenta un modelo que consta de 3 fases (ver figura 1). El conocimiento del mercado en sí mismo, la demanda y sus precios, la oferta, quien produce y como se produce es de vital importancia para el negocio; la observación de factores externos del negocio.

La primera fase es de gran relevancia, implica saber quien produce y quien consume. Por eso mismo, conocer que información requiere el productor y donde lo puede obtener representa de gran valor o de utilidad para la actividad productiva. Por ejemplo, en el 2014 la Secretaria de Agricultura reporta que se produjeron 1.290 millones de toneladas de carne en canal de cerdo en el país, de los cuales 7 Estados aportaron el 78% del total (ver cuadro 1). Otro factor importante son los precios, estos están disponibles en las diferentes instancias de gobierno que reportan la información en forma recurrente, también requieren del conocerlos para una mejor comprensión de la actividad.

Cuadro 1.- Principales Estados productores de carne de puerco en 2014.

Estado	Producción	% del total	\$/Kg
Jalisco	245,099	19.0	43.19
Sonora	223,209	17.3	29.28
Puebla	156,275	12.1	36.76
Veracruz	118,319	9.2	37.71
Yucatán	115,216	8.9	41.59
Guanajuato	107,858	8.4	38.96
Michoacán	40,733	3.2	39.9
		78.0	

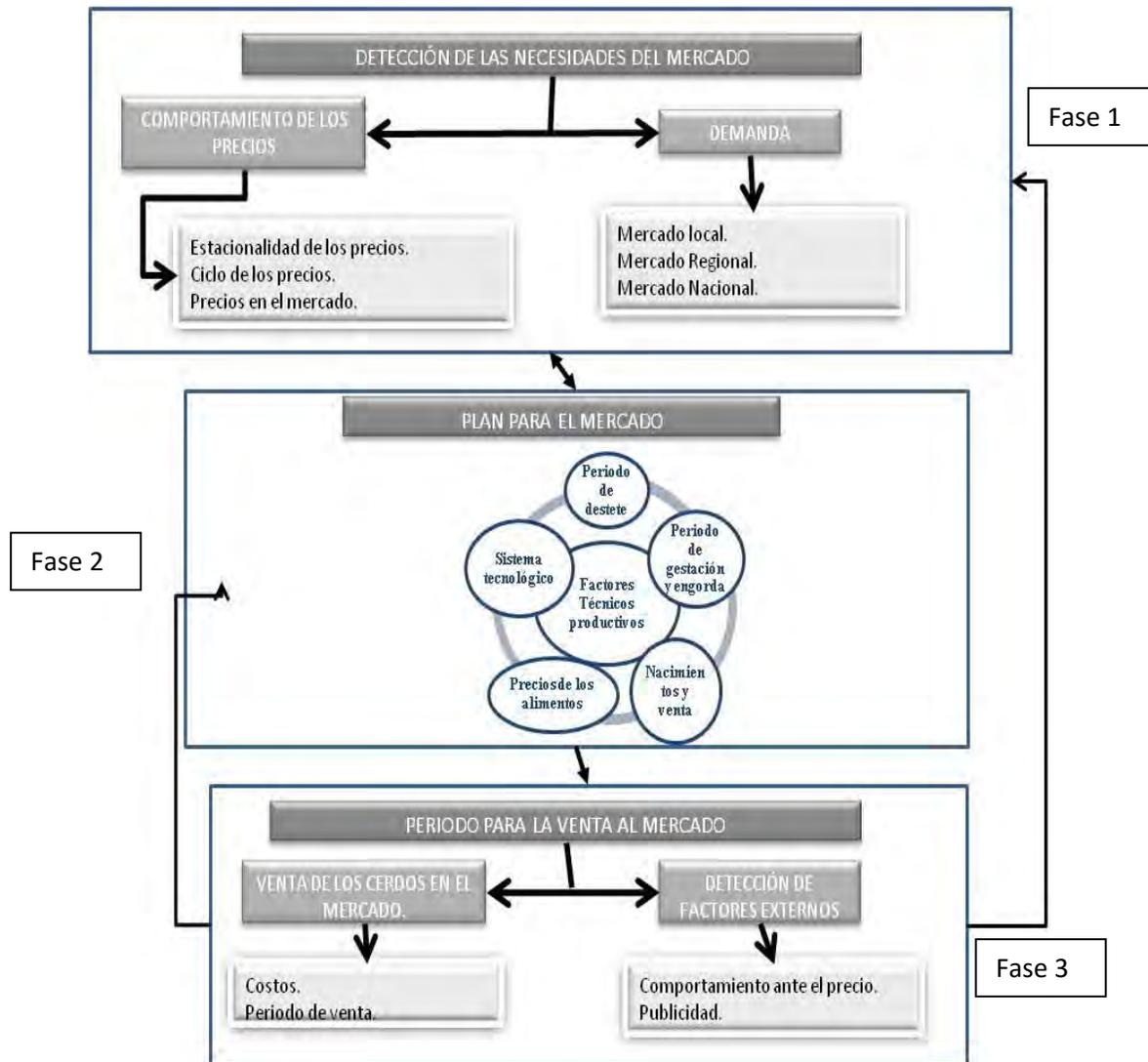
Fuente: Elaborado con datos del SIAP-SAGARPA.

Se tiene una primera fase objetiva de la actividad, es decir se debe conocer de los elementos del mercado, en este caso de la carne de cerdo de manera actual. Se toma en cuenta el precio como uno de las variables importantes, por tanto, el conocimiento del mercado y su evolución es de vital importancia para que un negocio sea rentable. Es decir, con lo que se desea producir se puede tener un margen de ganancia significativo.

En una segunda fase se establece un proceso para entender a la empresa o las condiciones en las que se quiere generar la producción y poder competir en el mercado. Es necesario saber las necesidades para producir y vender, pero algo más importante, es saber que oportunidades se pueden aprovechar, que otros productores no han detectado y por tanto pueda resultar ventajoso. Aquí las condiciones de producción condicionan el margen de ganancia en la mayoría de los casos, pero también permiten mostrar la estructura de competencia que tiene el producto y la posibilidad de incursionar en esta actividad por los nuevos empresarios. Por ejemplo, la Secretaria de Agricultura caracteriza los sistemas productivos de carne de cerdo, principalmente, en dos formas: Sistema tecnificado no integrado y sistema tecnificado integrado, cada uno de ellos presenta costos de producción distinto y ayuda mucho al productor inicial cual es la competencia existente en la actividad.

En la tercera fase se fijan los tiempos para llevar a cabo la venta, se puede vender en cualquier momento, sin embargo se está sujeto a otros factores como la ubicación, el clima, la temporalidad, etcétera. También es importante conocer a los compradores, la competencia y los periodos de salida del producto. Con esto y conociendo ya los costos de producción se pudiera generar un esquema de venta adecuado para la pequeña empresa.

Figura 1.- Modelo productivo para la sistematización y venta de la carne de cerdo.



Fuente: Elaboración propia.

Conclusión

Revisar las diferentes fuentes disponibles de información en las zonas productivas locales brinda una claridad de lo que ocurre con la actividad. El conocimiento de la producción para el negocio será de gran ayuda y brindará una buena caracterización de la oferta, permitiendo saber sobre los esquemas productivos de cada entidad.

Dada la dificultad que existe para obtener ingresos y encontrar trabajo con facilidad, el modelo propuesto para establecer el negocio de laproducción de la carne de cerdo es de gran ayuda, por ser un modelo de fácil entendimiento y comprensión para personas con un nivel de estudios básicos o con escasos recursos económicos, que le ayudará a la detección de oportunidades en este sector.

Bibliografía

- Ávila y Lugo José (2004). Introducción a la Economía. Editorial Plaza y Valdez. D.F. México
- Díaz-G.J. 1999. Macroeconomía: primeros conceptos. Editorial Antoni Bosch Editor. España.
- Hurtado Carmona D. 2011. Teoría General de Sistemas. Un enfoque hacia la ingeniería de sistemas. 2da Edición. Editorial lulu.com. Colombia.
- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, L.P. (2011). Metodología de la investigación. 5a ed. México: Mc Graw Hill.
- Kresberg M. 1974. Mejoramiento de los sistemas de comercialización en los países en desarrollo. Editorial IICA. Costa Rica
- Latorre E.E. 1996. Teoría general de sistemas aplicada a la solución integral de problemas. Editorial Universidad del Valle. Colombia.
- Morales M.E. y Villalobos F.A. 1985. Comercialización de productos agropecuarios. Editorial EUNED. Costa Rica.
- Spencer M.H. 1993. Economía contemporánea. 3ra edición. Editorial Reverte. España
- SFA de la SAGARPA, 2015. Perspectivas de largo plazo para el sector agropecuario de México 2011- 2020

Estimación de la demanda de carne de cerdo en México

Dr. José Rubén Bacab Sanchez¹, M.C.N. Eduardo May Osio², Dr. Jorge Iván Ávila Ortega³, MADN. Ricardo Reyes-Márquez Hernández⁴

Resumen

La demanda juega un papel importante en las empresas ya que permite ver no solamente el comportamiento de dicha demanda, sino también su tendencia y evolución según las circunstancias económicas del país. Este trabajo tiene por objetivo estimar la demanda de la carne de cerdo en México mediante una regresión lineal múltiple, permitiendo con ello generar estrategias para el subsector productivo. Los resultados muestran que todas las variables explicativas contribuyen a explicar la demanda de carne de cerdo satisfactoriamente. Se obtiene un buen ajuste del modelo en términos generales.

Palabras clave: Demanda, carne, cerdo, modelo.

Introducción

La demanda juega un papel importante en la economía del país y en las empresas ya que permite ver el comportamiento, la tendencia de dicha demanda y refleja la interacción entre los gustos de la población. Así en el país la producción de carne de cerdo para el año de 2014 se estimó en 1,290,591 toneladas. Para el año 2015 la SAGARPA estima un incremento del 2% en la producción ascendiendo a poco más de 1.3 millones de toneladas.

La producción está concentrada en los 6 siguientes estados: Jalisco, Sonora, Guanajuato, Puebla, Yucatán y Veracruz, aportan más del 70% de lo generado a nivel nacional. El consumo es mayor que la producción y existe una cantidad importante de carne que es importada principalmente de los Estados Unidos.

El cerdo importado es de inferior calidad al generado en el territorio nacional. Por lo general llega congelado y registra notable pérdida de agua, además de que su periodo de descomposición es menor. A su vez la carne que se produce en México atraviesa por varios procesos de Tipo Inspección Federal (TIF) que aseguran una mayor calidad (Díaz C.M.A. et al, 2007)

El comprador más importante de la carne de cerdo en México es la industria procesadora (fabricantes de salchichas, jamón, carnes enlatadas, chorizo, etc.). En tanto que, el mayor consumo de carne de cerdo se presenta en estas carnes procesadas. En el país existen aproximadamente 1,000 procesadores de carne; sin embargo, un grupo pequeño de empresas representa más de 50% del volumen total. Así, Sigma Alimentos produce cerca de 27% de todas las carnes procesadas en México. Zwan, Parma, Alpino y otros representan otro 25% del mercado, estas compañías demandan cada año grandes cantidades de carne de cerdo (Díaz C.M.A. et al, 2007).

Desarrollo

Existe un gran desconocimiento de los comportamientos de las variables de mercado que permitan rastrear o entender la situación de un negocio. Entre estas variables se encuentra la oferta que incluye como está la producción, quien la produce y como la produce; la demanda en el cual se determina cuanto se necesita, y influye en esa necesidad.

Se ha realizado diferentes estudios de demanda y oferta de la carne de cerdo en México de manera simultánea, a través de modelos econométricos. Así por ejemplo, se tiene el estudio realizado por Jiménez G.M.

¹ Dr. José Rubén Bacab Sánchez es Profesor del Instituto Tecnológico Superior de Calkiní, en el estado de Campeche (ITESCAM). jrbacab@itescam.edu.mx (autor correspondiente).

²M.C.N. Eduardo May Osio es Profesor del Instituto Tecnológico Superior de Calkiní, en el estado de Campeche (ITESCAM). emay@itescam.edu.mx

³Dr. Jorge Iván Ávila Ortega es Profesor del Instituto Tecnológico Superior de Calkiní, en el estado de Campeche (ITESCAM). jiavila@itescam.edu.mx

⁴MADN. Ricardo Reyes-Márquez Hernández es Profesor del Instituto Tecnológico Superior de Calkiní, en el estado de Campeche (ITESCAM). rreyes@itescam.edu.mx

(1996) en donde estableció un modelo econométrico, estableciendo a la demanda en función del precio de carne de cerdo, del precio de la carne de bovino, el Producto interno bruto, la demanda de carne de cerdo retrasada un año.

García et al. (2002) analizaron el mercado de la carne de cerdo en canal en México a partir de un modelo econométrico de ecuaciones simultáneas. En este estudio se estableció a la demanda en función del precio de carne de cerdo, del precio de la carne de bovino, el Producto interno bruto, el proceso de urbanización y demanda de carne de cerdo retrasada un año.

En ambos estudios se establece una variable dummy para mostrar un tiempo de economía cerrada y otra de economía abierta. Cabe mencionar que estos estudios son más laboriosos y extensos y por lo cual como menciona Gujarati (1993), la estimación de las variables explicativas se dan por métodos como el de mínimos cuadrados en dos etapas, distintos al abordado en este estudio, y que corrigen alguna violación a los supuestos de la regresión lineal múltiple clásica.

En este trabajo se establece como objetivo estimar la demanda de la carne de cerdo en México mediante una regresión lineal múltiple, permitiendo con ello generar estrategias para el subsector productivo.

Marco Teórico

El mercado es el lugar físico o virtual en el que se produce una relación de intercambio entre individuos u organizaciones. (Rivero C.J. y Garcillan L.M. 2012). Es el conjunto de compradores que necesitan o pueden necesitar los productos o servicios ofertados por la empresa (Ibid).

Desde el punto de vista del marketing un mercado es un conjunto de consumidores que tienen una necesidad, poseen necesidad de compra y, además, están dispuestos a comprar. Esta definición de mercado se refiere a la naturaleza y característica de la demanda de un producto (Casado D.A.B. y Sellers R.R. 2006).

La concepción moderna de mercado va más allá de la simple especificación de un lugar físico donde se realizan las transacciones comerciales. Se considera más importante hoy en día la relación y comunicación entre los agentes que intervienen en el proceso de compra venta.

En economía la demanda tiene un significado especial, se define como la relación que muestra las distintas cantidades de un producto o mercancía que los compradores están dispuestos a comprar, que cuentan con capacidad para ello y esa cantidad se expresa a diferentes precios (Spencer M.H. 1993).

La oferta es una relación que muestra las distintas cantidades de una mercancía que los vendedores estarían dispuestos a colocar en el mercado y con capacidad para colocarlo al mercado a diferentes precios durante un tiempo determinado suponiendo que todas las demás cosas permanecen constantes (Spencer M.H. 1993).

La comercialización se puede definir como la inclusión de todas las actividades relacionadas con la movilización de los artículos desde el productor hasta el consumidor. También se comprenden todas las actividades de intercambio en la compra y venta; todas las actividades físicas destinadas a aumentar la utilidad de tiempo, de espacio y de forma del artículo considerado, y todas las actividades auxiliares, tales como financiación, asunción de riesgos y divulgación de información a los participantes en el proceso de comercialización (Kresberg M. 1974).

La comercialización puede implicar el conjunto de etapas que deben superar los productos en el flujo que va desde el productor hasta el consumidor final en el momento, lugar y fecha en que éste último lo desee (Morales M.E. y Villalobos F.A. 1985).

Descripción del Método

Especificación del modelo de regresión lineal múltiple para la demanda de la carne de porcino en canal

Para la estimación de la demanda se usó como variable aproximada el Consumo Nacional Aparente de la carne de porcino en canal (CNA), Calculado en base a la producción de carne surgida de la matanza en rastros municipales y rastros Tipo Inspección Federal (TIF), mas las importaciones menos las exportaciones de carne en canal, en promedio para el periodo 1970-2015.

Las variables que se emplearon para la demanda de carne de porcino en canal (DCC_t) son: El precio al consumidor de la carne de porcino ($PCCR_t$) y de bovino ($PCRR_t$), el producto interno bruto per cápita ($PIBPERCA_t$), las importaciones (IMP_t).

Entonces de manera funcional el modelo de la demanda queda especificado de la forma siguiente:

$$DCC_t = f(PCCR_t, PCRR_t, PIBPERCA_t, IMP_t)$$

Por lo que la

$$DCC_t = \beta_0 + \beta_1 PCCR_t + \beta_2 PCRR_t + \beta_3 PIBPERCA_t + \beta_4 IMP_t + e_t$$

Donde:

DCC_t = Demanda de Carne de Cerdo en el tiempo t

$PCCR_t$ = Precio de la Carne de Cerdo Real en el tiempo t

$PCRR_t$ = Precio de la Carne de Bovino Real en el tiempo t

$PIBPERCA_t$ = Presupuesto de Consumo Per cápita en el tiempo t

IMP_t = Importaciones en el tiempo t

Para la producción de carne, la importación y la exportación de los años 1970 a 1980 se tomó del libro de García M. R. et al, 2002. Para los años restantes las fuentes fueron de SAGARPA y FAO.

Para los precios de la carne de cerdo y res se tomaron de diferentes fuentes como SAGARPA, SNIIM, BANXICO, y los primeros 10 años de la serie de precios del libro de García M.R: et al 2002. Se obtuvieron los precios reales deflactando con el INPC base 2010. El producto interno bruto se tomo del INEGI en su dirección electrónica www.inegi.gob.mx, se deflactó con el índice de precios implícitos del PIB base 2008, tomado del INEGI Y BANXICO.

Los modelos se estimaron con el paquete estadístico SAS.

Resultados

A continuación se presentan los resultados obtenidos, para el caso del mejor modelo se consideran todas las variables planteadas anteriormente como variables que explican a la demanda, ya que contribuyen a explicarla bien.

Cuadro 1.- Análisis de varianza para la demanda de la carne de cerdo en México

Fuente	DF	Suma de cuadrados del error	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	4	3.9868509E12	996712714646	42.87	<.0001
Error	41	953344783753	23252311799		
Total correcto	45	4.9401956E12			

$$R^2 = 0.807023$$

Fuente: Elaborado con los datos de la salida del programa SAS.

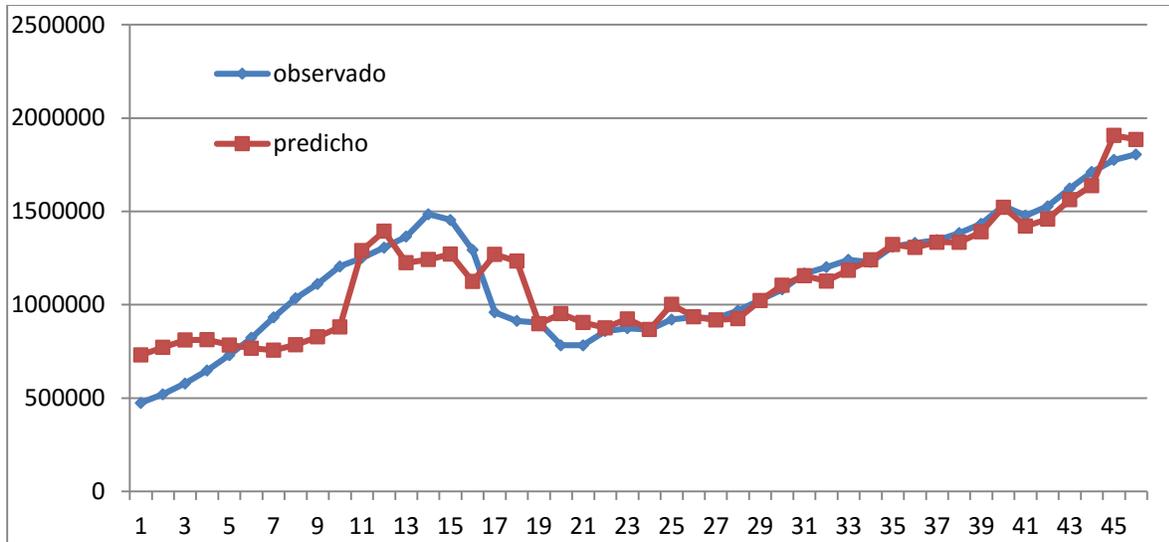
la probabilidad de encontrar una F tabular mayor a la F calculada es demasiado baja, menor a 0.01 %, por lo que con base en la prueba de F, el modelo funciona adecuadamente.

La participación individual de cada una de las variables del modelo se juzga con la t asintótica o razón de t, la cual debe de ser mayor que la unidad, situación que indica que el parámetro estimado (estadístico), es mayor que su error estándar. Para este caso las variables explicativas fueron significativas.

La Ecuación resultante es la siguiente:

$$DCC_t = 7929598984 - 6.7264PCCR_t + 6.4169PCRR_t + 1292.4326PIBPERCA_t + 1.5884IMP_t \dots\dots\dots 1)$$

Grafica 1.-Datos de la Demanda observada y valores predichos con la ecuación 1).



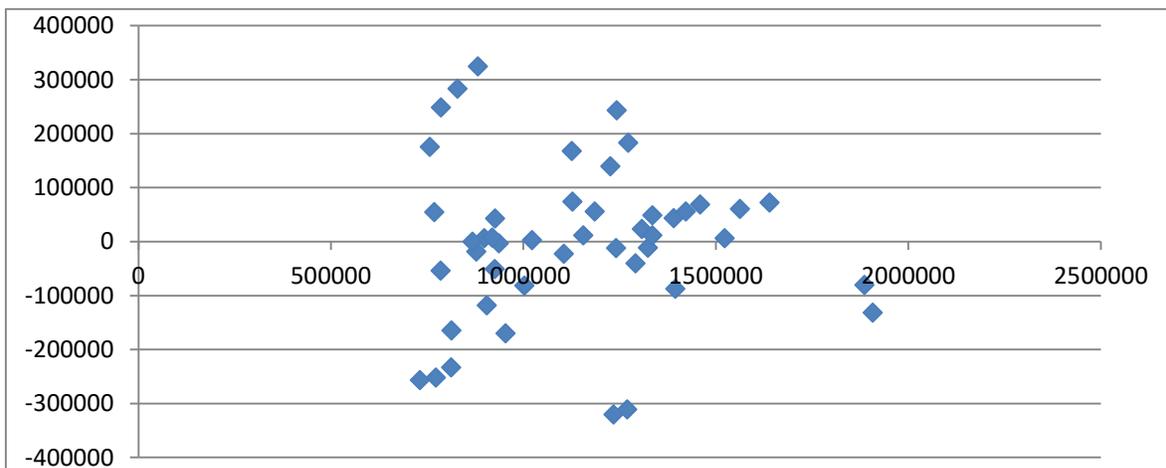
Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en la grafica 1 el modelo de demanda permite una estimación buena respecto a los valores observados. Sin embargo, se analiza el modelo verificando los supuestos de la regresión lineal múltiple, primero se hace un diagnostico de los residuos con los valores predichos para detectar la heterocedasticidad.

Se distingue ligeramente un comportamiento sistemático en donde los primeros años presentan una apertura y con los últimos años presentan una orientación hacia abajo o tienden a cerrarse, es decir, en forma de embudo (ver grafica 2). Este análisis aunque sea exploratorio permite concluir una violación al supuesto de heterocedasticidad.

Se analizó la serie y los valores y se encuentra que los precios de la carne de cerdo y la carne de res tienen mucha variación en los primeros 20 años de la serie y posteriormente se muestran más estables.

Grafica 2.-Residuos de los datos predichos



Fuente: Elaborado con datos de la salida del programa SAS.

Se corrige el modelo anterior y se obtiene uno nuevo que es el siguiente:

$$DCC_t = -8.421757PCCR_t + 14.797070PCRR_t + 1067.354722PIBPERCA_t + 3.288713IMP_t \dots\dots\dots 2)$$

se obtiene un nuevo modelo (ecuación 2) en donde se corrigen los problemas de heterocedasticidad y la autocorrelación.

Para el supuesto de independencia, se hizo un análisis de manera general, ya que estadísticamente se presenta una correlación entre las variables explicativas, pero con la prueba F del modelo general contribuyen a explicar a la variable dependiente y por otro lado se necesitan considerar por aspectos económicos.

En términos económicos la relación del precio de la carne de cerdo fue inversa, es decir, si hay un aumento del precio, la demanda de la carne de cerdo disminuye, (se cumple lo que establece la teoría económica). Por ejemplo si utilizamos el coeficiente absoluto de la demanda estimada de carne de cerdo y el coeficiente del precio se tendría que para el periodo 1970-2015, un aumento unitario del precio ocasionaría una disminución de 8.4 toneladas en la cantidad demandada.

La relación del precio de la carne de bovino fue positiva, o sea, es una relación directa, por lo que si aumenta el precio de la carne de bovino aumenta la demanda de la carne de cerdo, esto es así porque las dos carnes están en competencia (bienes sustitutos).

La relación del ingreso per cápita (Pib per cápita) tuvo una relación positiva, es decir, si hay incremento en el ingreso se produce también un incremento en la demanda de la carne de cerdo. Porque si hay más recursos hay mayores posibilidades de consumo; para el caso de las importaciones si hay un incremento en la demanda las importaciones aumentan ya que se presenta una relación directa.

Conclusiones

- Las variables explicativas contempladas en el modelo producen un buen ajuste y explican correctamente a la demanda de la carne de cerdo.
- La variable explicativa precio de carne de cerdo tiene una relación inversa con la demanda; el precio de la carne de bovino tiene una relación directa; el ingreso per cápita tiene una relación directa e igualmente las importaciones de carne, tal como establece las relaciones de la teoría económica.
- Data la dificultad que se tiene para captar información económica, se realizaron diferentes cruces de información tomando de diferentes fuentes y dependencias los datos..
- La variación de los precios de la carne de cerdo y res contribuyen a no tener una varianza constante
- Establecer como estrategia el monitoreo de los precios permite generar planes de prevención para mantener una sostenibilidad de la producción y conservar los márgenes de ganancias.

Bibliografía

- Binger R.B. and E. Hoffman 1988. *Microeconomics with Calculus*. Scott, Foresman and Company. Glenview, Illinois.
- Casado D.A.B. y Sellers R.R. 2006. *Dirección de marketing, teoría y practica*. Editorial Club Universitario. España
- Draper N.E. (1966). *Applied Regression Analysis*. John Wiley Sons, Inc, New York.
- García M.R. et al 2002. *El mercado de la carne de porcino en canal en México 1960-2000*. ISEI, Colegio de Postgraduados.
- Infante G. S. y Zárate D. G. 1991. *Métodos estadísticos un enfoque interdisciplinario*. Ed. Trillas. México.
- Jiménez G.M. 1996. *Modelo econométrico del mercado de la carne de cerdo en México: 1960-1994*. Tesis de maestría en ciencias, Centro de Economía, Colegio de Postgraduados. Montecillo, Estado de México. México.
- Kresberg M. 1974. *Mejoramiento de los sistemas de comercialización en los países en desarrollo*. Editorial IICA. Costa Rica
- Martínez G. A. Castillo M. A. 1988. *Teoría de la regresión con aplicaciones agronómicas*. Colegio de Postgraduados, México.
- Morales M.E. y Villalobos F.A. 1985. *Comercialización de productos agropecuarios*. Editorial EUNED. Costa Rica.
- Gujarati D. 1993. *Econometría*. Ed. McGraw-Hill. México.
- Díaz Carreño, Miguel Ángel, Mejía Reyes, Pablo, Del Moral Barrera, Laura Elena. El mercado de la carne de cerdo en canal en México. *Análisis Económico*, Vol. XXII, Núm. 51, sin mes, 2007, pp. 273-287. Universidad Autónoma Metropolitana – Azcapotzalco. México
- Rivero C.J. y Garcillan L.M. 2012. *Dirección de marketing: fundamentos y aplicaciones*. 3ra Edición. Editorial ESIC. España.
- Spencer M.H. 1993. *Economía contemporánea*. 3ra edición. Editorial Reverte. España

¿Son rentables las franquicias que tributan como personas físicas en México?

L. C. Iván Báez Castellanos¹, Dr. Héctor Rogelio Olivares Galván²,

L. C. y L. D. José de Jesús Loranca López³, L. C. Gerardo Ríos Tejada⁴

Resumen: El presente trabajo de investigación documental descriptiva se centra en el análisis de las franquicias en México que tributan en el régimen de las personas físicas. Cómo se han convertido en una opción viable de inversión, a juzgar por las normas fiscales que las han confinado rigurosamente, ya que dentro de las formas de beneficiarse del contrato de franquicia se encuentran: la entrega de la licencia de uso de una marca, transmisión de conocimientos técnicos, información relativa sobre el estado que guarda la empresa del franquiciante y la Circular de Oferta de Franquicia (COF). Toda esta estructura organizacional se ve compensada con el cobro de las regalías, mismas que la legislación fiscal ha considerado como gasto deducible o inversión amortizable para efectos de la Ley del Impuesto Sobre la Renta (LISR). Éste procedimiento se compone de diversos elementos jurídicos para determinar el tratamiento fiscal apropiado para cada caso.

Palabras clave: franquicia, tributar, persona física.

Introducción

El desarrollo de las franquicias en México se dio a partir de 1990 poco a poco fue desarrollándose la legislación encaminada a otorgar mayor seguridad reglamentaria al franquiciante y franquiciatario. Al presente se puede aseverar que el marco jurídico de la franquicia ha sido conveniente y ha consentido desempeñar sus objetivos: dejar que el sector se autorregule a través de los contratos de franquicia que se han celebrado a lo largo del tiempo, así como a la intervención de la gremio que agrupa a este brioso sector: la Asociación Mexicana de Franquicias (AMF).

Cuando en 1990 se planeó la insuficiencia de organizar un marco jurídico apropiado para el impulso de un sector naciente, tenía dos alternativas: sobre regularlo o crear una reglamentación mínima que, lejos de inhabilitar el crecimiento de la producción, la fortificara y promoviera

Ante las reformas fiscales que se han visto en los últimos años, han impactado severamente a distintos sectores empresariales e inversionistas. Las franquicias que tributaron hasta 2013 como personas físicas en el desaparecido Régimen de Pequeños Contribuyentes (REPECOS) se han visto afectadas por las reformas, obligándolas a dejar este régimen fiscal que tenía muchas bondades para pasar a ser sujeto de tributación en el régimen de actividad empresarial.

Es necesario dar la definición de lo que se entiende por franquicia, el diccionario de la Real Academia Española (2014) la define como: “Concesión de derechos de explotación de un producto, actividad o nombre comercial, otorgada por una empresa a una o varias personas en una zona determinada”. Estas se han convertido en una opción viable de inversión, las leyes fiscales han permitido a estas, ya que dentro de las formas de operar, se ven remuneradas con el cobro de las regalías, y las leyes fiscales han hecho que el pago de regalías sean estimadas como un gasto deducible o inversión amortizable para efectos de la LISR.

¹ Estudiante activo de la Maestría en Administración Fiscal del Instituto de la Contaduría Pública de la Universidad Veracruzana, generación 2014 - 2016. Encargado de la correspondencia y dirección electrónica: s14015717@gmail.com

² Tutor académico, Investigador de Tiempo Completo en el Instituto de la Contaduría Pública de la Universidad Veracruzana. Dirección electrónica: holivares@uv.mx

³ Estudiante activo de la Maestría en Administración Fiscal del Instituto de la Contaduría Pública de la Universidad Veracruzana, generación 2014 - 2016. Dirección electrónica: lorank_26@hotmail.com

⁴ Estudiante activo de la Maestría en Administración Fiscal del Instituto de la Contaduría Pública de la Universidad Veracruzana, generación 2014 - 2016. Dirección electrónica: geraldimusic@hotmail.com

Lo expuesto anteriormente da la opción para determinar estratégicamente la inversión hecha por la adquisición de la franquicia como una deducción autorizada al 100% en el mismo año o amortizarla en cinco años. Los porcentajes van variando acorde a los estatutos firmados desde un principio. Se ha analizado a detalle las leyes fiscales y como estrategia o beneficio fiscal alguno no hay pues el último Oficio 600-01-2014-62765 emitido por el Sistema de Administración Tributaria (SAT) de fecha 3 de octubre de 2014 limita el alta en el Régimen de Incorporación Fiscal (RIF).

Con el fin de presentar una propuesta para disminuir la carga tributaria conforme a lo permitido dentro marco legal expone una proyección con el fin de presentar la viabilidad al dar de alta la franquicia como persona física o persona moral. Esto buscando el beneficio económico y fiscal de la inversión, así mismo se analiza una propuesta administrativa que permita mejorar la contabilidad de la franquicia y la eficiencia en los procesos y controles internos.

Descripción del Método

Para la preparación de la información que se presenta, se aplicó una investigación documental, y su alcance es descriptivo, ya que para el impulso del marco teórico de la fundamentación se debe respaldar hipotéticamente el artículo, de tal manera que ya se han diseñado los objetivos, así como también la valoración de la relevancia y perspectiva del mismo. Los pasos aplicados fueron la revisión de publicaciones sobre el tema de estudio.

Posteriormente se analizó la normatividad que regula a las personas físicas que tributan en el título IV sección I de la LISR 2014, y el título II, disposiciones generales, de las persona morales, así como artículos relacionados directamente con estudios relativos a franquicias en México. Con base en la revisión de la argumentación se pudo equilibrar el marco referencial y procedente.

Marco normativo

La Ley de la Propiedad Industrial (LPI) reformada el 9 de abril de 2012, en su artículo 142 tipifica las condiciones en las que coexistirá franquicia: “cuando con la licencia de uso de una marca, otorgada por escrito, se transmitan conocimientos técnicos o se proporcione asistencia técnica, para que la persona a quien se le concede pueda producir o vender bienes o prestar servicios de manera uniforme y con los métodos operativos, comerciales y administrativos establecidos por el titular de la marca, tendientes a mantener la calidad, prestigio e imagen de los productos o servicios a los que ésta distingue.

Quien conceda una franquicia deberá proporcionar a quien se la pretenda conceder, por lo menos con treinta días previos a la celebración del contrato respectivo, la información relativa sobre el estado que guarda su empresa, en los términos que establezca el reglamento de esta Ley.

La falta de veracidad en la información a que se refiere el párrafo anterior dará derecho al franquiciatario, además de exigir la nulidad del contrato, a demandar el pago de los daños y perjuicios que se le hayan ocasionado por el incumplimiento. Este derecho podrá ejercerlo el franquiciatario durante un año a partir de la celebración del contrato. Después de transcurrido este plazo solo tendrá derecho a demandar la nulidad del contrato.

Para la inscripción de la franquicia serán aplicables las disposiciones de este capítulo”. La segunda disposición jurídica es el artículo 65 del Reglamento de la Ley de la Propiedad Industrial (RLPI), que delimita con precisión el contenido de la COF. Que a texto precisa: Para los efectos del artículo 142 de la Ley, el titular de la franquicia deberá proporcionar a los interesados previa celebración del convenio respectivo, por lo menos, la siguiente información técnica, económica y financiera:

I.- Nombre, denominación o razón social, domicilio y nacionalidad del franquiciante;

II.- Descripción de la franquicia;

III.- Antigüedad de la empresa franquiciante de origen y, en su caso, franquiciante maestro en el negocio objeto de la franquicia;

- IV.- Derechos de propiedad intelectual que involucra la franquicia;
- V.- Montos y conceptos de los pagos que el franquiciatario debe cubrir al franquiciante;
- VI.- Tipos de asistencia técnica y servicios que el franquiciante debe proporcionar al franquiciatario;
- VII.- Definición de la zona territorial de operación de la negociación que explote la franquicia;
- VIII.- Derecho del franquiciatario a conceder o no subfranquicias a terceros y, en su caso, los requisitos que deba cubrir para hacerlo;
- IX.- Obligaciones del franquiciatario respecto de la información de tipo confidencial que le proporcione el franquiciante, y
- X.- En general las obligaciones y derechos del franquiciatario que deriven de la celebración del contrato de franquicia.

En nuestros días, con un sector de franquicias enteramente afianzado, reconocido y que vive un desarrollo, se debe hacer hincapié en observancia del cumplimiento de las disposiciones fiscales y accesorias. Para que consigan tener efectos frente a terceros, lo que resulta esencial en las labores contra usos prohibidos en las marcas. De esta forma el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) pueda tener un registro de los usuarios legítimamente acreditados a usar las marcas registradas en dicha entidad.

La cesión de este documento es uno de los elementos que han asistido a fortalecer el sector de las franquicias en México. El franquiciante debe entregar la COF con imperiosa autenticidad, teniendo en cuenta que a través de él su empresa se vuelve una asociación pública y la oferta junto con las diferentes opciones que el mercado ofrece al inversionista.

Es ineludible referir la importancia en una relación de franquicia simboliza referir con un buen contrato elaborado con simplicidad, bien consignado, que contenga todos los aspectos que implica el ejercicio de un negocio franquiciado, razonable, equilibrado, pero a la vez preciso y único. En este punto es respetable asesorarse siempre con un abogado especialista en el tema que enuncie esta herramienta legal tomando en cuenta las particularidades especiales de la franquicia de que se trate. En los artículos 3 y 6 del Código de Comercio de 2104, señala los derechos para los comerciantes que se establezcan formalmente y desarrollen un fin lícito.

Es necesario establecer en qué casos convenimos considerar las regalías pagadas bajo el procedimiento de una “inversión” cuyo Monto Original de la Inversión (MOI) se ajuste por inflación o bien, bajo el tratamiento de un “gasto” deducible en su totalidad en el ejercicio en el que se realice. De aprobación con los requisitos advertidos por el artículo 15-B, primer párrafo del Código Fiscal de la Federación (CFF) vigente define regalías, como sigue:

Se consideran regalías, entre otros, los pagos de cualquier clase por el uso o goce temporal de patentes, certificados de invención o mejora, marcas de fábrica, nombres comerciales, derechos de autor sobre obras literarias, artísticas o científicas, incluidas las películas cinematográficas y grabaciones para radio o televisión, así como de dibujos o modelos, planos, fórmulas, o procedimientos y equipos industriales, comerciales o científicos, así como las cantidades pagadas por transferencia de tecnología o informaciones relativas a experiencias industriales, comerciales o científicas, u otro derecho o propiedad similar.

Como se logra observar, la palabra “regalías” describe a una noción enunciativa, más no limitativa. Los hechos procedentes o contratos que dan término al desembolso de “regalías” por los conceptos a los que hace reseña la antedicha norma del CFF, son aquéllos cuya substancia fundamental se refiere al consentimiento, uso o goce temporal de explícitos bienes intangibles (como derechos de autor, patentes, marcas, ordenamientos, transferencia de tecnología, entre otros).

En el artículo 29, fracción IV de la LISR, funda que los contribuyentes podrán efectuar, entre otras, las deducciones: las inversiones y en el primer párrafo del artículo 37 de la Ley en comento señala: “Las inversiones únicamente se podrán deducir mediante la aplicación, en cada ejercicio, de los por cientos máximos autorizados por

esta Ley, sobre el monto original de la inversión, con las limitaciones en deducciones que, en su caso, establezca esta Ley”.

Acorde a lo sobresaliente en el artículo 39, fracción III de la LISR, el porcentaje superior delegado de deducción aplicable a los desembolsos de regalías, así como para otros gastos diferidos, es del 15% anual. Representa que el concepto de “regalías” se supone un gasto diferido y se trata de una inversión amortizable para efectos de la determinación del ISR del ejercicio.

En relación con lo dispuesto explícitamente en la fracción VII del artículo 42 de la LISR, es obligación indefectible que: Tratándose de regalías, se podrá efectuar la deducción en los términos de la fracción III del artículo 39 de esta Ley, exclusivamente cuando las mismas hayan sido efectivamente pagadas. De acuerdo con los términos manifiestamente previstos en el segundo párrafo del mencionado artículo 39 de la LISR, se establece lo siguiente: En el caso de que el beneficio de las inversiones a que se refieren las fracciones II y III de este artículo se concrete en el mismo ejercicio en el que se realizó la erogación, la deducción podrá efectuarse en su totalidad en dicho ejercicio.

Del análisis antes puntualizado de los artículos 37, 39 y 42 en sus respectivos párrafos y fracciones de la LISR, puedo decir que conveniente elegir la opción de deducir la erogación que se señala en el segundo párrafo del mencionado artículo 39, ya que permite hacerlo en el mismo ejercicio y no hacerlo al 15% anual como lo marca la fracción III del mismo artículo definido.

En el artículo 111, fracción IV de la LISR establece el tratamiento fiscal de las franquicias al impedir la permanencia en el Régimen de Incorporación Fiscal (RIF) como lo marca: Las personas físicas que obtengan ingresos a que se refiere este Capítulo por concepto de espectáculos públicos y franquiciatarios. De este precepto se desprendieron dos posturas que concluyeron en un amparo con el criterio sostenido por el Máximo Tribunal en el sentido de respetar la igualdad ante la misma ley tributaria de todos los sujetos pasivos de un mismo tributo.

En el oficio 600-01-2014-62765 emitido por el SAT de fecha 3 de octubre de 2014 limita el alta en el RIF. En el que resulta indiscutible que la franquicia es desigual a aquella en la que se encuentran los sujetos a los que les aplica el Régimen de Incorporación Fiscal, toda vez que éstos no cuentan con algún tipo de apoyo técnico ni administrativo.

Es necesario hacer un estudio íntegro para reflexionar bajo qué régimen fiscal tributar en una franquicia en territorio nacional ya que es una opción atractiva para inversores que cuenten con recursos necesarios para concebirlo con los datos que proporciona la AMF (2015: 13) que da a conocer las siguientes estadísticas sobre el sector de franquicias en México:

85% de las franquicias en el país son mexicanas.

Generan 750 mil empleos.

Tienen un crecimiento del 10%.5 veces más que el resto de la economía.

60% de las franquicias requieren un nivel de inversión por debajo de los 500 mil pesos.

Duración del contrato: 6 años, renovable por periodos de 5 años.

Cuota de franquicia: \$250,000.00 más IVA a tasa general del 16%.

Regalías por uso de marca: 6% pagaderos durante la vigencia del contrato de franquicia.

Aportación al fondo de publicidad corporativa: 2% pagaderos durante la vigencia del contrato de franquicia.

Cuota de renovación: \$125,000.00 más IVA.

Conclusión

Es respetable comprobar las cláusulas pactadas en cada uno de los contratos de licencia en específico, con el objetivo de impedir definiciones y debates relacionados con el momento de la deducción por noción de regalías que proceden del uso o goce temporal de bienes intangibles o derechos, así como para establecer el tratamiento fiscal conveniente para fines del ISR. El futuro de este sector en nuestro país en todos los aspectos legales se observa competente. Considero indudable que muy pronto las normas podrán modificarse en las cláusulas propuestas por la AMF para referir con una normatividad actual, eficiente, más completa que motive y proteja el proyecto de negocios que ha arriesgado sus beneficios al inversionista que se desenvuelve tanto a nivel macro como microeconómico. Si pretendemos conceder franquicias o estamos pensando en obtener una, debemos tener en cuenta numerosas deberes legales que más que una obligación, serán un instrumento más para asegurar la conquista de nuestro negocio.

Referencias bibliográficas

AMF (2015) Estadísticas sobre el sector de franquicias en México. Consultado el 15 de abril de 2016.
<https://www.franquiciasen.mx/Noticias/Ver/estadisticas-sobre-franquicias-en-mexico>

Cámara de Diputados (2012) Ley de la Propiedad Industrial. DOF. México.

_____ (2014) Código de Comercio. DOF. México.

_____ (2014) Código Fiscal de la Federación. DOF. México

_____ (2014) Ley del Impuesto al Valor Agregado. DOF. México.

_____ (2014) Nueva Ley del Impuesto Sobre la Renta. DOF. México.

Presidencia de la República (2011) Reglamento de la Ley de la Propiedad Industrial. DOF. México.

PRODECON (2014) Procuraduría de la Defensa del Contribuyente. Oficio 600-01-2014-62765 emitido por el SAT de fecha 3 de octubre de 2014. Consultado el 15 de abril de 2016. <http://www.prodecon.gob.mx/Documentos/RecomendacionesSistemicas/2015/recomendacion-sistematica-02-2015/index.html#p=4>

Real Academia Española (2014) Diccionario de la lengua española. Asociación de Academias de la Lengua Española (ASALE). 23ª edición. Consultado el 15 de abril de 2016. <http://dle.rae.es/?id=IPOOzfn>

Notas biográficas

L. C. Iván Báez Castellanos: Estudiante activo de la Maestría en Administración Fiscal del Instituto de la Contaduría Pública de la Universidad Veracruzana generación 2014 – 2016, becario CONACyT. Realizó sus estudios de Licenciado en Contaduría en la Universidad Veracruzana.

Dr. Héctor Rogelio Olivares Galván: Académico Investigador de Tiempo Completo en el Instituto de la Contaduría Pública de la Universidad Veracruzana. Profesor de la Facultad de Contaduría y Administración y del Sistema de Enseñanza Abierta; de las Especializaciones en Administración Fiscal y Auditoría Financiera; de la Maestría en Administración Fiscal en el ICP de la Universidad Veracruzana, en Veracruz, México. Realizó sus estudios de Contador Público y Auditor en la Universidad Veracruzana; cuenta con estudios de posgrado en la Maestría en Administración en el IIESCA de la UV; candidato a Doctor del Programa en Finanzas Públicas de la Universidad Veracruzana. Doctor en Ciencias en el Área de Alta Dirección. Ha participado como ponente en diversos congresos nacionales e internacionales relacionados con las disciplinas contable y fiscal. Ha publicado diversos artículos en la revista Gestión y Control en Contaduría y del 1er. Foro de Gestión y Control.

L.C. y L.D. José de Jesús Loranca López: Estudiante de tiempo completo de la Maestría en Administración Fiscal del Instituto de la Contaduría Pública de la Universidad Veracruzana generación 2014 – 2016 y becario CONACyT.

L.C. Gerardo Ríos Tejeda: Estudiante de tiempo completo de la Maestría en Administración Fiscal del Instituto de la Contaduría Pública de la Universidad Veracruzana generación 2014 – 2016 y becario CONACyT.

APLICACIÓN DE SISTEMAS DINAMICOS A LA TEORIA DE LA CALIDAD

Francisco Barbosa González¹, Manuel Darío Hernández Ripalda²,
Moisés Tapia Esquivias³ y José Antonio Vázquez López⁴

Resumen—Estudiar la aplicación de modelos con sistemas dinámicos que se desarrollen y se apliquen a la teoría de la calidad; la realización de este trabajo obtuvo información para comprobar, si los modelos de sistemas dinámicos aplicados a la calidad logran presentar información de su funcionalidad y operatividad para que logre plasmar una idea creativa y funcional.

Palabras clave— sistemas dinámicos, teoría de la calidad, modelos, aplicación.

Introducción

La realización de este trabajo de investigación se obtendrá información para comprobar en base a resultados adecuados, si los modelos de sistemas dinámicos aplicados a la calidad logran presentar información de su funcionalidad y operatividad que logre plasmar una idea creativa y funcional.

Forrester (1969), define a un Modelo como una teoría que describe la estructura y la interrelación del sistema. El hecho de que el proceso de simulación sea usado, no significa que sea el correcto. Los modelos pueden ser útiles y no útiles, ellos pueden ser concebidos inteligentemente, resultar inadecuados o erróneos; o bien pueden ser concisos y claros, describiendo sólo aquellas características del sistema real que son necesarias para determinar las características del comportamiento deseado. Estos pueden ser estructurados de acuerdo a los principios de la dinámica de sistemas de retroalimentación, o pueden ser simplemente fragmentos del sistema, omitiendo la estructura esencial.

Sterman (2000) hace referencia a dos deficiencias en los modelos mentales que causan ambigüedad y bajo desempeño en la comprensión de los ciclos causales, los cuales son:

1. Nuestros mapas cognitivos de las causas de la estructura del sistema son demasiados simples en comparación con el sistema en sí.

No somos capaces de inferir correctamente sobre mapas simples, resultado de la limitada atención, memoria, capacidad de proceso de información, y el tiempo que limita la toma de decisiones del ser humano.

2. Los modelos de la dinámica de sistemas tienen como objetivo principal examinar desde diversas perspectivas nuestros modelos mentales para considerar consecuencias de largo plazo y efectos colaterales de nuestras acciones, incluyendo el medio ambiente, cultural y moral.

Un sistema es un conjunto de componentes o módulos que interactúan entre sí a partir de intercambio de energía o información. La definición de sistema es importante para reconocer la integridad del mismo y sus componentes. (Senge, 1990)

Juran define a la calidad como adecuación para el uso. Juran considera que la opinión del usuario es la que indica que la calidad está en el uso real del producto o servicio. Juran aplico a la calidad dos significados diferentes: característica y ausencia de defectos. (Juran, 1997)

En la teoría de la calidad nos dice que para implantar un sistema de mejora continua hablamos del PHVA que viene de las siglas Planificar, Hacer, Verificar y actuar, en ingles “Plan, Do, Check, Act” También es conocido como ciclo de mejora continua o circulo de Deming, por ser Edwards Deming su autor esta metodología describe los cuatro pasos esenciales que se deben llevar a cabo de forma sistemática para lograr la mejora continua, entendiendo como tal al mejoramiento continuado de la calidad (disminución de fallos, aumento de la eficacia, solución de problemas, previsión y eliminación de elementos potenciales...) El circulo de Deming lo componen cuatro etapas cíclicas, de forma que una vez acabada la etapa final se debe volver a la primera y repetir el ciclo de nuevo, de forma que las actividades son reevaluadas periódicamente para incorporar nuevas mejoras. La aplicación de esta metodología está enfocada principalmente para ser usada en empresas y organizaciones. (Jimeno Bernal, 2013).

¹ Ing. Francisco Barbosa González, Instituto Tecnológico de Iztapalapa, Avenida Telecomunicaciones S/N Colonia Chinampac de Juárez, francisco.bg@itiztapalapa.edu.mx (autor corresponsal)

² M. C. Manuel Darío Hernández Ripalda, Instituto Tecnológico de Celaya, Avenida García Cubas 600, dario.hernandez@itcelaya.edu.mx

³ M. C. Moisés Tapia Esquivias, Instituto Tecnológico de Celaya, Avenida García Cubas 600, moises.tapia@itcelaya.edu.mx

⁴ Dr. José Antonio Vázquez López, Instituto Tecnológico de Celaya, Avenida García Cubas 600, antonio.vazquez@itcelaya.edu.mx



Ilustración 1 ciclo PDCA según (Jimeno Bernal, 2013)

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

El método propuesto parte de la hipótesis del trabajo: Los principales modelos de la teoría de la calidad probados con sistemas dinámicos se cumplen. El método propuesto consiste en los siguientes pasos generales.

- Identificar una declaración de la teoría de calidad
- Probarla en un modelo de sistemas dinámicos
- Validar el modelo de sistemas dinámicos
- Comprobar si se cumple o no el enunciado de la declaración de la teoría de la calidad

Una declaración de la teoría de calidad para probar es la que dice: a mejor calidad, mejores resultados financieros puede tener una empresa, (Sterman, Repenning, & Kofman, 1997), se ha desarrollado un modelo para presentar el caso de una empresa con un programa de mejoramiento en la calidad y su reflejo en el aspecto financiero.

El modelo dinámico utilizado para probar la declaración de que la mejora de la calidad implica una mejora de los resultados financieros es el presentado por (Sterman, Repenning, & Kofman, 1997).

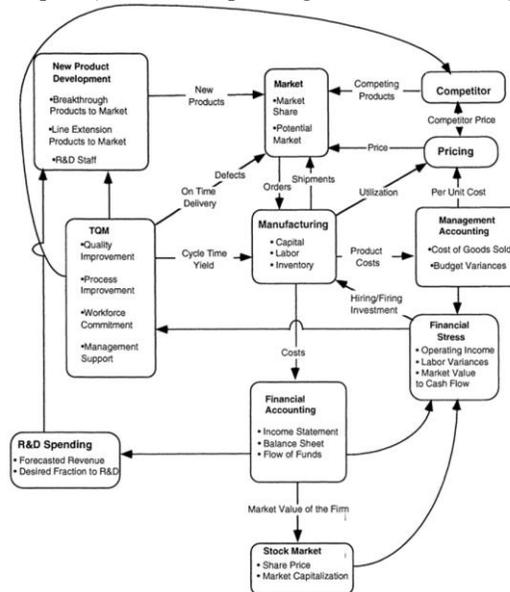


Ilustración 2 Estructura del modelo dinámico presentada por Sterman, Repenning y Kofman, 1997

La estructura y parámetros se verificaron con los ejecutivos de la compañía reseñada. Además se corrieron pruebas de robustez del modelo.

La experiencia reportada se muestra paradójica, porque a los aumentos significativos en calidad siguieron deterioros en los resultados financieros. ¿Esto probaría que la implantación de una administración de calidad

implica malos resultados financieros?. Según los autores no, y la paradoja la resuelven con el reconocimiento del enlace entre la mejora exitosa y los resultados financieros es mucho más complicado que la difundida creencia de que los resultados financieros inmediatamente deben seguir a la mejora exitosa de proceso. Explican los programas de mejora están fuertemente acoplados a otras actividades de la firma, al mismo tiempo que con sus clientes, competidores y los mercados financieros.

Otro ejemplo de modelo es el propuesto por Kirkwood en 1998, para mostrar la relación entre la calidad percibida por los clientes y una política de recursos humanos, mostrando el principio de Deming, de que la calidad es sistémica.

El modelo esta propuesto para mostrar una consecuencia inesperada que es la oscilación de los valores de calidad y del nivel de empleados entrenados, que en promedio se salen de la compañía después de un periodo de tiempo. El punto es que una política de recursos humanos puede inadvertidamente reflejarse fuertemente en la calidad percibida por el cliente.

Costos de la Calidad

En el trabajo de (Kiani, Shirouyehzad, Bafti, & Fouladgar, 2009) se analizó el factor de costo para alcanzar el nivel de calidad esperado por el cliente y un modelo de sistemas dinámicos fue desarrollado para mostrar el efecto de los factores de costo. Para estudiar la metodología propuesta en un caso real, un estudio empírico fue descrito también para demostrar la viabilidad práctica del método propuesto.

Basado el modelo de sistemas dinámicos en el efecto de los costos de calidad en el nivel de satisfacción del cliente, se ha demostrado que aumentar los costos de prevención y disminuir los costos de falla externa pueden mejorar directamente el nivel de satisfacción del cliente. El resultado de este trabajo demostró que el efecto de los costes de prevención en la disminución de costos de la calidad total es más que el efecto de los costos de evaluación. Los resultados de esta investigación son compatibles con las definiciones de (Juran, 1951) y (Schiffauerova & Thomson, 2006).

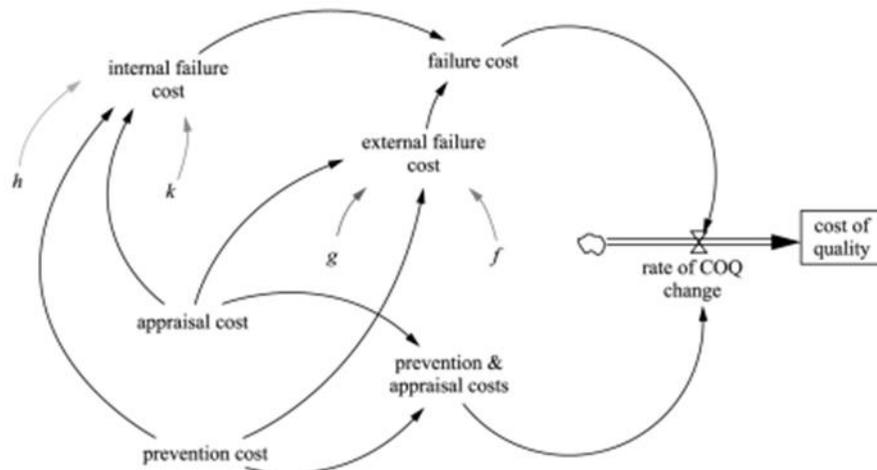


Ilustración 3 Modelo de sistemas dinámicos para costos de calidad por (Kiani, Shirouyehzad, Bafti, & Fouladgar, 2009).

Comentarios Finales

Se han encontrado modelos diferentes de sistemas dinámicos probando algunos principios y postulados de la teoría de calidad, todos los modelos fueron validados en los términos expuestos por la teoría de sistemas dinámicos y reflejan la posibilidad de examinar críticamente la teoría de calidad permitiendo además el aprendizaje y la práctica de políticas por parte de los administradores de procesos. Esta exploración permite vislumbrar un investigación más amplia y definitiva.

Conclusiones

Los modelos dinámicos permiten la modelación de principios de la administración de sistemas de calidad y revisar las consecuencias de su implantación, las paradojas y aparentes contradicciones se pueden explicar y se puede contar con una herramienta que permite el aprendizaje y desarrollo de políticas ampliadas y mejoradas en las empresas.

Referencias

- Forrester, j. (30 de January de 1996). The Beginning of System Dynamics. Obtenido de <http://web.mit.edu/sysdyn/sd-intro/D-4165-1.pdf>.
- Jimeno Bernal, J. (23 de Agosto de 2013). pdcahome.com. Obtenido de <http://www.pdcahome.com/5202/ciclo-pdca/>
- Juran. (1951). Quality Control Handbook. Nueva York: McGraw-Hill.
- Juran, J. M. (1997). Teoría de la Calidad. Obtenido de Uva.anahuac.mx/content/catalogo/displanes/modelos/mods/I1tzms.htm
- Kiani, B., Shirouyehzad, H., Bafti, F., & Fouladgar, H. (2009). System dynamics approach to analysing the cost factors effects on cost of quality. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 26(7), 685-698.
- Kirkwood, C. W. (1998). Business Process Analysis Workshops: system dynamic models. phoenix: Arizona state university . Obtenido de <http://www.public.asu.edu/~kirkwood/sysdyn/SDWork/work-1.pdf>
- Schiffauerova, A., & Thomson, V. (2006). A review of research on cost of quality models and best practices. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 647-669.
- Senge. (1990). La Quinta Disciplina. Granica.
- Sterman, J. D., Repenning, N. P., & Kofman, F. (1997). Unanticipated Side Unanticipated Effects of Successful Quality Programs: Exploring a Paradox of Organizational Improvement. *Management Science*, 501-521.

Notas Biográficas

- El Ing. **Francisco Barbosa González**, es profesor en el Tecnológico Nacional de México plantel Instituto Tecnológico de Iztapalapa.
- El M.C. **Manuel Darío Hernández Ripalda** es profesor en el Tecnológico Nacional de México plantel Tecnológico de Celaya.
- El M.C. **Moisés Tapia Esquivias** es profesor en el Tecnológico Nacional de México plantel Tecnológico de Celaya.
- El **Dr. José Antonio Vázquez López** es jefe del departamento de Ingeniería Industrial del plantel Tecnológico de Celaya del Tecnológico Nacional de México.

MONITORIZACIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA EN TIEMPO REAL UTILIZANDO TECNOLOGÍA ARDUINO

José Arturo Barbosa Moreno¹, Héctor Alejandro Ruiz Ayala²,
Víctor Castillo García³, Arturo Barbosa Olivares⁴, Víctor Hugo Pulido Vázquez⁵

Resumen— El sistema de monitoreo predictivo del factor de potencia, está diseñado para monitorear en tiempo real las variaciones de voltaje y corriente eléctrica en los sistemas eléctricos, el rango de valores del factor de potencia oscilan entre 0 y 1, donde el valor unitario determina un sistema eléctrico ideal, en el que toda la energía se convierte en trabajo, la problemática se presenta en el momento en que se produce una anomalía en el sistema eléctrico la cual ocasiona una reducción en el factor de potencia del sistema y esta pasa desapercibida normalmente hasta que la Comisión Federal de Electricidad (C.F.E.) te aplica sanciones monetarias debido a un bajo factor de potencia, otras consecuencias como puede ser el aumento de consumo de corriente eléctrica y temperatura fuera de la nominal lo cual puede degradar la vida útil de los aislamientos.

Palabras clave— Factor de Potencia, monitorización, tiempo real, arduino.

Introducción

Anteriormente un sistema eléctrico no se veía tan afectado por las cargas no lineales pero con los avances tecnológicos que han surgido en las últimas décadas han traído como consecuencia la creación de equipos eléctricos con componentes electrónicos los cuales presentan cargas no lineales que causan bajo factor de potencia en el suministro de energía eléctrica. Algunas otras causas que dan lugar a un bajo factor de potencia pueden ser falta de mantenimiento de los sistemas eléctricos, o la adición de equipos con bajo factor de potencia.

La Comisión Federal de Electricidad determina que sus usuarios deben de tener un factor de potencia de un 90%, si se llegase a presentar un factor de potencia por debajo del 0.9, el usuario puede ser acreedor a una multa de hasta 120% de su consumo, caso contrario si llegase a tener un factor de potencia arriba del 0.9 se le puede bonificar hasta un 2.5% de su consumo.

Fórmula de Recargo:

$$\text{Porcentaje de Recargo} = \frac{3}{5} \times \left(\left(\frac{90}{FP} \right) - 1 \right) \times 100 \text{ FP menor que } 90\%$$

Fórmula de Bonificación:

$$\text{Porcentaje de Bonificación} = \frac{1}{4} \times \left(1 - \left(\frac{90}{FP} \right) \right) \times 100 \text{ FP mayor o igual a } 90\%$$

Donde FP es el Factor de Potencia expresado en por ciento.

Los valores resultantes de la aplicación de estas fórmulas se redondearán a un solo decimal, según sea o no menor que 5 (cinco) el segundo decimal. En ningún caso se aplicarán porcentajes de recargo superiores a 120% (ciento veinte por ciento), ni porcentajes de bonificación superiores a 2.5% (dos punto cinco por ciento).

Descripción del Método

Desarrollo

El factor de potencia es representado por el coseno del ángulo de desfase que se tiene entre el voltaje y la corriente, como ya se mencionó previamente este se genera debido a la conexión de cargas no lineales al suministro de energía y va empeorando con el incremento de las mismas. Para obtener el ángulo de desfase entre voltaje y corriente eléctrica es necesario un muestro en tiempo real de los mismos en el circuito.

¹ José Arturo Barbosa Moreno es Profesor del departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica del Tecnológico Nacional de México (Instituto Tecnológico de Ciudad Madero) Cd. Madero, Tamaulipas. barbosa_arturo@hotmail.com (autor corresponsal)

² Héctor Alejandro Ruiz Ayala es Profesor del departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica del Tecnológico Nacional de México (Instituto Tecnológico de Ciudad Madero) Cd. Madero, Tamaulipas.

³ Víctor Castillo García es Profesor del departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica del Tecnológico Nacional de México (Instituto Tecnológico de Ciudad Madero) Cd. Madero, Tamaulipas.

⁴ Arturo Barbosa Olivares es Profesor del departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica del Tecnológico Nacional de México (Instituto Tecnológico de Ciudad Madero) Cd. Madero, Tamaulipas.

⁵ Víctor Hugo Pulido Vázquez estudiante del departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica del Tecnológico Nacional de México (Instituto Tecnológico de Ciudad Madero) Cd. Madero, Tamaulipas.

Para el muestreo del voltaje no existe complicación alguna ya que este se realiza directamente de la línea, la primera complicación se presenta para el muestro de la corriente eléctrica, se analizaron varios métodos para llevar acabo dicho proceso y se optó por su linealidad y bajo costo el empleo de una resistencia shunt ya que la caída de tensión en esta debe estar en fase con la corriente eléctrica que lo genera.



Figura 1. Resistencia Shunt

Otra buena opción para el muestro de la corriente en sistemas que manejan altos valores de potencia es la pinza amperimétrica ya que la conexión de esta no altera la carga del sistema y tendríamos la posibilidad de medición hasta de 500 A.



Figura 2. Pinza Amperimétrica

En caso que se requiera una medición mayor podemos usar una variante de pinza amperimétrica, la cual es mostrada en la figura 3, esta última con capacidad de medición de hasta 6000 A.

Estas pinzas amperimétricas nos entregan una señal de voltaje alterno a su salida la cual va a fase con la corriente que la genera.



Figura 3. Variante de Pinza Amperimétricas

Una vez obtenidas dichas curvas compararemos con la fase para obtener el ángulo de desfase y así obtener el factor de potencia.

Se propone implementar un sistema que monitoree de manera continua las señales de voltaje y corriente de un sistema eléctrico, calcule su ángulo de desfase y nos entregue de manera visual en un display de cristal líquido (LCD) un valor de factor de potencia en tiempo real. Cabe aclarar que un bajo factor de potencia provoca un mayor consumo de corriente, aumento de las pérdidas en conductores, desgaste prematuro de los conductores, sobrecarga de

transformadores y líneas de distribución, incrementos de caídas de voltaje, un incremento en la temperatura lo cual puede degradar la vida útil de los equipos así como de los aislamientos.

Actualmente existen dispositivos de medición de factor de potencia pero estos se manejan a nivel industrial, no son de fácil adquisición para cualquier tipo de usuario, sin contar sus excesivos costos, por tal motivo la adquisición de dichos equipos no resulta factible para la mayoría de las empresas, sin contar que se requiere de cierto nivel de conocimiento para la conexión de los mismos.

Debido a las situaciones actuales respecto a la calidad de la energía, la CFE se ve en la necesidad de penalizar con hasta un 125% de su consumo a aquellos usuarios que generen un bajo factor de potencia. Esto nos da pie a un nuevo mercado, se pretende diseñar un dispositivo eficiente y de bajo costo que cubra las necesidades de los usuarios en lo referente al monitoreo del factor de potencia.

Descripción del dispositivo.

Un bajo factor de potencia este se traduce en una baja eficiencia del sistema eléctrico, lo cual trae consigo un aumento en el consumo de energía.

Para el monitoreo del factor de potencia se toman muestras del voltaje y corriente eléctrica del sistema eléctrico, a continuación se muestra una imagen del monitoreo de dichas variables en un motor eléctrico de prueba.

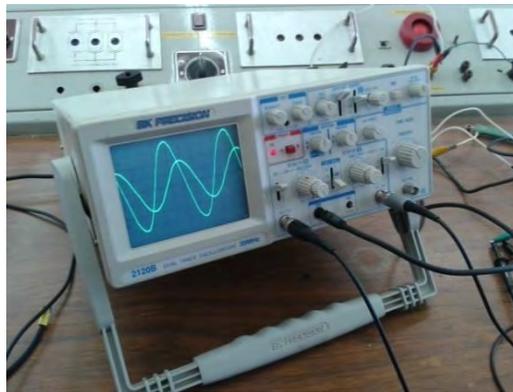


Figura 4. Defasamiento voltaje-corriente

En este caso utilizamos una resistencia shunt para medir la fase de la corriente.

El siguiente paso es la implementación de un detector de cruce por cero, se realizaron varias pruebas con diferentes tipos de detectores de cruce por cero, el que mejor funciono fue el siguiente.

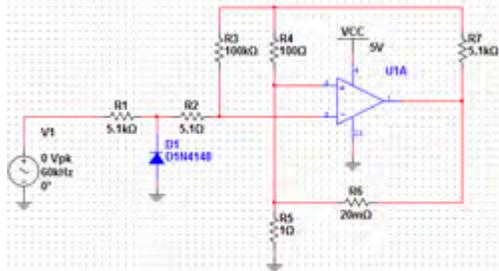


Figura 5 Diagrama de detector de Cruce por cero

El circuito utilizado es un LM339. El Diodo D1 se usó para asegurar que la terminal de inversión de entrada de la comparación nunca caiga -100mV .

Como la terminal de entrada es negativa, D1 tendrá la misma dirección que el voltaje de control, haciendo un puente entre R1 y R2 a aproximadamente 700mV . Esto crea un divisor de voltaje con R2 y R3 previniendo que V2 vaya por debajo de tierra. El límite máximo de la entrada negativa está limitada por la corriente de sostenimiento de D1.

El divisor de voltaje entre R4 y R5 establece una referencia de voltaje V1, en la entrada positiva. Al hacer las resistencias en serie, R1 más R2 igual a R5, la condición de cambio, $V1=V2$, será satisfecha cuando $V_{IN}=0$. El resistor de retroalimentación R6, está hecho (fabricado) de un valor mucho más grande con respecto a R5 ($R6 = 2000 R5$).



Figura 6. Grafica de salida del detector de cruce por cero

Una vez obtenidas las señales provenientes del detector de cruce por cero, estas se harán llegar a las terminales de interrupción del microcontrolador, la idea es calcular el tiempo de defasamiento entre ellas. Para de ahí realizar la obtención del factor de potencia. El cual será mostrado en un display de cristal líquido de 16 caracteres por dos renglones.



Figura 7. Display de Cristal Líquido de 16x2

Para llevar a cabo la manipulación de este proceso se utiliza una microcontrolador de la familia AVR. Los equipos en entornos industriales se vuelven más avanzados y la tecnología de automatización se está desarrollando a un ritmo acelerado. Para cumplir las funciones de comunicación y de información requeridas en el piso de la planta y más allá.

Comentarios Finales

Se identificaron dos métodos eficientes para el muestreo de la corriente eléctrica, a través de una resistencia shunt y una pinza amperimétrica, ambos métodos son eficientes pero como se menciona depende de la potencia eléctrica que se maneje en el sistema eléctrico.

Se pudo implementar si problema un detector de cruce por cero para el cálculo del ángulo de defasamiento de las señales.

El ATMEGA 48 fue lo suficientemente capaz de realizar los diversos procesos matemáticos y de adquisición de datos del proyecto. Cumpliendo con las características solicitadas de eficiencia y bajo costo.

Nos percatamos que para la certera medición del factor de potencia es necesario considerar la distorsión armónica total (THD) del sistema eléctrico de potencia y de igual forma para ello se está trabajando, se localizaron algunos trabajos respecto a dicho tema y se encontró que la THD puede afectar en gran medida los valores del factor de potencia, una ecuación que me relacione puede ser la mostrada a continuación:

$$FP_{real} \leq FP_{defasado} = \frac{1}{\sqrt{1 + (THD/100)^2}}$$

La THD puede afectar como ya se mencionó antes en gran medida el factor de potencia de un sistema eléctrico. A continuación se muestran algunos ejemplos:

Limite deseado de TDH (%)	Limite correspondiente en FP _{real}
20	0.981
50	0.894
100	0.707

Tabla 1. Límites de THD y de Factor de Potencia

Se localizó un circuito que entrega un porcentaje de la THD de la señal de entrada y se está trabajando en un prototipo para incluir la medición del factor de potencia considerando la THD, ya que como pudimos observar son conceptos que van de la mano.

Referencias

Neil Storey, "Electrónica de los Sistemas a los Componentes", Addison Wesley Iberoamericana

Boylestad Nashelsky, "Electrónica: teoría de circuitos y dispositivos electrónicos", Prentice Hall

Muhammad H. Rashid, "Electrónica de Potencia", Prentice Hall.

W. Mack Grady & Robert J. Gilleskie, Harmonics and how they relate to power factor, <http://users.ece.utexas.edu/~grady/POWERFAC.pdf>

Comisión Federal de Electricidad, Factor de Potencia,
<http://www.cfe.gob.mx/Industria/AhorroEnergia/Lists/Ahorro%20de%20energia/Attachments/3/Factordepotencia1.pdf>

Notas Biográficas

José Arturo Barbosa Moreno es profesor del Tecnológico Nacional de México (Instituto Tecnológico de Ciudad Madero) termino sus estudios en la Maestría en Ciencias en Ingeniería Eléctrica del Instituto Tecnológico de Ciudad Madero en Tamaulipas. Ha publicado artículos en diversos congresos como este y ha participado en congresos de la IEEE y como asesor en eventos de Innovación tecnológica a nivel regional.

Héctor Alejandro Ruiz Ayala es profesor del Tecnológico Nacional de México (Instituto Tecnológico de Ciudad Madero). Ha publicado artículos en diversos congresos como este y ha participado en congresos de la IEEE y como asesor en eventos de Innovación tecnológica a nivel regional y nacional.

Víctor Castillo García es profesor del Tecnológico Nacional de México (Instituto Tecnológico de Ciudad Madero). Ha publicado artículos en diversos congresos como este y ha participado en congresos de la IEEE.

Arturo Barbosa Olivares es profesor del Tecnológico Nacional de México (Instituto Tecnológico de Ciudad Madero) termino sus estudios en le Maestría en Ciencias en Ingeniería Administrativa del Instituto Tecnológico de Ciudad Madero en Tamaulipas. Ha publicado artículos en diversos congresos como este y ha participado en congresos de la IEEE y como asesor en eventos de Innovación tecnológica a nivel regional.

Víctor Hugo Pulido Vázquez es alumno del departamento de Ingeniería eléctrica y electrónica del Tecnológico Nacional de México (Instituto Tecnológico de Ciudad Madero) se encuentra por concluir sus estudios de licenciatura como ingeniero eléctrico. Ha publicado artículos en diversos congresos como este y ha participado en congresos de la IEEE y ha participado en eventos de Innovación tecnológica a nivel regional.

DISPOSITIVO PARA LA MEDICIÓN DE LA DISTORSIÓN ARMÓNICA TOTAL (THD)

Alfonso Barbosa Moreno¹, Jorge Alberto González Sánchez²,
Rafael Castillo Gutiérrez³, Francisco Javier Aguirre Hernández⁴, Nelson Elías Romero Balderas⁵

Resumen— La presente investigación está enfocada a la medición de la Distorsión Armónica Total o THD en un Sistema Monofásico, el objetivo principal es estar monitoreando en tiempo real la señal de corriente eléctrica para analizar la distorsión armónica de la misma y de esta manera realizar un cálculo de la THD en la fase. Solamente se monitorea la corriente eléctrica ya que la distorsión armónica en la señal de voltaje en la mayoría de los casos se considera despreciable debido a que es de menos del 10% de la THD.

Es de vital importancia conocer la TDH de un sistema debido a que esta va de la mano con el Factor de Potencia, cuando se tiene un sistema con un bajo factor de potencia se provoca que haya un mal aprovechamiento de la energía eléctrica, disminuyendo el rendimiento del sistema eléctrico y sobrecargando los conductores neutros entre otros graves problemas.

Introducción

En México las plantas generadoras de energía eléctrica entregan una señal senoidal de tensión con una frecuencia de 60 ciclos por segundo (Hertz). Los aparatos eléctricos y electrónicos que comúnmente usamos operan a esta frecuencia. En algunos otros países las generadoras de energía eléctrica entregan señales senoidales de tensión con una frecuencia de 50 Hertz, es importante para la vida útil y buen rendimiento de los equipos el operarlos a la frecuencia de trabajo para la que fueron diseñados.

Cuando se conecta un equipo a una línea de tensión a dicho equipo se le denomina carga, existen cargas que afectan en mayor medida la señal eléctrica con la que operan distorsionándola, en gran medida, cuando una carga distorsiona la señal eléctrica esa carga es considerada como carga no lineal.

Los crecientes avances en la tecnología han traído consigo la aparición de nuevos dispositivos altamente eficientes, desafortunadamente la mayoría de dichos dispositivos crean alteraciones al sistema eléctrico por lo tanto son considerados como cargas no lineales las que generan una nueva problemática.

Las cargas no lineales provocan calentamientos en la instalación eléctrica originando consigo pérdidas de energía en forma de calor, siendo modificada la vida y el funcionamiento de la instalación eléctrica de forma negativa ocasionando fallas.

Estas cargas no lineales pueden ser medidas por analizadores de redes los cuales son usados comúnmente para estudios de la calidad de la energía. Sin embargo dichos equipos resultan difíciles de adquirir debido a que tienen un alto costo.

No se debe dejar un espacio entre párrafos consecutivos, pero sí es indispensable dejar un pequeño espacio antes de la primera palabra al empezar un nuevo párrafo. Use usted este documento patrón para organizar el suyo.

Descripción del Método

Antecedentes

En México, el sistema eléctrico está diseñado para generar y operar con una señal senoidal de tensión y de corriente a una frecuencia de 60 Hz (frecuencia fundamental, figura 1), ésta sería la condición ideal, la realidad es que no todas las formas de onda son senoidales.

¹ Alfonso Barbosa Moreno es Profesor del departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica del Tecnológico Nacional de México (Instituto Tecnológico de Ciudad Madero) Cd. Madero, Tamaulipas. barbosa_arturo@hotmail.com (autor corresponsal)

² Jorge Alberto González Sánchez es Profesor del departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica del Tecnológico Nacional de México (Instituto Tecnológico de Ciudad Madero) Cd. Madero, Tamaulipas.

³ Rafael Castillo Gutiérrez es Profesor del departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica del Tecnológico Nacional de México (Instituto Tecnológico de Ciudad Madero) Cd. Madero, Tamaulipas.

⁴ Francisco Javier Aguirre Hernández es Profesor del departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica del Tecnológico Nacional de México (Instituto Tecnológico de Ciudad Madero) Cd. Madero, Tamaulipas.

⁵ Nelson Elías Romero Balderas estudiante del departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica del Tecnológico Nacional de México (Instituto Tecnológico de Ciudad Madero) Cd. Madero, Tamaulipas.

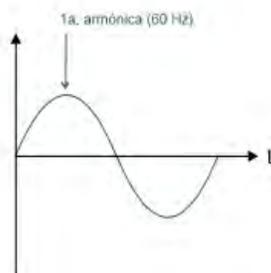


Figura 1. Onda Senoidal ideal.

En la actualidad, los usuarios han incorporado en sus instalaciones gran cantidad de equipos con dispositivos electrónicos que en condiciones normales de operación producen corrientes no senoidales, esta señal no senoidal está compuesta por armónicas (Figura 2).

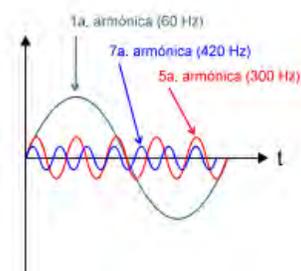


Figura 2. Componentes armónicos.

Las armónicas son señales de tensión y/o corriente con una frecuencia que es un múltiplo entero de la fundamental; las armónicas se suman a la señal fundamental y la distorsionan, generando con ello lo que comúnmente se conoce como distorsión armónica (ésta distorsión armónica es una señal periódica no senoidal), como se ejemplifica en la figura 3.

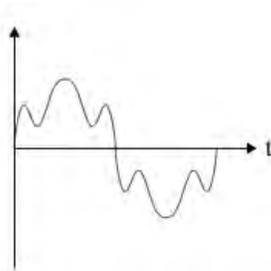


Figura 3. Señal distorsionada por armónicas.

La norma IEEE-519, define al armónico como el contenido de la señal, cuya frecuencia es un múltiplo entero de la frecuencia de repetición base o frecuencia fundamental (Hibbard, 1995).
Los armónicos pueden ocasionar una serie de problemas no solo al suministro eléctrico sino también a los usuarios. Las normas y estándares como la antes mencionada ayudan en la delimitación de tolerancias permisibles para distorsión armónica.
La norma internacional IEC 100-3-2 establece los límites para los armónicos de corriente en aquellos aparatos que consumen menos de 16A por fase.

Utilizando el equipo de medición Fluke 434 Power Quality Analyzer (Figura 4.) se realizaron varias medidas del espectro de frecuencia de la señal y efectivamente se comprobó la existencia de los armónicos en la línea y la enorme cantidad de porcentaje de estos en la señal.

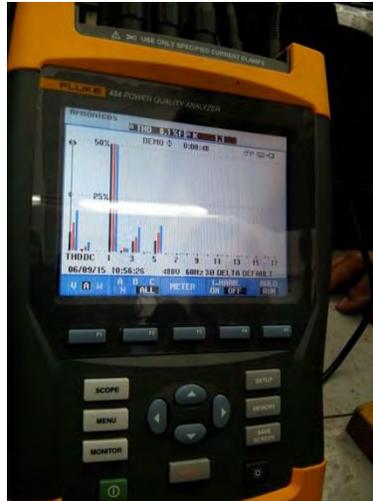


Figura 4. Lectura con el Analizador Fluke 434

Se pudo observar en algunos casos que solo los armónicos impares son los que afectan a la señal alterna (Figura 5.), como era de esperarse según los estudios que se realizaron con las Series de Fourier.

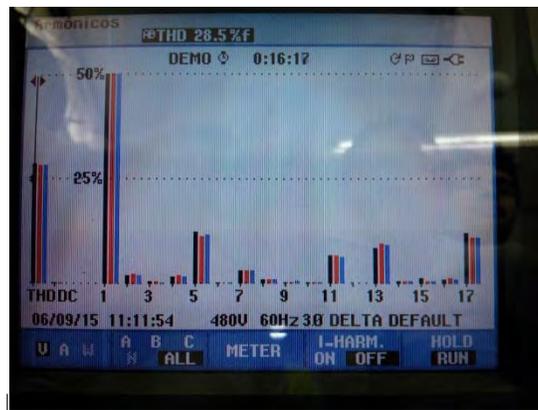


Figura 5. Lectura con el Analizador Fluke 434 en una señal trifásica

Descripción del dispositivo

Como se explicó anteriormente y se puede observar en las figuras 1,2 y 3, la señal de alimentación de un sistema eléctrico tiene armónicos presentes y en una cantidad considerable, la señal mostrada en la figura 3 es un ejemplo de la suma de la señal original y sus respectivos armónicos. Esto era de esperarse según lo marcan los teoremas orientados a la sumatoria de señales.

La Distorsión Armónica Total o THD (por su nombre en inglés Total Harmonic Distorsion) representa específicamente el porcentaje de armónicos que se tienen en la señal de alimentación.

Las acciones que se consideraron llevar a cabo para la realización de dicho proyecto son las siguientes.

Considerando los teoremas de sumatoria de señales se pensó en eliminar la señal original o primera armónica (la señal de 60 Hz) lo cual me deja una señal que contiene solo la sumatoria de los armónicos presentes como se observa en la figura 6.



Figura 6. Filtrado de la componente fundamental

Tomando en cuenta que la fórmula de la THD es:

$$THD = \frac{\sqrt{(V_2^2 + V_3^2 + V_4^2 + \dots + V_n^2)}}{V_1} \cdot 100\%$$

El siguiente paso será obtener el los voltajes RMS de las dos señales previamente mostradas en la figura 7, es decir el voltaje RMS de los armónicos y así como el voltaje RMS de la señal de alimentación (armónicos más la componente fundamental)

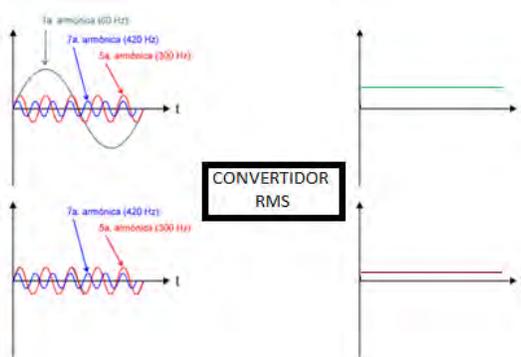


Figura 7. Convertidor RMS

Una vez obtenidos los voltajes RMS se prosigue a realizar la división aritmética de estas señales. Para ellos se muestrean dichos voltajes en tiempo real y se realiza la operación aritmética, todo esto se realizó mediante el uso de un micro controlador ATMEGA de la familia de Arduino.



Figura 8. Fotografía del Prototipo

En la figura 9 se muestra un primer diseño de cómo se vería el prototipo, contara con dos terminales de entrada y dos terminales de salida y se conectara antes o después del centro de carga, para que mida la THD del lugar.



Figura 9. Display de Cristal líquido de 16x2 del Prototipo

El dispositivo tiene como finalidad medir el porcentaje de la distorsión armónica en una señal monofásica y dicho valor se visualizara en un LCD de 16x2 como el que se muestra en la figura 9.

Comentarios Finales

Se realizaron diversas pruebas entre las cuales mencionaremos la de un motor universal operando con carga, esto a fin de demostrar la funcionalidad y necesidad de este dispositivo para que los usuarios conozcan el porcentaje de la distorsión armónica con el que están operando, en caso de estar en un valor no deseado y que les pueda traer por consecuencias multas por parte Comisión Federal de Electricidad (CFE) ya que la THD va de la mano con el Factor de Potencia; así como posibles fallas en sus equipos, sobre calentamiento de conductores y otros tipos de fallas que pueden derivarse de tener una gran distorsión armónica en su sistema. Nos percatamos que para la certera medición del factor de potencia es necesario considerar la THD del sistema eléctrico de potencia, se localizaron algunos trabajos respecto a dicho tema y se encontró que la THD puede afectar en gran medida los valores del factor de potencia.

A continuación se muestran algunos ejemplos:

Limite deseado de TDH (%)	Limite correspondiente en FP_{real}
20	0.981
50	0.894
100	0.707

Tabla 1. Tabla comparativa entre los límites deseados de la THD y del Factor de potencia real

Se localizó un circuito idóneo para usar como filtro de 60 Hz y poder eliminar la señal fundamental de los armónicos, así mismo se utilizó un circuito para la conversión de los voltajes alternos a RMS.

Al realizar las pruebas nos percatamos de la existencia de varios cruces por cero en medio ciclo de la señal fundamental, esto en los casos en donde la distorsión armónica es muy grande, para lo cual recurrimos al uso de la electrónica analógica para resolver dicho inconveniente.

Referencias

Neil Storey, "Electrónica de los Sistemas a los Componentes", Addison Wesley Iberoamericana
Boylestad Nashelsky, "Electrónica: teoría de circuitos y dispositivos electrónicos", Prentice Hall
Muhammad H. Rashid, "Electrónica de Potencia", Prentice Hall.

W. Mack Grady & Robert J. Gilleskie, Harmonics and how they relate to power factor, <http://users.ece.utexas.edu/~grady/POWERFAC.pdf>
Comisión Federal de Electricidad, Factor de Potencia,
<http://www.cfe.gob.mx/Industria/AhorroEnergia/Lists/Ahorro%20de%20Energia/Attachments/3/Factordepotencia1.pdf>

Notas Biográficas

Alfonso Barbosa Moreno es profesor del Tecnológico Nacional de México (Instituto Tecnológico de Ciudad Madero) termino sus estudios en la Maestría en Sistemas de Información de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Ha publicado artículos en diversos congresos como este y ha participado en congresos de la IEEE y como asesor en eventos de Innovación tecnológica a nivel local.

Jorge Alberto González Sánchez es profesor del Tecnológico Nacional de México (Instituto Tecnológico de Ciudad Madero) termino sus estudios en la Maestría en Ciencias en Ingeniería Eléctrica del Instituto Tecnológico de Ciudad Madero en Tamaulipas. Ha publicado artículos en diversos congresos como este y ha participado en congresos de la IEEE.

Rafael Castillo Gutiérrez es profesor del Tecnológico Nacional de México (Instituto Tecnológico de Ciudad Madero) termino sus estudios en la Maestría en Ciencias en Ingeniería Eléctrica del Instituto Tecnológico de Ciudad Madero en Tamaulipas. Ha publicado artículos en diversos congresos como este y ha participado en congresos de la IEEE.

Francisco Javier Aguirre Hernández es profesor del Tecnológico Nacional de México (Instituto Tecnológico de Ciudad Madero) termino sus estudios en la Maestría en Ciencias en Ingeniería Eléctrica del Instituto Tecnológico de Ciudad Madero en Tamaulipas. Ha publicado artículos en diversos congresos como este y ha participado en congresos de la IEEE y como asesor en eventos de Innovación tecnológica a nivel regional.

Nelson Elías Romero Balderas es alumno del departamento de Ingeniería eléctrica y electrónica del Tecnológico Nacional de México (Instituto Tecnológico de Ciudad Madero) se encuentra por concluir sus estudios de licenciatura como ingeniero eléctrico. Ha publicado artículos en diversos congresos como este y ha participado en congresos de la IEEE y ha participado en eventos de Innovación tecnológica a nivel regional.

SEROPREVALENCIA DE *Toxoplasma gondii* EN POBLACIÓN REMITIDA POR EL SECTOR SALUD EN LA CIUDAD DE CHILPANCINGO, GUERRERO, MÉXICO

Dr. Nicolás Rogelio Eric Barlandas Rendón¹, M.C. Sandra Quintana Ponce², Q.F.B. Natividad Luna García³.

Resumen-En México se han realizado pocos estudios sobre la seroprevalencia de *Toxoplasma gondii*, Guerrero es uno de los estados del sur del país, afectados con esta problemática, este trabajo evaluó la presencia de anticuerpos anti-*Toxoplasma gondii* IgG e IgM, estimando la seroprevalencia. Se realizó un estudio descriptivo y transversal en una población conformada por 330 individuos que incluye 215 mujeres (gestantes y no gestantes), 82 (niños y niñas) y 33 hombres, en un periodo comprendido de Junio de 2009 a Junio 2015, se realizaron inmunoensayos de anticuerpos IgG e IgM por quimioluminiscencia en fase sólida con el equipo IMMULITE 1000 (SIEMENS). Se determinó una seroprevalencia global de anticuerpos IgG del 37.0% y de IgM del 6.25%, que de manera desglosada representó una positividad de anticuerpos IgG en mujeres de 35.0%, hombres 50.0%, niños 37.5%, resaltando una positividad en mujeres de anticuerpos IgM del 7.0%.

Palabras clave- Seroprevalencia, *Toxoplasma gondii*, quimioluminiscencia, anticuerpos IgG e IgM.

Introducción

La Toxoplasmosis es una parasitosis infecciosa causada por *Toxoplasma gondii*, protozoo intracelular obligado del Phylum Apicomplexa, que afecta seres humanos y diversos vertebrados. Esta zoonosis es considerada como una de las más difundidas a nivel mundial, porque no existe mamífero o ave que sea resistente a esta infección (Edwards y Dubey, 2013; Zanetti et al., 2013). La seroprevalencia de toxoplasmosis en mujeres embarazadas en los últimos años en nuestro país está entre el 11 y el 28%, cifra que varía según el territorio y el año de estudio, mientras que la incidencia de toxoplasmosis gestacional es del 1.9% (Baquero-Artigao et al., 2013). Las mujeres embarazadas constituyen el grupo poblacional en el cual la adquisición de la toxoplasmosis repercute en una forma más notoria, debido al riesgo de transmisión para el hijo, constituyéndose en una importante causa de morbilidad y de mortalidad neonatal, registrándose a nivel mundial entre 1:10000 y 1:1000 de nacidos vivos, ocasionando principalmente lesiones oculares, alteraciones cerebrales y del sistema nervioso central, que se acentúan en pacientes. Además, es un agente que causa malformaciones fetales y nacimientos prematuros, generando elevadas pérdidas económicas (Bártova et al., 2009) y emocionales. El otro grupo donde la infección reviste importancia es en personas inmunocomprometidas donde puede llevar a la muerte (Martín-Hernández y García-Izquierdo 2003, De Moraes et al. 2006, McLeod et al. 2009, Kaye 2011).

Generalmente se asume que las prevalencias mundiales están entre un 10-80% varían ampliamente entre diferentes países (Robert-Gangneux.2012). Desde 90.0 % en Inglaterra (Londres) y Francia (Paris) hasta menos del 20.0% en Noruega Bélgica y Finlandia; otras regiones de América, como Haití, El salvador y Brasil, reportan hasta un 90.0% de prevalencia. (Jácome 2007). Contrastando con Norte América, con una prevalencia baja del 10-30%(Robert-Gangneux.2012).En Asia se han reportado prevalencias bajas, por ejemplo en Corea 0.8% y en Vietnam del 11.2%; en ciudades como India, Malasia y Nepal se presentan prevalencias del 41.8% hasta el 55.4%.(Velasco et al., 1992).

¹Dr. Nicolas Rogelio Eric Barlandas Rendón, Profesor de la Universidad Autónoma de Guerrero, Chilpancingo, Guerrero, México. barlandas@prodigy.com(autor corresponsal)

²M.C.Sandra Quintana Ponce, Profesora de la Universidad Autónoma de Guerrero, Chilpancingo, Guerrero, México. bioclin@icloud.com

³Q.F.B. Natividad Luna García, Químico Analista, Laboratorio Bioclin S.A. de C.V, Chilpancingo, Guerrero, México. lunagarcia.natividad@hotmail.com

Las prevalencias elevadas se han reportado en América Latina (México 51.5%-60%), Cuba 51-75%, Chile 40-75%, y Bolivia 30-70%; en países de América Central (50 y 60%); Brasil 56% y Guyana 37.5% (Jácome 2007; Robert-

Gangneux y Darde, 2012). Un estudio realizado en Chile, en el 2015 demostró la presencia de anticuerpos tipo IgG contra *Toxoplasma gondii* en felinos de la comunidad de San Carlos, lo cual se evidencia por el 48.3% de seroprevalencia obtenida. (Troncoso et al., 2015).

En México la encuesta Nacional Seroepidemiológica realizada en 1992, demostró una prevalencia de la toxoplasmosis por todo el país con distribuciones del 7.4% en la zona norte del país, y un máximo de hasta el 64.0% en ciudades costeras, (Velasco et al., 1992). En el 2005, un estudio realizado en el centro de México en mujeres embarazadas reportó una prevalencia de 34.9%, remarcando que cada año, 2 de cada 1000 recién nacidos presentan toxoplasmosis congénita (Vela et al., 2005). En relación a estudios específicos de anticuerpos IgM, se han reportado prevalencias de 20.7% en mujeres embarazadas de instituciones de salud (Galván et al 2012).

En Guerrero, los reportes de varias comunidades indican que la prevalencia se encuentra entre los niveles medios y altos, en relación con estudios realizados en el estado de Guerrero, como son Chilpancingo de los Bravo (1996), Chilapa de Álvarez (1998), Atoyac de Álvarez (2001) y Zumpango de Río (2005), la prevalencia oscila entre el 34.0-41.0%, los resultados obtenidos en estos estudios se encuentran dentro de los reportados recientemente en Chilpancingo de los Bravo registrando una prevalencia del 37.8% en un estudio donde en conjunto evaluaron los factores de riesgo de toxoplasmosis en mujeres gestantes (Rodríguez et al., 2015).

Con base en lo antes mencionado y considerando que la toxoplasmosis es una enfermedad muchas veces olvidada no diagnosticada por los síntomas inespecíficos que causa en el adulto y que no muestra diferencias entre género, raza y distribución geográfica; se estudió a la población remitida por el sector salud en la ciudad de Chilpancingo, Guerrero, México. El grupo de estudio estuvo conformado por mujeres gestantes y no gestantes, hombres y niños, determinando la seroprevalencia en los mismos y correlacionando la infección de *Toxoplasma gondii* en la población con el contacto con gatos, dicha información se obtuvo mediante la aplicación de encuestas.

Descripción del método

Se realizó un estudio descriptivo y transversal en una población de 330 individuos (mujeres, hombres y niños), que fueron remitidos al Hospital de la Madre y el Niño Guerrerense (HMNG), Hospital General Raymundo Abarca Alarcón y el laboratorio de análisis clínicos BIOCLIN de la ciudad de Chilpancingo, Guerrero, México. Comprendido de Junio 2009 a Junio de 2015, sensibilizando a la población sobre el tema de la toxoplasmosis mediante información a cada paciente que acudía a realizarse estudios de anticuerpos anti-*Toxoplasma gondii*, a los que decidieron participar en el estudio firmaron un consentimiento informado y se aplicaron encuestas para conocer los factores que pudiesen influir en la zoonosis, en el caso de los neonatos la madre fue la que aportó la información; se recolectó una muestra de sangre en tubo al vacío de código rojo por cada paciente por venopunción, descartando muestras hemolizadas, trasladando las muestras al laboratorio clínico BIOCLIN donde se procedió a centrifugar los tubos en una centrífuga (KIT- LAB) a 3,500 rpm durante 10 minutos enseguida a ello se separó el suero del paquete celular para posteriormente realizarles inmunoensayos para la detección de anticuerpos IgG e IgM por quimioluminiscencia en fase sólida con el equipo IMMULITE 1000 (SIEMENS), que consta de dos pasos.

Fase sólida y fase líquida.

La fase sólida, está compuesta por una esfera de poliestireno contenida en una unidad de análisis (celda de reacción) la cual está recubierta con antígeno inactivado parcialmente purificado de *Toxoplasma gondii* (RH Taquizoitos obtenidos y filtrados de peritoneo de ratón). La fase líquida conformada de dos reactivos: 1) solución tampón de base proteica, 2) fosfatasa alcalina (de intestino de ternera) conjugada con anticuerpo monoclonal de ratón anti IgG o IgM humana (SIEMENS/LKTXP1).

Primer ciclo.

La muestra del paciente (50 µl) prediluida (1 en 21) se añade a la unidad de análisis, junto con la solución tampón de base proteica así como la esfera son incubados durante 30 minutos, durante este tiempo los anticuerpos IgG e IgM contenidos en la muestra del paciente y específicos frente a *Toxoplasma gondii*, se unen al antígeno inactivado de *Toxoplasma gondii* que está inmovilizado sobre la esfera. La muestra no unida es entonces eliminada mediante lavado y centrifugado.

Segundo ciclo.

El anticuerpo monoclonal de ratón anti-IgG e IgM humana conjugado con la fosfatasa alcalina se añade a la unidad de reacción original y se realiza una incubación de 30 min, el anticuerpo monoclonal de ratón frente a IgG e IgM humana conjugado con el fosfatasa alcalina se une a la IgG e IgM inmovilizada para formar un complejo de anticuerpos tipo sándwich. El conjugado enzimático no unido es eliminado por lavado y centrifugado, finalmente el sustrato quimioluminiscente experimenta una hidrólisis en presencia de la fosfatasa alcalina ya que este sustrato es sensible la fosfatasa alcalina, debido a lo cual se producen fotones que son medidos por el luminómetro, los cuales son proporcionales a la presencia de anticuerpos anti toxoplasma IgG o IgM de acuerdo a la unidad de análisis respectiva. Resaltando el uso de controles positivo y negativo cada que se realiza una corrida de muestras. Finalmente los resultados, fueron tabulados y procesados en un hoja de cálculo Excel 2007 (Microsoft).

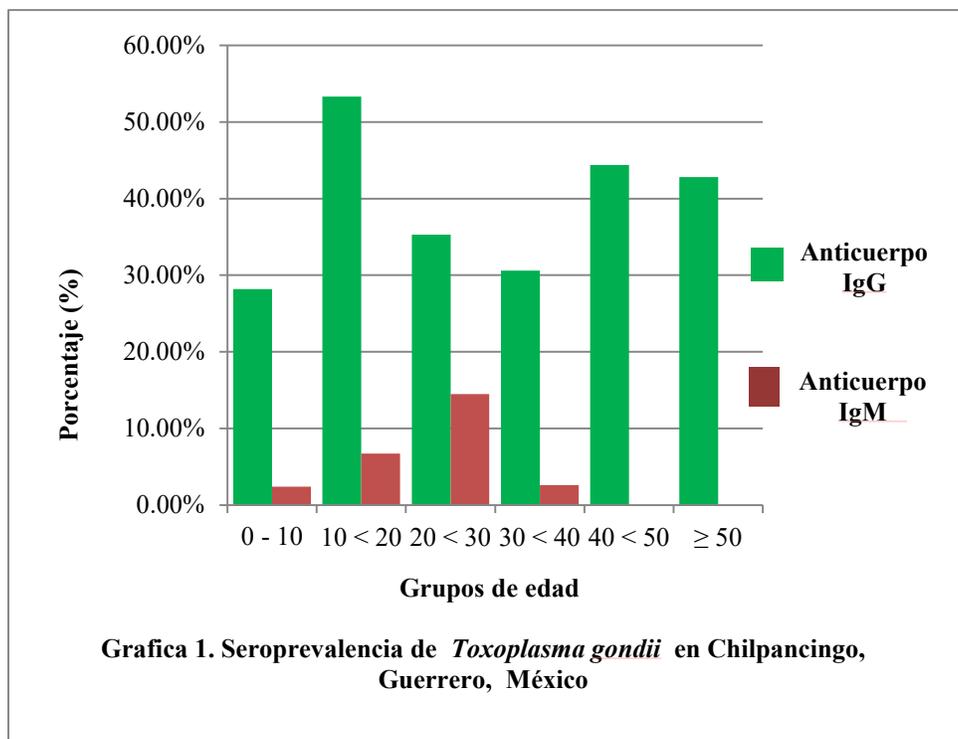
Resultados

En el periodo de tiempo comprendido entre Junio de 2009 a Junio de 2015, se realizó la determinación de anticuerpos anti-*Toxoplasma gondii* IgG e IgM en 330 pacientes, de los cuales mostraron valores positivos para anticuerpos IgG 8 hombres, 40 mujeres y 15 niños. Respecto a los anticuerpos IgM se obtuvieron positivos: 1 hombre, 7 mujeres y 2 niños, dando una seroprevalencia de manera global de anticuerpos IgG del 37.0% y de anticuerpos IgM del 6.25 %. Ver tabla 1.

Sexo	Detección de anticuerpos (Porcentaje)			
	IgG	IgG (%)	IgM	IgM (%)
Hombres	8/16	50.0 %	1/17	5.9 %
Mujeres	40/114	35.0 %	7/101	7.0 %
Niños	15/40	37.5 %	2/42	4.8 %
Total	63/170	37.0 %	10/160	6.25%

Tabla 1. Seropositividad anti-*Toxoplasma gondii* por sexo en población de Chilpancingo, Guerrero, México.

El grupo de estudio incluyó personas con edades entre 1 día a 80 años, quienes se agruparon en intervalos de 10 años excepto para el último, que se agrupó como de 50 años o más. Resaltando que se presentó una mayor seroprevalencia de *Toxoplasma gondii* en los grupos etarios de 10 a < 20 años y de 40 a < 50 años para anticuerpos IgG, así mismo se obtuvo una mayor seroprevalencia para los grupos etarios de 10 a < 20 años y de 20 a < 30 años para anticuerpos IgM. Ver gráfica 1.



Con respecto a la convivencia con gatos como principal factor estudiado para adquirir la infección por *Toxoplasma gondii*, se observa una relación directamente proporcional entre la convivencia con gatos y la seropositividad de anticuerpos anti-*Toxoplasma gondii* IgM e IgG; con una correlación de 0.977 y 0.865 respectivamente. Ver tabla 3.

Convivencia	Detección de anticuerpos (porcentaje)			
	IgM	IgM (%)	IgG	IgG (%)
A diario	3/40	7.5 %	24/48	50.0 %
Frecuentemente	5/70	7.1%	21/62	33.9 %
poco	2/33	6.1 %	15/50	30.0%
Nunca	1/17	5.8 %	3/10	30.0%
Total	10/160	6.25 %	63/170	37.0 %

Tabla 3. Seropositividad anti- *Toxoplasma gondii* por convivencia con animales domésticos (gatos) en población de Chilpancingo, Guerrero, México.

Discusión

En México los reportes de seroprevalencias de anticuerpos anti-*Toxoplasma gondii* IgG se encuentran en niveles que oscilan entre el 7.4% y hasta un 64.0%(Velasco et al., 1992). En el Estado de Guerrero en diferentes comunidades como en Zumpango del Rio, Chilapa de Álvarez y Atoyac de Álvarez se reportaron seroprevalencias que van desde el 34.0% al 41.0%; cabe resaltar que en el estudio realizado en Chilpancingo de los Bravo en el año 2015 se reportó una prevalencia de 37.8% lo que significa una diferencia con nuestro estudio de 0.8% entre un estudio y otro, ya que lo que obtuvimos fue de 37.0% en la misma zona de estudio; sin embargo el estudio previo al presente, enfocó el estudio específicamente a mujeres, utilizando solo anticuerpos anti-*Toxoplasma gondii* IgG.

Además, en el estado de Guerrero no se tienen reportes previos de estudios realizados de seroprevalencias de *Toxoplasma gondii* en el que se incluyan a ambos sexos y diferentes grupos etarios con anticuerpos IgG e IgM, por lo que nuestro estudio aporta estas variables, y por ende información valiosa para un conocimiento mas integral de la parasitosis, sobre todo porque aporta el conocimiento de aquellos casos que pueden estar cursando con mayor probabilidad, con la infección por *Toxoplasma gondii* activa, ya que se determinaron los anticuerpos anti-*Toxoplasma gondii* IgM. Cabe resaltar que en este estudio se obtuvo una soroprevalencia global de anticuerpos anti-*Toxoplasma gondii* de tipo IgG de 37.0% siendo esta 50.0% en hombres, 35.0% en mujeres y 37.5% en niños; con lo que respecta a la seroprevalencia de anti-*Toxoplasma gondii* de tipo IgM se obtuvo un resultado global del 6.25%, mostrando una seropositividad del 5.9% en hombres, 7.0% en mujeres y 4.8% en niños. Estos resultados, muestran la necesidad de considerar, la importancia del monitoreo de toxoplasmosis en hombres, en los que se determinó una seroprevalencia elevada (50.0%) y a los que no se les realiza frecuentemente este tipo de examen.

Con respecto a los grupos etarios se observa una mayor seroprevalencia de anticuerpos anti- *Toxoplasma gondii* IgM en el grupo de 20 a < 30 años con 13.3 % intervalo en el que la mujer se encuentra en la etapa reproductiva y por ende en el que se encuentra el mayor número de mujeres embarazadas (69.1%). Para anticuerpos anti-*Toxoplasma gondii* IgG el grupo etario de 10 a < 20 años resulto con una seroprevalencia de 53.3%; en dicho grupose encuentran los niños menores de 14 años que se caracterizan por no tener las mejores prácticas de higiene.

Uno de los factores principales para adquirir la infección por *Toxoplasma gondii* fue la convivencia con gatos lo cual también se demuestra en este estudio, ya que se obtuvo una seroprevalencia de personas que conviven con gatos de anticuerposanti-*Toxoplasma gondii* IgM del 7.5% y de anticuerpos anti-*Toxoplasma gondii*IgG del 50.0% observándose una relación directamente proporcional entre la convivencia con gatos y la seropositividad resaltando la alta correlación de asociación de estas variables de 0.977 y 0.865 de anticuerpos anti-*Toxoplasma gondii*IgM e IgG respectivamente.

Conclusión

Se determinó una seroprevalencia global de anticuerpos anti-*Toxoplasma gondii* IgG del 37.0% y de anti-*Toxoplasma gondii* IgM del 6.25 %.

Se observó un incremento de anticuerpos anti-*Toxoplasma gondii* IgM en el grupo etario de 20 a < 30 años donde se encuentran el mayor número de mujeres embarazadas, y de anticuerpos anti-*Toxoplasma gondii* IgG en el grupo etario de 10 a < 20 años.

Se encontró una prevalencia elevada (50%), en la población masculina incluida en este estudio.

Se demostró un incremento directamente proporcional en anticuerpos de tipo IgM e IgG en personas que tienen convivencia con gatos observándose a su vez una correlación de 0.977 y 0.865 respectivamente.

Referencias.

Edwards JF, DubeyJp. 2013. *Toxoplasma gondii* abortion storm in sheep on a Texas farm and isolation of mouse virulent atypical genotype T. *gondii* from an aborted lamb from a chronically infected ewe. *Vet Parasitol* 192:129-136.

Zanetti WD, Rodriguez, J Sonza F, Rabelo T, Silva R, Matheus W, Zanetti WR, et al. 2013. Sexual transmission of *Toxoplasma gondii* in sheep. *Vet Parasitol* 195: 47-56.

Nash, J, Chissel, S, Jones, J, Warburton, F &Verlander, NQ. 2005. Risk factors for toxoplasmosis in pregnant women in Kent, United Kingdom. *Epidemiology and Infection*, Vol. 133, pp.474-483.

Bártová E, Sedlák K, Literák I. 2009. *Toxoplasma gondii* and Neosporacanicum antibodies in sheep in the Czech Republic. *VetParasitol* 161: 131-132.

- Triolo, M &Traviezo, L. 2006. Seroprevalencia de anticuerpos contra *Toxoplasma gondii*, en gestantes del Municipio de Palavecino, Estado Lara, Venezuela. *Kasmera*, vol. 34,pp.7-13.
- Dubey JP,Lopes AP, Neto F, Rodrigues A, Martins T, Rodrigues M, Cardoso L. 2013.Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection in cattle, sheep, goats and pigs from the North of Portugal for human consumption. *Vetparasitol* 1983:266-269.
- Martin, Hernandez I, Garcia, Izquierdo SM. 2003. Toxoplasmosis en el Hombre. *Bioquimica*. 28: 19-27.
- McLeod R, Kieffer F, Sautter M, Hosten T, Pelloux W. 2009. Why prevent, diagnose and treat congenital toxoplasmosis? *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*. 104:320-344.
- De Moraes F, Pereira SL, Gennari SM, Pinheiro SR, Muradian V, Martins R. 2006.Seroprevalence of toxoplasmosis in a low-income community in the Sao Paulo Municipality, SP, Brazil. *Rev. Inst. Med. Trop. Sao Paulo*. 48:167-170.
- Kaye A. 2011. Toxoplasmosis: diagnosis, treatment, and prevention in congenitally exposed infants. *J. Pediatr. HealthCare*. 25:355-364.
- Velasco-Castrejón O, Salvatierra-Izaba B, Valdespino JL, Sedano-Lara AM, Galindo-Virgen S, Magos C, Llausas A, Tapia-Conyer R, Gutiérrez, G, Sepúlveda J. 1992. Epidemiología de la Toxoplasmosis en México. *Salud Pública Méx* 34: 222-229.
- Vela-Amieva M, Cañedo-Solares I, Gutiérrez-Castrejón P, Pérez-Andrade M, González-Contreras C, OrtízCortés J, Ortega-Velázquez V, Galván-Ramírez ML, Ruiz-García M, Saltigeral-Simentel P, Ordaz-Favila JC, Sánchez C, Correa D. 2005. Short report: neonatal screening pilot study of *Toxoplasma gondii* congenital infection in Mexico. *Am J TropMedHyg* 72(2): 142- 144
- Baquero-ArtigaoaF, F. del Castillo Martínez, I. Fuentes Corripio, A. Goncémellgren, C. FortunyGuaschd, M. de la Calle Fernández-Miranda. 2013. Guía de la Sociedad Española de Infectología Pediátrica para el diagnóstico y tratamiento de la toxoplasmosis congénita. *AnPediatr (Barc)*. 79(2).
- Robert-Gangneux, F., Marie-Laure D. 2012. Epidemiology of and Diagnostic Strategies for Toxoplasmosis. *ClinicalMicrobiology Reviews*.25:264-296.
- Jácome T. J. 2007. Prevalencia de infección por *Toxoplasma gondii* en mujeres embarazadas, en Valledupar. Tesis de maestría. Universidad del Magdalena en Convenio con la Universidad Nacional de Colombia Santamartha.
- Rodríguez E, Vences G, Polanco JC. 2015. Prevalencia y Factores de riesgo de Toxoplasmosis en mujeres gestantes atendidas en el hospital de la madre y el niño guerrerense en Chilpancingo, Guerrero. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma de Guerrero, Unidad Académica de Ciencias Químico-Biológicas.
- Galván-Ramírez M. L., Troyo R., Roman S., Calvillo-Sánchez C., Bernal-Redondo R. 2012.A systematic review and meta-analysis of *Toxoplasma gondii* infection among the Mexican population. *Parasites y Vectors*. 5:1-12.
- Troncoso-Toro I. E., Uribe P., Arrué K. C., Valenzuela A., Fischer C. 2015.Seroprevalencia de *Toxoplasma gondii* en gatos (*Felis catus*, Linnaeus 1758) residentes en San Carlos, Chile. *Vet. ISSN 0122-9354: Bogotá (Colombia) N° 29: 23-31.*

VERIFICACIÓN DEL DESEMPEÑO ANALÍTICO DEL ANALIZADOR HEMATOLÓGICO CELL-DYM 3700

Dr. Nicolás Rogelio Eric Barlandas Rendón¹, M.C. Sandra Quintana Ponce², Q.F.B José Manuel Villalva Pérez³.

Resumen - Este trabajo tuvo como objetivo evaluar las características analíticas: linealidad, veracidad, precisión e incertidumbre del analizador hematológico ABBOTT CELL-DYM 3700 de acuerdo a la “Guía para la validación y la verificación de los procedimientos de exámenes cuantitativos empleados por el laboratorio clínico” establecida por la Entidad Mexicana de Acreditación A.C. (*ema*). Para precisión se utilizó el control de calidad interno (CCI) del que se determinó el coeficiente de variación en porcentaje (CV%) y se comparó con el establecido por el fabricante y con el criterio de aceptabilidad de la *ema*. En veracidad se empleó el programa de evaluación externo de la calidad (PEEC) International Quality Assessment Scheme (RIQAS) del que se realizó un análisis del desempeño de acuerdo al índice de desviación estándar (SDI). Para linealidad se analizaron muestras de pacientes de concentraciones elevadas las cuales fueron diluidas de la siguiente manera: 0%, 25%, 50%, 75% y 100% para los parámetros: eritrocitos (GR), hemoglobina (Hb), leucocitos (GB) y plaquetas (Plq), cuyos datos se graficaron y se determinó el coeficiente de correlación. Para incertidumbre de medición se determinó el error cuadrático medio (ECM) e incertidumbre expandida ($k=2$) y con los errores de imprecisión y veracidad se realizó una evaluación sigma de cada uno de los parámetros. La verificación del analizador hematológico CELL-DYM 3700 resultó ser satisfactoria para las características de desempeño: precisión, linealidad, veracidad e incertidumbre basado en los protocolos de la guía de la *ema*, por lo que el equipo es adecuado para su uso en el laboratorio.

Palabras clave - Verificación, Precisión, Linealidad, Veracidad, Incertidumbre.

INTRODUCCIÓN

Los procedimientos de examen proporcionados por los fabricantes, utilizados sin modificación por los laboratorios, se deben someter a una verificación previa antes de ser utilizados para reportar resultados de pacientes. El laboratorio debe exigir la información de la validación a los fabricantes para corroborar que los procedimientos cumplen con los requisitos para el uso previsto.¹

Para acreditar procedimientos cuantitativos en México se exige demostrar mediante evidencia objetiva la verificación de al menos cuatro parámetros de desempeño analítico (linealidad, veracidad, precisión e incertidumbre).³

Para el análisis de la linealidad es importante evaluar el intervalo analítico de los procedimientos de medición, esto es, el intervalo entre el máximo y mínimo lineal declarado por el fabricante, por lo que es necesario confirmar mediante el suministro de evidencia objetiva que los valores reportados por el laboratorio utilizando dicho procedimiento de medición muestran un comportamiento lineal.⁴

Para identificar la precisión en los procedimientos analíticos se deben realizar mediciones repetidas y aplicar algunos conceptos estadísticos fundamentales como el cálculo de la media (\bar{x}), la desviación estándar (DE) y el coeficiente de variación (CV%). La precisión usualmente se especifica en términos de DE o CV%.³

El término veracidad, en la norma NMX-CH-5725-1-IMNC-2006 se define como el grado de concordancia existente entre la media aritmética de un gran número de resultados y el valor verdadero o aceptado como referencia. La veracidad se relaciona con la presencia de errores de tipo sistemático, también llamado “sesgo” o “desviación”; que puede expresarse como un valor absoluto o relativo al valor verdadero.⁵

Al realizar la validación o verificación de un método debe incluirse la estimación de la incertidumbre del resultado final de medición, este deberá considerar las contribuciones de incertidumbre significativas. Por ejemplo, preparación del paciente, muestreo, tipo de matriz, preparación de la muestra, entre otras.⁶

¹ Dr. Nicolás Rogelio Eric Barlandas Rendón, Profesor de la Universidad Autónoma de Guerrero, Chilpancingo, Guerrero, México. barlandas@prodigy.com (autor correspondiente)

² M.C. Sandra Quintana Ponce, Profesora de la Universidad Autónoma de Guerrero, Chilpancingo, Guerrero, México. bioclin@icloud.com

³ Q.F.B. José Manuel Villalva Pérez, Químico Analista, Laboratorio Bioclin S.A. de C.V, Chilpancingo, Guerrero, México manuel_pavel@hotmail.com

La mayoría de los laboratorios no llevan a cabo los procedimientos de verificación, debido a que no es de carácter obligatorio y solo se realiza de manera voluntaria por laboratorios en proceso de acreditación y/o acreditados. La norma NMX-EC-15189-IMNC-2015 contempla los requisitos de gestión y técnicos que un laboratorio debe implementar para acreditar diferentes pruebas con dicha norma; dentro de los requisitos técnicos se establecen pautas para la verificación de los métodos de análisis aunque no se especifica la forma en que debe llevar a cabo tal procedimiento.

Existen ciertas guías en las que el laboratorio de rutina puede basarse para llevar a cabo los procedimientos para validar y/o verificar métodos cuantitativos, la Entidad Mexicana de la Acreditación (*ema*) elaboro la “Guía para la validación y la verificación de los procedimientos de examen cuantitativos empleados por el laboratorio clínico”, que esta basado en protocolos internacionales como las guías del *Clinical and Laboratory Standard Institute (CLSI)*.³

La mayoría de los procedimientos o estudios más solicitados con una aportación importante para el diagnóstico y/o el seguimiento médico de los pacientes, son métodos cuantitativos realizados en equipos semiautomatizados y/o automatizados. Para este tipo de equipos, el laboratorio tiene la tarea de realizar la verificación de los procedimientos antes de ponerlos en uso y evidenciar si cumplen con las características de desempeño establecidas por el fabricante de acuerdo al uso previsto.

El principal objetivo de la verificación de métodos es estimar el error que podría estar presente en el resultado de un examen producido por un método en el laboratorio. Con esta información se asegura que la magnitud del error no afectará la interpretación del resultado del examen y no se comprometerá el cuidado del paciente. Si los errores observados son tan grandes que causarán una interpretación incorrecta, el método no es aceptable. Para que sea aceptable los errores observados necesitan ser permisibles y que no modifiquen la interpretación de un resultado de examen.² Recordando que el 70% de las decisiones medicas se basan en los resultados de estudios de laboratorio¹⁰.

La responsabilidad de la verificación reside en cada laboratorio que adquiere un nuevo método previamente validado por el fabricante. De forma que, los fabricantes tiene la obligación de realizar la validación del método y tener los datos disponibles necesarios para los usuarios del procedimiento de examen, por otra parte, el laboratorio que adquiere el procedimiento de examen es responsable de verificar que se cumplan los requisitos de desempeño analítico; y demostrar que los métodos utilizados brindan un desempeño aceptable en el laboratorio. Puesto que los usuarios del servicio, médicos y pacientes, no necesariamente poseen el conocimiento sobre los parámetros de desempeño de las mediciones y la estimación de la incertidumbre de los resultados de los procedimientos de examen. Por lo que es responsabilidad de los laboratorios controlar sus procedimientos de examen analíticos para cumplir con la calidad clínica pretendida de los resultados, para que estos tengan la utilidad clínica esperada. Y en caso de que el usuario de laboratorio desee conocer la incertidumbre de medida (“duda”) es responsabilidad del laboratorio proporcionársela.² Se tienen registros de analizadores hematológicos verificados anteriormente como el Medonic CA 530 Thor del que se evaluó precisión siendo satisfactorios solo en GB y Plq; en veracidad (manejada en dicha publicación como exactitud) fue satisfactorio en GR, GB, Hb y Plq; en linealidad hubo una correlación aceptable en GR, Hb y GB.⁸

Descripción del método

Analizador hematológico Cell-Dym 3700.

El equipo Cell-Dym 3700 (ABBOTT) es un sistema automático, diseñado para medir 28 parámetros hematológicos en sangre total con anticoagulante con EDTA, con el principio de impedancia eléctrica para la determinación de eritrocitos y plaquetas. Además del principio de dispersión óptica de luz para el recuento de leucocitos y el método de cianometahemoglobina para la determinación de hemoglobina.

Muestras y controles.

Se utilizaron materiales de control comercial para los experimentos de precisión. Las muestras usadas para la linealidad fue a partir de muestras de pacientes que contaban con índices elevados de eritrocitos (GR), hemoglobina (Hb), leucocitos (GB) y plaquetas (Plq). Para el experimento de veracidad se emplearon las evaluaciones obtenidas por un programa de evaluación externo de la calidad (PEEC).

Protocolos de evaluación de acuerdo a la “Guía para la validación y la verificación de los procedimientos de exámenes cuantitativos empleados por el laboratorio clínico”.

Para el estudio de la Precisión, fue determinada a partir de 20 valores obtenidos de días seguidos diferentes del Control de Calidad Interno del mismo lote (interdía). Se calculo la \bar{x} , DE y CV%.

La Veracidad se determino a partir de un PEEC en el cual se evaluó el SDI obtenido en los últimos 6 meses del programa RIQAS.

La determinación de la Linealidad se realizó a partir de muestras de pacientes con niveles elevados de los parámetros a evaluar (GR, Hb, GB y Plq) de las cuales se realizaron 5 diluciones con suero (0%, 25%, 50%, 75% y 100%), las

cuales fueron analizadas por triplicado; con los resultados obtenidos se graficaron en el eje X las concentraciones y en el eje Y el valor de la media obtenida de los triplicados de cada dilución, se determinó la ecuación de la recta y el coeficiente de correlación.

La determinación de incertidumbre se calculo por el ECM a partir del control de calidad interno con el CV% y el PEEC con el porcentaje de sesgo, se calculo la incertidumbre expandida ($k=2$), de acuerdo a los lineamientos especificados en la guía y con ello se realizo una evaluación sigma de cada uno de los parámetros.

Análisis estadístico

Se utilizó el programa Number del sistema OS X. Para el estudio de precisión se calculo \bar{x} , DE, CV%. En el análisis de la Linealidad se graficaron las medias aritméticas sobre el eje Y en función de la concentración sobre el eje X y se determinó la ecuación de la recta en cada gráfica y el coeficiente de correlación.

Criterios de aceptabilidad

Para los criterios de aceptabilidad se basó de acuerdo a la “Guía para la validación y la verificación de los procedimientos de exámenes cuantitativos empleados por el laboratorio clínico” de la *ema*.

RESULTADOS

Precisión

Se obtuvo un CV% de 1.96% para GB; 1.24% para GR; 1.17% para Hb y 4.08% para Plq, los cuales fueron menores que el CV% reportado por el fabricante y que el criterio de aceptación de la *ema* requiere que sea $\leq 1/3$ del error total permitido por CLIA (Tabla 1).

Analito	CV % Reportado (Fabricante)	Error total % (CLIA)	Criterio de aceptación <i>ema</i> (%)	C.V.% Obtenido	¿Satisface el criterio?
Leucocitos	2.8	15	5	1.96	Si
Eritrocitos	1.5	6	2	1.24	Si
Hemoglobina	1.2	7	2.33	1.17	Si
Plaquetas	5.0	25	8.33	4.08	Si

Tabla 1. Evaluación de la precisión.

Veracidad

Evaluación a través del SDI en el PEEC RIQAS.

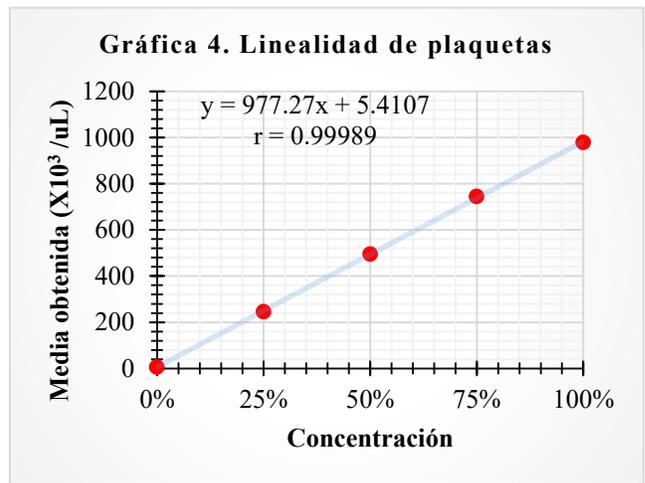
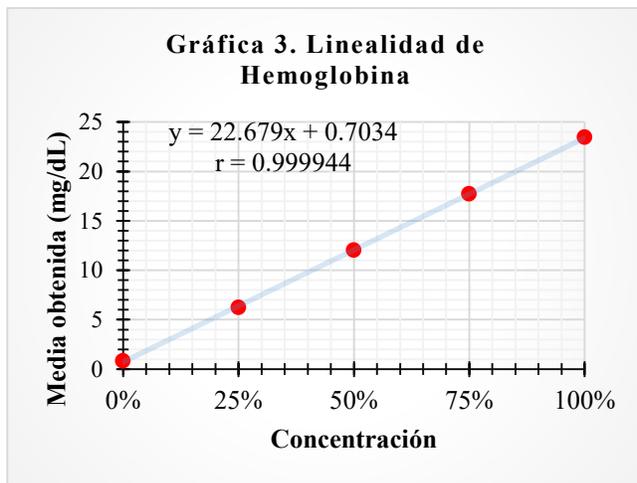
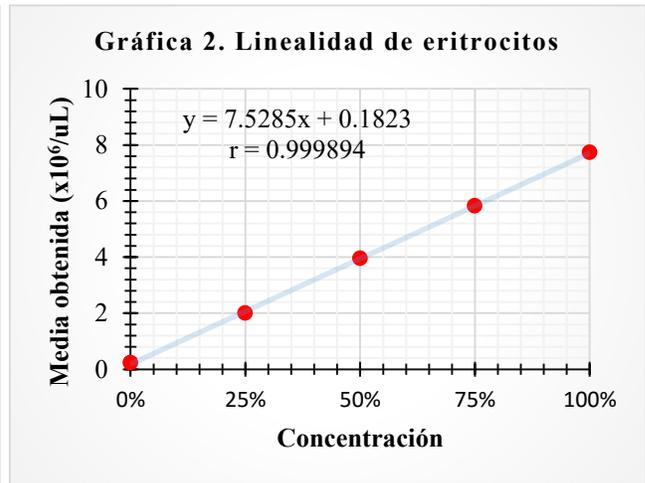
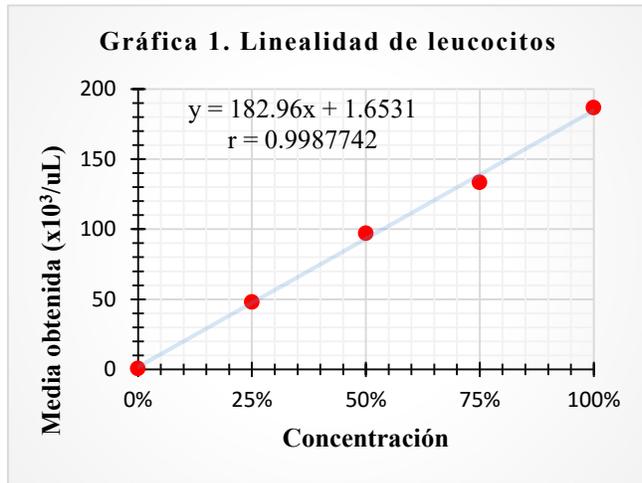
El promedio obtenido del SDI durante lo últimos 6 meses es <1.0 en los cuatro analitos; 0.266 para leucocitos, 0.341 para eritrocitos, 0.524 para hemoglobina y 0.386 para plaquetas, los cuales son menor a los criterios permitidos por la *ema* (tabla2).

Analito	Criterio de <i>ema</i> de acuerdo al SDI	SDI obtenido (Promedio últimos 6 meses)	¿Satisface el criterio?
Leucocitos	≤ 1.0	0.266	Si
Eritrocitos	≤ 1.0	0.341	Si
Hemoglobina	≤ 1.0	0.524	Si
Plaquetas	≤ 1.0	0.386	Si

Tabla 2. Evaluación de la veracidad.

Linealidad

El estudio realizado indica que a los niveles de concentración utilizados en las diferentes diluciones, se obtuvo una excelente linealidad para GB, GR, Hb y Plq, lo cual quedo demostrado por el valor de el coeficiente de correlación obtenido. (Gráfica 1 a 4).

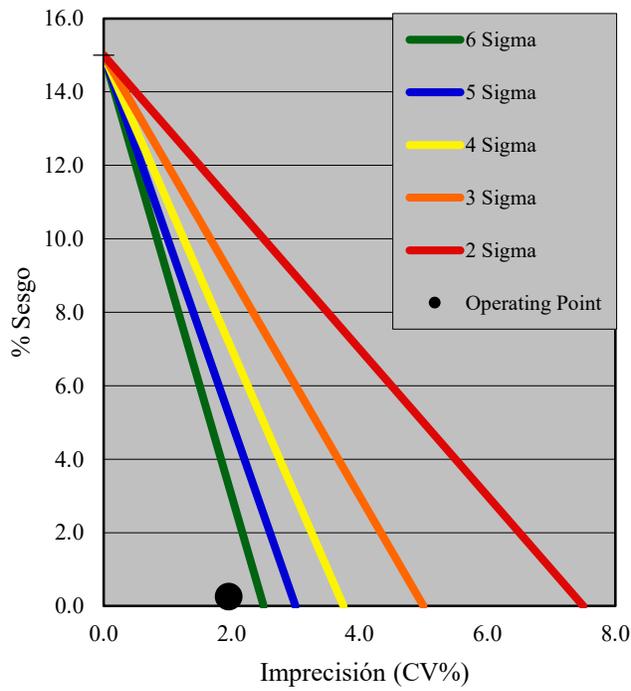


Incertidumbre

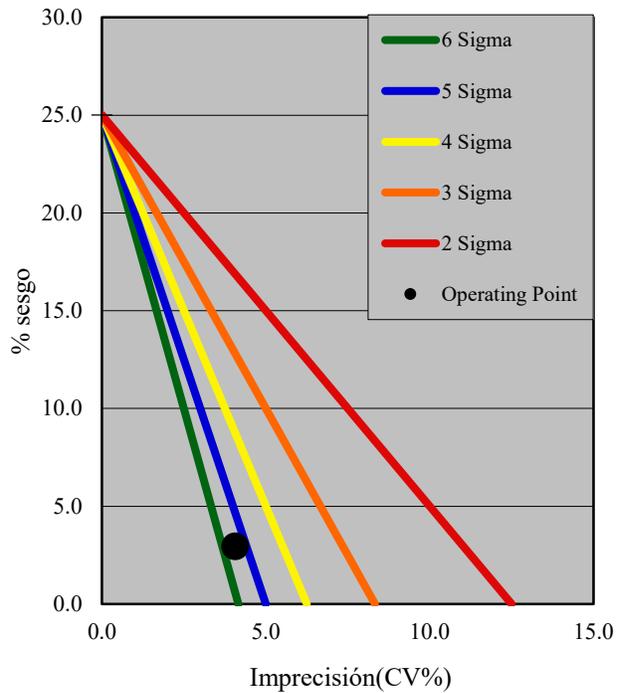
Los valores de incertidumbre expandida (k=2) encontrados para GB fue de ±3.94%, GR de ± 3.12%, Hb de 2.36% y en Plq de 10.12%, respectivamente, cabe recalcar que estos valores son un reflejo de los errores de precisión y veracidad, que a su vez reflejan un desempeño sigma aceptable en términos generales, ya que para GB se obtuvo una evaluación de clase mundial 6 sigma, para Hb y Plq de clase 5 sigma y para GR de clase 4 sigma.(Tabla 3)(Gráficas 5 a 8).

Analito	Imprecisión (CV%)	Sesgo %	Incertidumbre (%) (ECM)	Incertidumbre expandida(%)
Leucocitos	1.96	0.25	± 1.97	± 3.94
Eritrocitos	1.24	-0.94	± 1.56	± 3.12
Hemoglobina	1.17	-0.15	± 1.18	± 2.36
Plaquetas	4.08	2.94	± 5.06	± 10.12

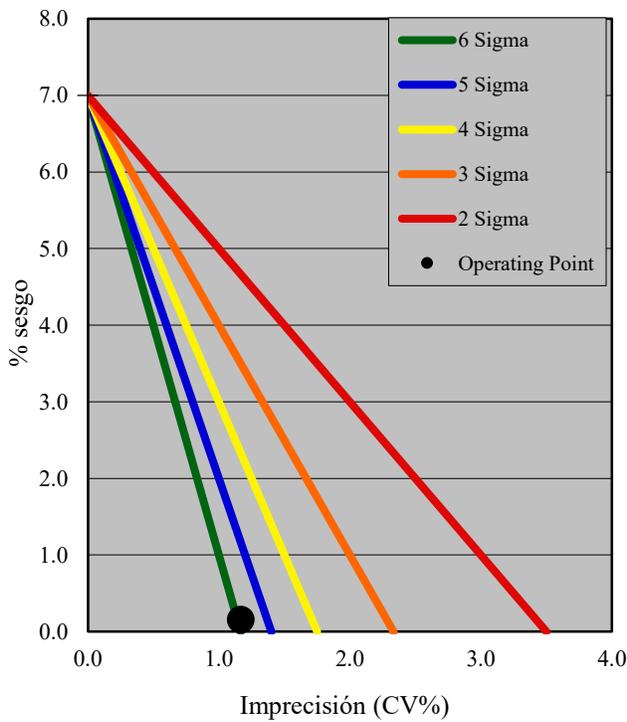
Tabla 3. Evaluación de la incertidumbre



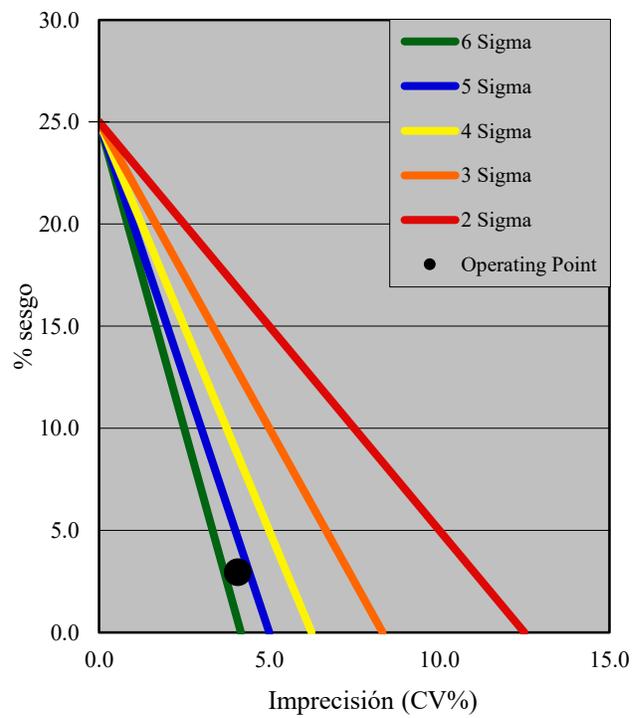
Gráfica 5. Evaluación sigma de Leucocitos



Gráfica 6. Evaluación sigma de Eritrocitos



Gráfica 7. Evaluación sigma de Hemoglobina



Gráfica 8. Evaluación sigma de Plaquetas

Discusión

Una de las bondades de la NMX-EC-15189-IMNC-2015 es el hecho de que el laboratorio debe verificar los procedimientos de examen y corroborar la información emitida por los fabricantes acerca del desempeño de los procedimientos de examen ya que con ello el laboratorio conoce a profundidad que tan bueno o malo puede ser un método y a partir de esto poder dar resultados que sean clínicamente útiles, obteniendo la oportunidad de desechar métodos que no estén funcionando adecuadamente y por ende se beneficie a los usuarios de laboratorio. En el caso particular de la evaluación realizada para el CELL-DYM 3700, se determinó un desempeño de clase mundial 6 sigma para GB, en el caso de Hb y Plq un desempeño excelente 5 sigma y para GR un desempeño bueno de clase 4 sigma, cumpliendo de las características de desempeño analítico especificadas por el fabricante y los criterios de aceptación establecidas en la guía de la *ema*.

Conclusión

La verificación del analizador hematológico CELL-DYM 3700 resultó ser satisfactoria para las características de desempeño: precisión, linealidad, veracidad e incertidumbre basado en los protocolos de la guía de la *ema*, por lo que el equipo es adecuado para su uso en el laboratorio. Cabe resaltar que de los parámetros evaluados, leucocitos obtuvo un desempeño de clase mundial 6 sigma, hemoglobina y plaquetas un desempeño excelente de clases 5 sigma, y eritrocitos un desempeño bueno de clase 4 sigma.

Bibliografía

1. NMX-EC-15189-IMNC-2015/ISO 15189:2012. Laboratorio clínicos-Requisitos de la calidad y competencia.
2. Westgard James O. Validación Básica de Métodos. Edit. QC Westgard. Edición Wallace Coulter. Madison. 2013.
3. CENAM & EMA. Guía para la validación y la verificación de los procedimientos de examen cuantitativos empleados por el laboratorio clínico. México. 2008.
4. NCCLS. Document EP6-A: Evaluation of the Linearity of Quantitative Measurement Procedures: A Statistical Approach; Approved Guideline. 2003.
5. NMX-CH-5725-1-IMNC-2006. Exactitud (veracidad y precisión) de resultados y métodos de medición, parte 1: Principios generales y definiciones. 1ª Edición, 2006.
6. Pérez-Castorena, A, Guevara- Hernández, A. Calculo de la incertidumbre asociada al resultado de la medición de glucosa. Bioquímica, 107: 32-40; 2002.
7. Ricardo Guglielmone, Rafael De Elias. Verificación de métodos en un laboratorio acreditado y planificación del control de calidad interno. Rev. ABCL. Vol. 45. Núm.2. Abril-Junio 2011.
8. Chávez-Almazán Luis Alberto, Barlandas Eric. Evaluación del desempeño analítico del equipo hematológico Medonic CA 530 Thor. Rev. Bioquímica. vol. 32, núm. 2. Marzo, 2007, p. 92.
9. Pastor J, Cuenca R, Et al. Evaluación del analizador hematológico de impedancia eléctrica Baker 9120+ con sangre de perro y gato. Rev. Veterinaria de pequeños animales. vol. 18, núm. 4, 1998, P.p.207-220
10. López, M. M.(2015, agosto). Mitos y Realidades de la Acreditación en México. Ponencia realizada en el 1er Congreso Interamericano para la acreditación de Laboratorios Clínicos, Bancos de Sangre y Células Progenitoras Hematopoyéticas en México, D.F.

Intervención del Trabajo Social con personas en riesgo de migrar

Lic. Jovita Barrón Castillo, Dra. Virginia Calleja Mateos,
Lic. Berenice Ydalid Mendoza Cuevas, Lic. Marina Ixchel Gallegos García

La situación económica del país especialmente en el estado de Veracruz, tiene poco auge debido a la falta de capital en las empresas que invierten en diversos proyectos que proporcionan un empleo a los habitantes, todo esto ha provocado la migración de las personas sin importar género y edad, sea internacional o nacional la realizan.

Muchos programas de gobierno están vinculados en apoyo a estas personas sin embargo no todos son beneficiados por diferentes razones de las cuales destacan, el personal inapropiado que encabezan los programas, los requisitos que solicitan para poder ingresar, la discriminación, la falta de recurso, entre otros. Por estas razones despertó el interés de poder investigar más a profundidad lo que sucede con esos programas y como objetivo encabezar dichos programas para coadyuvar en la ejecución debida de los mismos.

El profesional en Trabajo Social mediante el uso de diferentes instrumentos y técnicas tiene la capacidad de detectar realmente las personas que necesitan incluirse a los programas, por ello es sumamente importante la intervención del profesional.

El modelo a utilizar es el modelo centrado en la tarea ya que se considera el mas apropiado para la realización de la intervención, este modelo de intervención posee conexiones con otros modelos de intervención del Trabajo Social lo cual facilita un mejor intervención con el grupo de trabajo.

En la presente investigación se detectaron algunas personas de bajos recursos que tiene activa actividad laboral en el campo pero que no pertenecen a ningún programa lo cual despierta el interés de vincularlos con alguna institución que cuente con programas vigentes y así poder realizar la gestión para la inserción de los mismos al programa de gobierno en el cual se brinda apoyo en equipo para facilitar el trabajo de las personas activas del municipio de Filomeno Mata, Veracruz.

Las técnicas que se utilizaran en la investigación son:

La observación: es un procedimiento empírico, el más primitivo y a la vez el más usado, es el método por el cual se establece una relación concreta e intensiva entre el investigador y el hecho social o los actores sociales.

Entrevistas: técnica en la que se entabla comunicación con otras personas con objeto de recoger información encaminada a realizar diagnósticos, solucionar casos, etc.

Visitas domiciliarias: entrevista efectuada en el domicilio del sujeto de atención para profundizar y observar el ambiente familiar, contribuye directamente a interrelacionar hechos reales facilitando la precisión del diagnóstico.

Así mismo los instrumentos a utilizar en la intervención con inmigrantes desde la perspectiva de Trabajo Social son:

Informe: se realiza después de la sistematización teniendo a mano esta información, se debe establecer su relación con el marco teórico, entonces como se dieron las relaciones familiares y laborales que van a permitir descubrir la relación anterior, se logran establecer las relaciones causa-efecto y las posibles soluciones, con lo que queda concluida la manifestación escrita de un estudio.

Diario de campo: permite llevar notas en cada visita que se realice a la comunidad.

Cuaderno de notas: ayuda a rescatar información importante mediante notas cortas y precisas.

Cuestionario: permite recabar información a través de preguntas acerca del tema de investigación.

Cámara fotográfica: permite obtener imágenes de las diferentes actividades que se vayan ejecutando durante el proceso de intervención.

Todo lo antes mencionado servirá de apoyo para la realización de esta investigación.

Se planea impartir un curso de capacitación para el trabajo a las personas del grupo que están desempleadas por el momento, de esa manera cada uno de ellos tendrá la oportunidad de laborar en el campo con el apoyo de algún programa de gobierno, de esa manera el profesional en Trabajo Social realizara su intervención.

REFERENCIAS BIBLIGRAFICAS

Juan Jesús Viscarret, Modelos y métodos de intervención en Trabajo Social

La desesperanza aprendida en los futuros egresados de la Facultad de Pedagogía, Universidad Veracruzana, Región Poza Rica – Tuxpan

Lic. Abraham Bautista Arregoita¹, Dr. Angel Segura Hernández²,
Dra. Juana Elena Guzmán Valdéz³, Dra. Miriam Alejandre Espinosa⁴.

Resumen

La presente investigación tiene el propósito de fortalecer una actitud emprendedora, para que los futuros pedagogos sean capaces de lograr sus metas, dejando a un lado los fracasos y las carencias. Para el desarrollo de la presente investigación se optó por las teorías conductista y humanista. Cabe destacar que el sustento metodológico es la metodología cualitativa debido a que trata de comprender a las personas dentro del marco teórico de referencias a ellas mismas, se empleó el método etnográfico, apoyado con la técnica de entrevista, la cual fue aplicada a un total de 16 estudiantes universitarios. Dentro de los resultados destacaron las emociones que presentan los futuros egresados de la Licenciatura en pedagogía, ante un futuro laboral que para muchos se vislumbra incierto, lo que hace necesario que la facultad implemente alternativas para apoyar a sus egresados ante la presencia de este fenómeno.

Palabras clave: Desesperanza Aprendida, Desmotivación, Actitud Emprendedora.

Introducción

Nuestro país ha sufrido cambios drásticos en lo económico, político, cultural, social y educativo, donde en particular muchos jóvenes hoy en día se encuentran desempleados y sin emoción por lo que quieren lograr.

Es ahí donde se ve reflejado ese estado de desesperanza, la desesperanza aprendida es un estado de desmotivación, desinterés por no alcanzar o lograr sus objetivos, es por eso que se debe dar a conocer el significado de desesperanza aprendida. De acuerdo con (Vinaccia & otros, 2004 Pág.133). La Desesperanza Aprendida es considerada también como el estado psicológico que se produce cuando los acontecimientos son percibidos como incontables y por los cuales no se puede hacer nada para cambiarlos; lo incontable es justamente lo que genera dicha desesperanza.

Como primer acercamiento a la investigación, nos adentraremos al termino esperanza la cual es una virtud por medio de la cual el hombre puede llegar a ser o convertirse; es la acción de esperar algo grandioso, es un estado de confianza en donde uno siente que “cosas mejores” simplemente vendrán o sucederán. Un ser humano puede tener esperanzas en el futuro, en el mundo y consigo mismo. Esperar de uno mismo es una de las principales motivaciones del ser humano. Para esto, uno sueña y se forma ideales posibles de sí mismo, y con esto empieza a crear expectativas y cierta motivación interior.

Por el contrario una persona puede sentir desesperanza cuando pierde la confianza en que “algo grandioso” llegará, es decir el estado de ánimo de la persona implica una expectativa negativa para alcanzar sus objetivos, de ahí la importancia y la necesidad de creer en uno mismo para lograr dichos propósitos.

Esta investigación nos servirá para conocer la desesperanza aprendida en los futuros egresados de la Facultad de Pedagogía Región Poza Rica – Tuxpan, donde debemos tomar la iniciativa para ser innovadores, ser capaces de triunfar en nuestras áreas de trabajo. Es decir, tenerle el compromiso, el amor y la dedicación a una profesión es lo que la hace importante, valorada y productiva, es por ello que al desempeñarla de esta

¹ Abraham Bautista Arregoita, Licenciado en Pedagogía, egresado de la Universidad Veracruzana, Facultad de Pedagogía, Región Poza Rica, Tuxpan. Bangbros_911@hotmail.com

² El Doctor Angel Segura Hernández es Coordinador de Tutorías del Programa Educativo: Pedagogía, y Catedrático de la Facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana, Región Poza Rica – Tuxpan. segura_master@hotmail.com

³ La Doctora Juana Elena Guzmán Valdéz es Catedrática de Tiempo Completo de la Universidad Veracruzana, Facultad de Pedagogía, Región Poza Rica – Tuxpan. eguzman777@hotmail.com

⁴ La doctora Miriam Alejandre Espinosa es Directora y Catedrática de la Facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana, Región Poza Rica – Tuxpan. malejandre@uv.mx

que ponga en obra ese medio o esa acción, o bien para que deje de hacerlo, es todo aquel estímulo que nos incita a accionar ante determinadas situaciones y nos ayuda a lograr los objetivos y metas que nos llegamos a plantear.

Dentro de este tema se abordará la teoría del logro ya que esta nos brindará un panorama amplio referente de como la motivación es parte esencial en el comportamiento de las personas. Por lo tanto, en este apartado se harán algunas sugerencias en cuanto a que técnicas pueden aplicar dentro del aula, todo esto con el fin de generar una actitud activa en sus alumnos, en esencia, a los alumnos próximos a egresar, de tal manera que se pueda contribuir al aprendizaje de los mismos. Me es preciso señalar que la eficacia y los resultados dependen de la manera en que el docente aplique las técnicas y estrategias, por supuesto sin dejar de lado los tipos de alumnos con los que se trabajará.

“La teoría del logro consiste en las metas que el alumno se propone superar, es decir, dependiendo de la personalidad del alumno va a depender la dificultad de sus intereses a alcanzar” (Cortes, 2010. Pág. 21).

Metodología

La metodología es fundamental para todo tipo de investigación, de acuerdo a esto es probable concebir la idea de una investigación que garantiza seriedad y objetividad para alcanzar un fin determinado que puede ser material u ocupacional.

El corte metodológico de esta investigación es cualitativo “por lo común, se utiliza primero para descubrir y refinar preguntas de investigación. A veces, pero no necesariamente, se prueban hipótesis. Con frecuencia se basa en métodos de recolección de datos sin medición numérica, como las descripciones y las observaciones” (Hernández et al, 2003. Pág. 5).

Los investigadores cualitativos tratan de comprender a las personas dentro del marco teórico de referencias a ellas mismas. Se consideró utilizar el método etnográfico. La etnografía es aquella rama de la antropología que estudia descriptivamente las culturas. Etimológicamente, el término etnografía significa descripción (grafé) del estilo de vida de un grupo de personas habituadas a vivir juntas (ethnos), que sería la unidad de análisis para el investigador.

La intención básica de toda investigación etnográfica es realista, es decir, trata de comprender las realidades actuales, entidades sociales y percepciones humanas, así como existen y se presentan en sí misma, sin intrusión alguna o contaminación de medidas formales o problemas preconcebidos.

Se consideró entrevistar a 16 alumnos de octavo semestre con el perfil de egresados, para este caso aplicamos la muestra no probabilística con sujetos tipo por su riqueza de información.

Partiendo de lo anteriormente expuesto, la técnica que elegí para recopilar la información es la entrevista de tipo semiestructurada ya que es flexible y abierta, dentro de los propósitos, supuestos hipotéticos así como también del planteamiento del problema se rigen las preguntas de la investigación. La ventaja de la entrevista es que los mismos actores son los que nos proporcionan los datos relativos reflejando en ello como actúan por naturaleza.

Resultados y aportaciones

El primer propósito planteado fue conocer la perspectiva que tienen los estudiantes de la licenciatura de pedagogía generación 2011-2015, sobre la desesperanza aprendida. Para lo cual se identificaron diferentes puntos de vista sobre la desesperanza aprendida la cual nos hace saber que tienen un conocimiento de este planteamiento. Esto a partir de la siguiente categoría:

CATEGORÍA 1: LA DESESPERANZA APRENDIDA SIGNIFICA RETOS Y REPERCUSIONES

- a) ¿Qué significa para mí la desesperanza aprendida y como la enfrento?

ENTREVISTADOR. ¿Cómo estudiante de la licenciatura en pedagogía, como enfrentarías la desesperanza aprendida?

R.H2_ Poniendo más empeño y tener mi objetivo más claro.

R.H3_ Con habilidades ser competente y tener una buena actitud.

R.H5_ Pues yo considero que es cuestión de actitud la forma de pensar en tener en una actitud positiva apoyarse en los compañeros y maestros.

R.H7_ Eh bueno lo enfrentaría con valentía esfuerzo dedicación para que no sea uno del montón pero con dedicación todo se puede.

Con base en las respuestas podemos decir que la motivación es un factor para enfrentar la desesperanza aprendida, donde los alumnos tienen el interés de obtener un nuevo aprendizaje y una satisfacción propia.

b) ¿Cómo repercute la desesperanza aprendida en mí?

ENTREVISTADOR: ¿Consideras que la desesperanza aprendida en el estudiante repercute al egresar de la licenciatura en Pedagogía? ¿Por qué?

R.4H_ yo pienso que si porque cuando salimos de la carrera algunas personas pues ya van desmotivados porque no saben si van encontrar trabajo o a lo mejor les da flojera se sienten menos piensan que no llevan los conocimientos suficientes hasta entrar en un estado de desesperanza y ya no saben qué hacer.

R.7H_ Si considero que si porque todos tenemos miedo al fracaso ya que es algo que todos tenemos y espero no fracasar.

R.7H_ Si considero que si porque todos tenemos miedo al fracaso ya que es algo que todos tenemos y espero no fracasar.

R.11M_ Si porque al estar desmotivado buscan un trabajo no acorde a su carrera.

En conclusión me es preciso mencionar que a través de la personalidad de cada estudiante es como saldrá uno adelante y como consecuencia no llegar al fracaso. Es por eso que la Teoría del Logro trata de alentar o motivar al alumno por sus intereses.

c) Pero a pesar de todo, tengo aspiraciones porque...

ENTREVISTADOR: ¿Qué aspiraciones tienes en la vida como futuro profesional de la Pedagogía?

R.1H_ pues una sería encontrar un trabajo que me desempeñe como pedagogo y seguir estudiando una maestría un doctorado una especialidad.

R.4H_ pues yo quiero ejercer como maestro de telesecundaria seguir preparándome con la maestría y con un doctorado prácticamente tener estabilidad.

R.10H_ Encontrar un trabajo seguir capacitándome más.

R.13H_ Pues mis aspiraciones son ejercer mi profesión y seguir preparándome.

En conclusión nos damos cuenta que el alumno de Pedagogía tiene aspiraciones las cuales llegan a ser motivacionales y emocionales queriendo cumplir sus metas.

En cuanto al segundo propósito se identificó a partir del discurso de los entrevistados las emociones que enfrenta en su vida cotidiana los jóvenes ante la desesperanza aprendida. Donde puedo mencionar que las emociones son un factor que influye para enfrentar cada momento de la vida.

CATEGORÍA 2: A PESAR DE LA DESESPERANZA APRENDIDA, TAMBIEN TENGO EXPECTATIVAS PORQUE...

a) Tengo habilidades que he desarrollado

ENTREVISTADOR: ¿Qué es lo que ha cambiado en tu vida, ahora que vas a egresar de la Licenciatura en Pedagogía?

R.5H_ pues ah cambiando mi visión a mi forma de pensar porque al entrar no sabía lo que quería.

R.8H_ Pues eh adquirido muchos conocimientos ha mejorado mi léxico y nuevas enseñanzas.

R.11M_ Las perspectivas que tenía anteriormente y mi visión.

Es decir, con las habilidades que va adquiriendo el Pedagogo va fortalecer su visión a futuro durante su carrera y cuando la haya terminado.

b) Tengo una vida futura

ENTREVISTADO: ¿Cómo crees que sea tu vida ahora que concluya tu carrera?

R.2H_ Espero tener una mejor calidad de vida

R.8H_ Pienso que será más productiva.

R.10H_ Nuevos retos, actividades, cambia el aspecto en el que te enfrentas a la realidad.

R.16M_ Creo que mi vida será favorable puesto que por ello me estoy preparando.

Muchos jóvenes se encuentran esperanzados para tener un trabajo estable, pero sobre todo que les guste y que estén emocionalmente satisfechos con su profesión.

Conclusiones

En este apartado se hace referencia al análisis general referente a lo que fue el trabajo de investigación, desde su inicio hasta el estudio inductivo de los datos.

En este sentido, mientras se realizaba la investigación titulada “La desesperanza aprendida en los futuros egresados de la Facultad de Pedagogía. Universidad Veracruzana, Región Poza Rica – Tuxpan”, generación 2011-2015.

Por otra parte, nuestro primer supuesto hipotético nos dice que la desesperanza aprendida es un factor determinante en las acciones que emprenden en su vida cotidiana los jóvenes universitarios y podemos decir que se justificó favorablemente.

En nuestro segundo supuesto hipotético podemos señalar que se identificó a partir del discurso de los entrevistados las emociones que enfrentan en su vida cotidiana ante la desesperanza aprendida. Señalando que las motivaciones y emociones son un factor para enfrentar a la desesperanza aprendida durante su vida.

Para finalizar, nuestro tercer supuesto hipotético menciona que se analizó las categorías y subcategorías a partir del discurso de los entrevistados. Obteniendo como resultado que los alumnos universitarios tienen aspiraciones para lograr sus objetivos y es así como enfrentan a la desesperanza aprendida.

Podemos concluir que los alumnos universitarios tienen diferentes perspectivas sobre la desesperanza aprendida, ante esta situación, la enfrentan con motivación, emoción, actitud y sobre todo los conocimientos que han adquirido durante su trayectoria académica, teniendo en cuenta que poseen aspiraciones e ilusiones para el futuro.

Recomendaciones

- Es importante que durante el trascurso académico los docentes motiven al alumno por la licenciatura en pedagogía.
- Los docentes se involucren con los alumnos para que cumplan sus aspiraciones.
- Orientar y/o Sensibilizar a los alumnos para que conozcan el término de desesperanza aprendida.
- Implementación de cursos de motivación dentro la Licenciatura en Pedagogía.
- A través del departamento de orientación dar a conocer los ámbitos laborales para motivar y que cumpla sus aspiraciones e ilusiones como pedagogo.

Referencias

- Álvarez, J. L. (2003). *Cómo hacer Investigación Cualitativa. Fundamentos y Metodología*. Editorial Paidós Mexicana, S. A. M. R.
- Botero, M. (2007). *La Indefensión Aprendida*. Editorial Psicolibros – Wascala.
- Cortés, M. J. (2010). *La motivación en el rendimiento académico de los estudiantes*. Monografía de Licenciatura en Pedagogía. Universidad Veracruzana.
- Hernández et al. (2014). *Metodología de la investigación*. Editorial: Mac Graw Hill. (6a edición). México, D.F.
- Matson, F. W. (1984). *Conductismo y Humanismo ¿Enfoques antagónicos o complementarios?*, (1º Edición). México: Editorial Trillas, S. A. de C. V.
- Vinaccia et al. (2004). *Terapia Psicológica*. Vol. 22. Sociedad Chilena de Psicología Clínica, Santiago de Chile.

VINCULACION Y COLABORACION: ESTRATEGIAS PARA OBTENER EGRESADOS COMPETENTES PARA EL SECTOR INDUSTRIAL

M. en A. Elva Bernal Rodríguez¹, L. S. C. Esteban Sánchez Escarriola²

Resumen. La producción de talento humano por parte de las universidades está atendiendo a la demanda de profesionistas que las empresas requieren para sustentar su entorno económico nacional así como sus relaciones internacionales desde la perspectiva de la globalización.

El presente trabajo muestra que la falta de vinculación entre los sectores: industrial y el académico, genera una serie de consecuencias que afectan a varios ámbitos, por un lado existe una oferta educativa que poco tiene que ver con las necesidades de profesionistas de las empresas, así el perfil del egresado no es el idóneo para conseguir su primer empleo, a lo que se ve obligado a aceptar trabajos donde no pone en práctica todas sus competencias.

Palabras clave. Vinculación, Colaboración, Egresados, Estrategias, Sector Industrial.

Introducción

El Estado de México a través de sus instituciones de educación superior genera cada semestre cientos de profesionistas de diferentes áreas de conocimiento, sin embargo no todos logran colocarse en las empresas de la región debido a diferentes causas que influyen al momento de una contratación, por ejemplo la falta de experiencia laboral y la falta de conocimientos técnicos específicos, según la ENCOP (Encuesta de Competencias Profesionales)

Que las universidades oferten carreras poco demandadas, que a la vez exista una exigencia desproporcionada con los perfiles de los egresados y se empleen en empresas lejos de la zona donde se encuentran establecidos, se debe a la poca vinculación entre el sector industrial y las instituciones de educación superior así como a un estudio de pertinencia de las carreras que imparte esta institución. “El concepto de pertinencia de los programas educativos en educación superior alude a la capacidad de la Universidad para responder a las necesidades y expectativas de la comunidad. Asimismo, se relaciona con aspectos como las prioridades establecidas por los planes de desarrollo, estudios de oferta y demanda educativa y estudios de competencia y de formación integral del estudiante” (Burgos, 2011).

El Tecnológico de estudios superiores de Cuautitlán Izcalli cuenta con un plan de residencias profesionales dentro de sus programas de estudio, donde los alumnos tienen su primer acercamiento con el sector laboral, sin embargo el residente realiza actividades diversas que no necesariamente tienen que ver con su carrera o perfil. Sin una planificación adecuada no se obtienen los beneficios óptimos para ambas partes.

“La Universidad debe redoblar esfuerzos para reorientar los vínculos con el sector empresarial a fin de abastecer con perfiles especializados y coherentes que apoyen la productividad y la inserción de miles de universitarios anuales, más no, como abaratamiento del costo laboral para justificar la adquisición de experiencia, la pertinencia de las carreras universitarias necesitan perfilarse a beneficiar el campo laboral de egresados y no contestar a una masificación de matrícula.” (Martínez, 2013).

El alcance de esta investigación tiene como objetivo el demostrar la necesidad del establecimiento de mecanismos para fortalecer la vinculación que permita el trabajo conjunto entre la industria y el Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, mediante la detección de la demanda de profesionistas por el sector industrial y las adecuaciones al perfil de egreso de los estudiantes, para asegurar la inserción laboral bajo condiciones que beneficien, a la sociedad, al profesionista y a la institución.

¹ La M. en A. Elva Bernal Rodríguez es Docente Investigador en el Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli. elva05@hotmail.com

² El L.S.C Esteban Sánchez Escarriola es Docente Investigador en el Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli. steve_mex_04@yahoo.com

Descripción del Método

Con la finalidad de saber las necesidades que tiene la empresa en cuanto a competencias laborales específicas y áreas de oportunidad para los egresados así como el reconocimiento de la institución como generadora de profesionistas.

Se diseñó un instrumento de medición en forma de entrevista, dividida en: datos de identificación (municipio, sector, giro), características (escolaridad y especialidad de los empleados), demanda de profesionistas (áreas y carreras demandadas), relación empresa-escuela (facilidades para que los empleados realicen estudios profesionales, carreras más demandadas por las empresas de la región), evaluación de la institución (reconocimiento y aceptación), carreras de las que más se contrata personal.

Este instrumento se aplicó a directivos y encargados de área en 50 empresas de la región abarcando sectores como manufactura, servicios y comercio, donde el principal obstáculo para obtener la información fue el tiempo y la falta de interés en el tema; con el fin de resolver esta situación se envió un documento vía e-mail donde se explicó el objetivo de la investigación para así despertar el interés de los responsables de las áreas y conseguir con esto una respuesta favorable y su atención.

Por otra parte con el objetivo de conocer el nivel de inserción laboral de los egresados en las empresas de la zona, así como el grado de satisfacción del egresado en cuanto a la empresa para la cual labora, la ubicación, el trabajo desempeñado y el salario que percibe, se diseñó una encuesta con los rubros: datos de búsqueda laboral (tiempo de respuesta, número de entrevistas realizadas, tiempo promedio de contratación), datos de identificación de la empresa (ubicación, tiempo de traslado, sector, giro), datos del departamento de adscripción (actividades, puesto y salario), la cual se aplicó a 200 egresados del TESCI, mismos que se contactaron a través del departamento de vinculación vía correo electrónico, enfrentando un tiempo de respuesta muy prolongado, por lo cual se creó un equipo de alumnos de servicio social con el fin de contactar vía telefónica al egresado para explicarle la importancia de la encuesta y de esta manera agilizar el tiempo de respuesta.

Al analizar los datos obtenidos por ambos instrumentos se llegó a la hipótesis de que “La falta de vinculación y colaboración entre el sector productivo y el Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, es un factor que influye en la baja inserción laboral de los egresados y en la falta de profesionistas con perfiles idóneos acorde a las necesidades de las empresas de la zona.”

Comentarios Finales

Resumen de Resultados

En la figura 1 se muestra la preferencia de los alumnos por la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial, seguida por la carrera de Ingeniería Industrial, a lo que, en la figura 2 se muestra que la demanda de profesionistas por parte de la empresa es de la carrera de contaduría, seguida por la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial y la Ingeniería en Sistemas Computacionales.

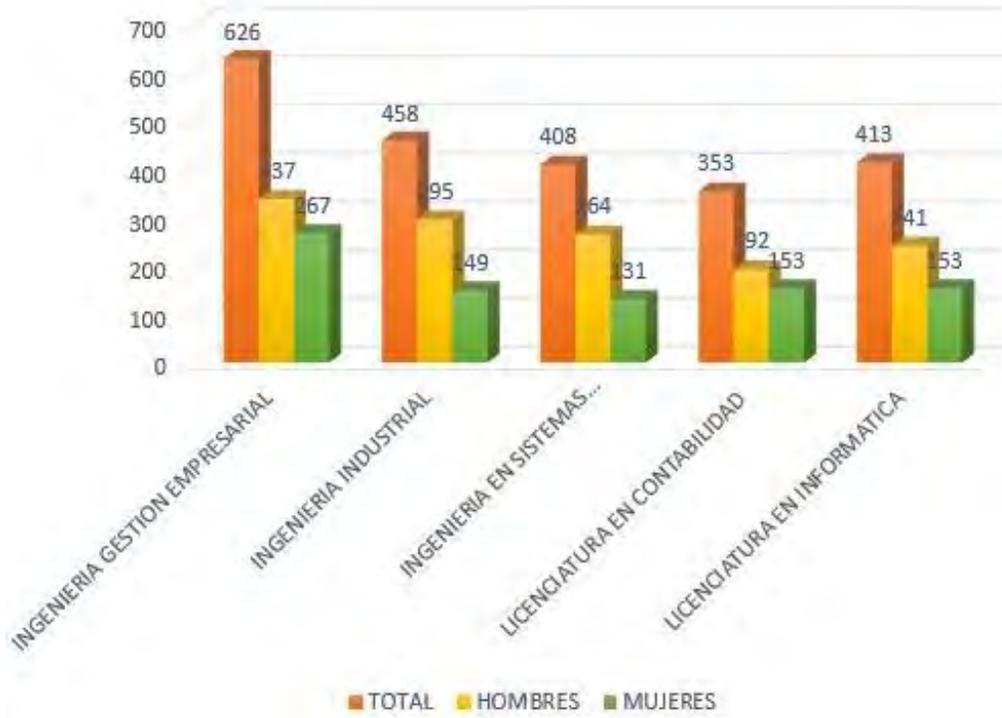


Figura 1. Demanda estudiantil por carrera

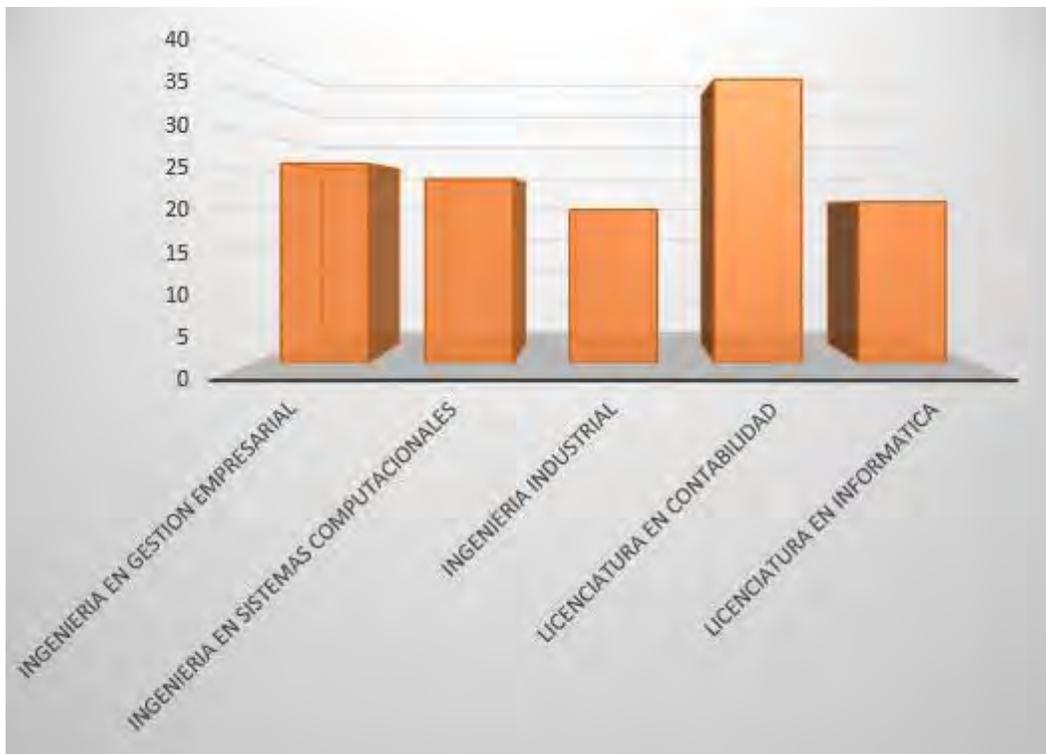


Figura 2. Demanda de profesionistas por carrera

Respecto a los egresados que logran colocarse en la empresa, la figura 3 permite observar el tiempo que invierte un egresado para conseguir empleo, el tiempo promedio de respuesta por parte de las empresas es de 10 días, el número de entrevistas realizadas en promedio es de 3, y el tiempo promedio de contratación es de 5 días después del proceso de selección.

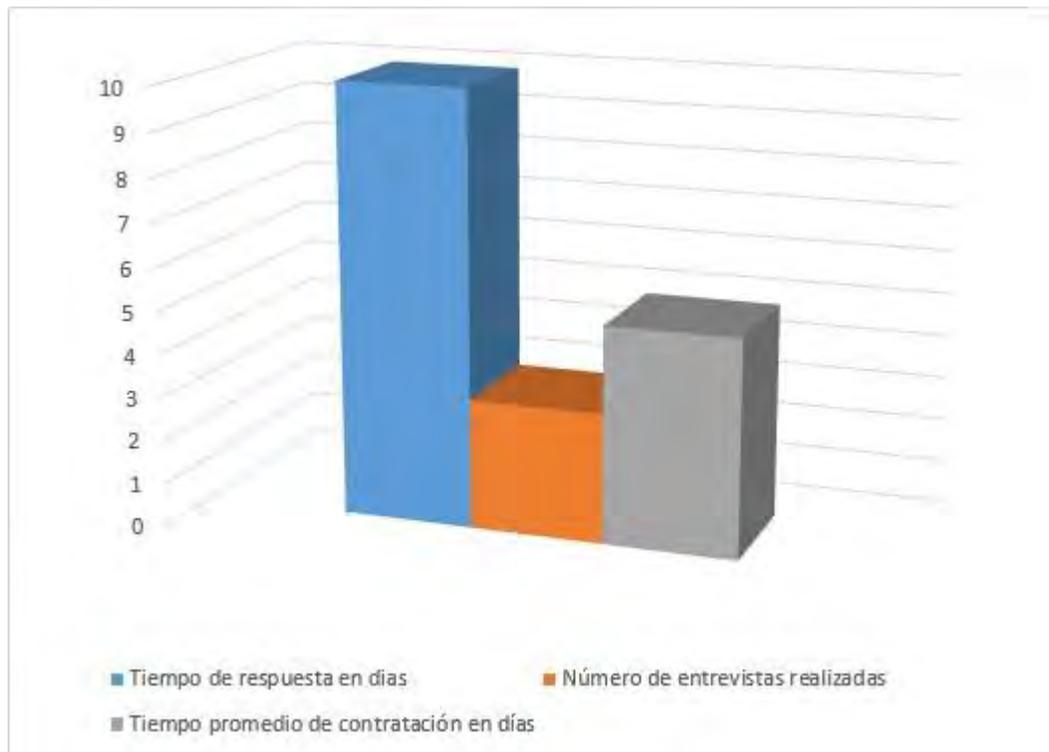


Figura 3. Tiempo invertido en el proceso de contratación

El mayor número de egresados que logran un empleo lo hacen en empresas ubicadas en el sur de la ciudad, invirtiendo en promedio 4 horas diarias de traslado entre ida y regreso, como lo muestra la figura 4. A pesar de que la institución se encuentra ubicada en el norte de la ciudad, la mayor parte empleos se encuentran entre el centro y sur.

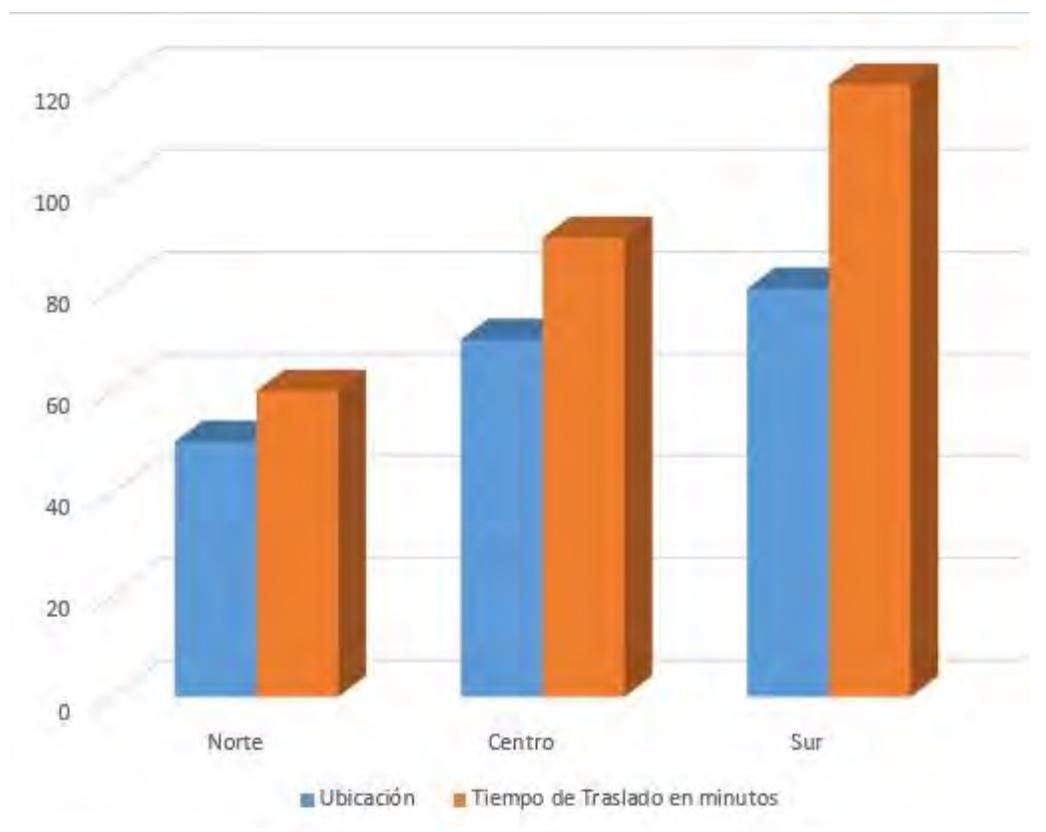


Figura 4. Ubicación y tiempo de traslado

Conclusiones

Los resultados dejan ver que al no realizar un adecuado estudio de pertinencia que nos muestre las necesidades del sector industrial se estarán generando egresados con un perfil no apegado a las competencias profesionales que se requieren, un excedente de egresados tendrán que buscar una oportunidad fuera de su lugar de residencia.

Es de fundamental importancia fortalecer las acciones que permitan favorecer el desarrollo y el crecimiento de las personas como un todo, por lo que la vinculación se debe considerar como un medio para fomentar el acercamiento entre las instituciones de Educación Superior con los sectores productivos y sociales (Haaz, 2009).

Apoyando a la tesis de (Haaz, 2009) se considera que los principales elementos de apoyo para fortalecer la vinculación entre industria y la institución educativa son: La integración del personal académico con la práctica profesional y la retroalimentación en el desarrollo de la docencia, Que los alumnos a través de la integración de unidades de vinculación, desarrollen el servicio social de la carrera o elaboren tesis de Licenciatura que se relacionen y familiaricen con los sectores productivos de la sociedad, El establecimiento de una metodología general de desarrollo educativo, a través de la integración de la comunidad académica universitaria con los sectores productivos y La percepción de los recursos económicos, necesarios para que se puedan desarrollar otras actividades académicas.

Con este análisis se logra en el TESCO, el inicio de un proceso de vinculación con el sector industrial, que incluye reuniones para llegar a la firma de convenios de colaboración, por otra parte se analiza el plan de estudio de la carrera de contaduría ya que es la que refleja mayor demanda por las empresas en esta investigación.

Lo que dará como resultado un mayor nivel de certidumbre de los egresados por conseguir empleos que les brinden mayores beneficios.

Con el análisis de estos datos se demuestra la discrepancia que existe entre las carreras que se ofrecen con las que prefiere el alumno y la demandada de profesionistas por el sector industrial, por lo que se cumplen los objetivos y la

hipótesis planteados para esta investigación ya que se demuestra que la falta de vinculación es un factor que influye en la baja inserción laboral de los egresados y en la falta de profesionistas con perfiles idóneos para las empresas.

Referencias

- Burgos, F. B. (2011). *Dirección de Planeación*. Obtenido de Universidad de Sonora:
http://www.planeacion.uson.mx/pdf/estudio_pertinencia_oferta_educativa_2009.pdf
- Haaz, M. H. (2009). *Simposio Nacional sobre la Enseñanza del Concreto*. Obtenido de
http://imcyc.com/50/simposi09/educacion_superior/mesa3/M3UNAMHaaz
- Martinez, C. (2013). *VII Congreso de Investigación, Innovación y Gestión Educativa*. Obtenido de Tecnológico de Monterrey:
http://ciige.mty.itesm.mx/memorias/CIIGE_VII/

Écfrasis musical en *Matrioshka* para clarinete y dos guitarras

Dra. Nadia Borislova
Gerardo Martínez Hernández

Resumen — La poesía ha sido una inagotable fuente de inspiración para muchos compositores. Música concebida así, que representa realidad extra musical, adquiere un significado particular. Este proceso de transmedialización de un texto literario a uno musical se llama écfrasis musical, término adoptado por Siglind Bruhn que ha desarrollado una teoría que describe con argumentos válidos y objetivos sobre este proceso. Este texto, a partir de la obra *Matrioshka* (para clarinete y dos guitarras) de Nadia Borislova inspirada en el poema Muñeca rusa de Marco Antonio Montes de Oca, describiendo el proceso de cómo un poema se transforma en una obra musical, conservando su estructura simbólica y el contexto.

Palabras claves — Écfrasis musical, poesía y música.

Introducción

A partir de una referencia, que puede ser un poema, la música (instrumental) adquiere un significado más específico mostrando su capacidad de evocar una realidad extramusical. Este proceso de “transmedialización” del lenguaje artístico (texto literario o arte visual) al lenguaje musical, cuyo estudio se ha intensificado en las últimas dos décadas, se llama “écfrasis musical”, término adoptado por Siglind Bruhn y sobre el cual se ha desarrollado toda una metodología. Bruhn, ha argumentado que la música es capaz de representar los objetos en su “propio reino acústico” (Bruhn 2001: 565) como lo hace el arte visual y la literatura, propone una teoría ecfrástica como una base para el análisis de las obras musicales inspiradas, no solamente en los textos literarios, sino también en el arte visual y en otras expresiones artísticas. Esta teoría ofrece distintas herramientas para el análisis de las obras musicales ecfrásticas.

Con estas consideraciones surgen las siguientes preguntas ¿Qué nos dice la música? ¿Qué es lo que nos transmite o nos hace imaginar una obra musical? ¿Qué tan fácil se da el fenómeno ecfrástico? Entre el acervo musical que nos ha dejado la historia, podemos encontrar obras que tienen algún elemento, o varios, como el título de la obra, con el cual el autor nos hace una referencia a algo muy concreto, por ejemplo: *Pacífico 231* de Arthur Honegger, en donde el escucha difícilmente imaginaría otra cosa que no fuera una locomotora de vapor; o bien, *Las cuatro estaciones* de Vivaldi, que nos remite a distintas condiciones meteorológicas a lo largo del año. Como podemos observar, sin el título se evocaría cualquier otra cosa fácilmente.

Así mismo, existen obras basadas en textos literarios, como el famoso *Preludio a la siesta de un fauno* de Debussy, construido con base en el poema homónimo de Stéphane Mallarmé. Pero, si no supiéramos el título de la obra, difícilmente identificaríamos al personaje principal de esta obra, al fauno; la orquestación sutil y el solo de la flauta podrían evocar cualquier otra imagen. Por consiguiente, hay compositores quienes se preocupan de que sus obras sean comprendidas de una forma u otra y, para que nuestra apreciación sea más cercana a su idea original, entre muchos otros componentes, nos dejan una señal muy clara: el título de la obra.

En consecuencia con lo anterior y partiendo del cuerpo metodológico creado por Bruhn en tanto nos limitamos al campo de las obras musicales basadas en la poesía —una “variante de écfrasis” (Bruhn, 2001: 554)—, elegimos para su análisis la obra *Matrioshka* de Nadia Borislova, basada en el poema Muñeca rusa de Marco Antonio Montes de Oca, que fue publicado en 1988 en la revista *Vuelta* (Montes de Oca, 1988: 10-14).

Lo que nos interesa saber es cómo adapta el compositor el poema y lo transforma en su obra musical, con su lenguaje y estilo propio. ¿De qué forma se hace esta representación del plano poético al plano musical? ¿Podríamos comprender los “enlaces”, a primera vista invisibles, pero tan sutiles y peculiares, que hacen la transformación de la poesía a la música? ¿Qué es lo que conmueve y guía al compositor cuando el sentido del poema se transporta a la música? ¿Cómo es la écfrasis musical, este viaje o la transformación de la poesía en la obra musical?

Écfrasis musical

Desde la antigüedad, el término écfrasis ha sido empleado en la práctica literaria para representar verbalmente la pintura o escultura (Bruhn 2000: xvi). Siglind Bruhn adopta el término de la écfrasis musical como “representación

de un texto real o ficticio en un medio distinto al del origen” (*a representation in one medium of a real or fictitious text composed in another medium*), extendiendo de esta manera la definición de Clüver (Bruhn 2001: 559). La musicóloga afirma que no solamente los poetas pueden responder a una obra pictórica con un acto creativo, sino también los compositores exploran cada vez más este tipo de transmedialización, transportando las imágenes, la idea, la forma y las metáforas a la obra musical, entre otros componentes (Bruhn 2001: 551). Una obra ecrástica musical, como señala Bruhn, además de ser capaz de relatar el contenido poético o pictórico, a menudo puede representar aspectos distintivos de la fuente primaria, su estilo, la forma y el modo, entre otras características reconocibles o sugeridas.

Siglind Bruhn construye su modelo esencialmente combinando las categorías de Hans Lund: **combinación, integración y transformación** y cinco categorías de Gisbert Kranz: **transposición, suplementación, asociación, interpretación y posición lúdica**. Las tres categorías de Lund (relación entre el texto y la imagen), adaptadas por Bruhn, nos sirven para diferenciar o categorizar las obras musicales ecrásticas (Bruhn 2001: 566). Algunas de ellas pueden tener rasgos de una sola categoría o de las tres, y el modelo que construye Bruhn a partir de Kranz (la respuesta del poeta ante la obra visual) para las obras ecrásticas inspiradas en el arte visual, nos servirá para describir distintos procesos ecrásticos de las obras musicales basadas en la poesía. Cabe señalar que de las cinco categorías, comúnmente se utilizan tres: **transposición, suplementación y asociación**, que son más fructíferas que otras y sobre todo, porque revelan los mismos procesos de transmedialización de la obra literaria a la obra musical que observa Siglind Bruhn en las composiciones musicales inspiradas en el arte visual. Veremos por separado las categorías y enseguida sus variantes que explican de qué manera las categorías de Kranz que adapta Bruhn reflejan el proceso de representación ecrástica o el proceso de transmedialización en caso de nuestras obras basadas en la poesía.

1. **Combinación.** Es una cooperación entre la música y el texto. Es la combinación de una coexistencia (Bruhn 2001: 566).
2. **Integración.** Un ejemplo de integración de un “elemento pictórico” como la “parte visual” en una obra literaria pueden ser los caligramas de Apollinaire (Bruhn 2001: 569). Uno de los ejemplos de la integración de la música y poesía podría ser la obra *Ursonate* de Kurt Schwitter. Es una forma musical sonata, pero hecha sin instrumentos musicales, es un poema leído como si fuera música hecha de puras palabras. Schwitter está mezclando la forma sonata, una forma musical, la impone al poema, entonces ya no se distingue claramente dónde comienza la música y dónde termina el poema o dónde comienza el poema y dónde termina la música.
3. **Transformación.** Se refiere a un elemento del poema o texto que no está integrado en la música. Es un elemento, o una idea nueva, que no estaba figurando en la fuente primaria y es exclusivamente propio de la obra musical.

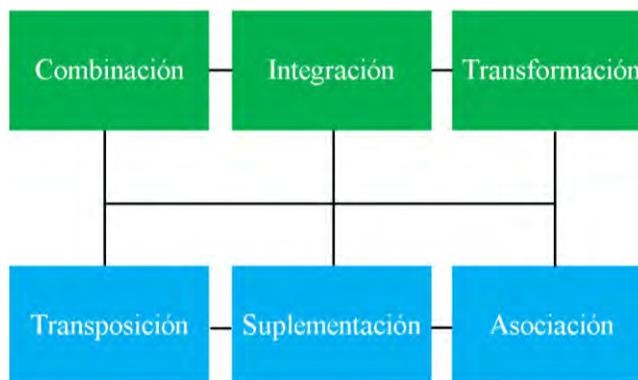
A partir de la postura de Gisbert Kranz sobre distintas actitudes del poeta ante la obra de arte visual, Bruhn destaca las cinco variantes de representación ecrástica y las adapta para las obras musicales inspiradas en el arte visual: transposición, suplementación, asociación, interpretación y posición lúdica (Bruhn 2001: 585-90). Nos centraremos como habíamos señalado con anterioridad específicamente en las primeras tres, con el fin de mostrar el proceso ecrástico musical en la obra basada en la poesía y la que hemos seleccionado para el análisis:

1. **Transposición.** Es cuando un poema o texto literario es recreado en la obra musical extensamente, es decir, con rasgos muy distintivos del poema. Es cuando el compositor recrea no solamente el contenido de la obra literaria, sino también muchos aspectos distintivos de su forma entre otros detalles característicos del poema. El equivalente musical del proceso de transposición que propone Bruhn (la respuesta del compositor ante una pintura) es la obra *La Femme-Fleur* para flauta y piano de Walter Steffens inspirada en el óleo de Pablo Picasso titulado *Femme a la fleur* (Bruhn 2001: 585). Los procesos como simulación o imitación forman también parte de la transposición ecrástica, y tienen lugar cuando el compositor recurre a la representación “icónica” porque hay rasgos imitativos muy evidentes (Bruhn 2001: 579). Entre varias formas o herramientas que utiliza el compositor para representar o sugerir cierta imagen, también se encuentran varias figuras métricas y rítmicas.
2. **Suplementación.** Es cuando la música está suplementando algo que no puede hacer el poema. El compositor complementa de esta manera un poema o texto literario, incorporando uno o varios elementos que pertenecen estrictamente al discurso musical, los que no contiene la poesía. Entonces, son las

dimensiones propias de la música que no pueden ser expresadas verbalmente. El proceso de suplementación en la música puede extender algunas experiencias mencionadas o anunciadas en el poema y hacerlas transcurrir en el tiempo.

- 3. Asociación.** Cuando se crea una asociación de cierta imagen que puede estar relacionada con una vivencia personal del compositor, o pueden ser algunas asociaciones personales de tipo afectivo, “conexiones mentales o emocionales” (Bruhn 2001: 586). Este proceso es uno de los más difíciles de analizar por ser muy abstracto, por un lado y, por el otro, porque pertenece al mundo interior del artista, al menos que tengamos el testimonio del mismo compositor, entonces sí podríamos describir este proceso. Pero hay que tomar en cuenta que la partitura que nos deja el compositor es un factor principal para la interpretación de sus intenciones o ideas, pero si ésta no deja ninguna huella o señal de estas experiencias asociativas, pues, prácticamente es imposible hablar de ello, o estaríamos sujetos a una interpretación puramente subjetiva.

Ilustración 1: Diagrama del modelo efrástico de Bruhn.



Análisis de la obra musical

La obra para dos guitarra y clarinete *Matrioshka* está basada en el poema *Muñeca Rusa* de Marco Antonio Montes de Oca, cuyo objetivo para la autora fue el de transformar la imagen de “espacio dentro de otro espacio, o galaxia sobre galaxia” a una forma musical, el resultado es un palíndroma musical, mostrando la vida, la muerte y la esencia de la existencia, para trascender el ver, el intuir y el imaginar. El sentido de un espacio dentro de otro espacio y de unidad también se consolida con las ideas filosóficas de Vladímir Serguéyevich Soloviev, principalmente en su primera etapa de estudio en donde hace realiza una elaboración especulativa de la idea de la unidad integral de todas las cosas. Los temas básicos de esta integración son el de la unitotalidad, el de la Sophía (Sabiduría) y el de la Teandria (literalmente «divinohumanidad») (Asociación Española Vladimir Soloviev, 2016).

Sobre ese contexto se busca el juego de la obra, siendo el juguete el discurso filosófico en el cual se centra, sobre todo porque *Matrioshka* es una muñeca que tiene un simbolismo especial en la cultura rusa de buenaventura o suerte; el juguete es la ironización de la obra como objeto que se rescata de la propia poesía en las siguientes líneas:

*Olvido que el sitio por donde sangra el universo es esta rosa,
Olvido que estoy muerto y no me atrevo a desmentir a la cascada ni a su transparencia
atronadora*

*Ni a esta calle que sube por laderas de fuego y al fin desaparece,
Corona ele fugacidad, Cementerio de planetas
Donde los caminos se hacinan en lo que es posible y todavía no es semilla
En espacios que almacenan ausencias hasta reunir un primer grado de ser
Y consumarse luego en otras formas de existencia,*

Por otro lado la obra también retoma elementos propios culturales vernáculos rusos para cada una de sus partes estructurales, así pues, el juego se representa al colocar cierta cantidad de disonancias; una disonancia que no provoque molestia y en todo caso prepare el contexto juguetón. Al hablar del sentido juguetón también se hace referencia al humor ruso que se valora especialmente cuando es estructurado en forma irónica y con cierto grado de inteligencia; para la obra esta forma juguetona de humor ruso se denota con cierto timbre y colorido.

Musicalmente se destacan estructuras para enriquecer el ambiente natural de la pieza, es decir, generar una composición que retome la atmósfera de la canción rusa por lo que inicia la pieza imitando el sonido de la balalaika en un contexto de *Yarmarka* que es una feria rusa.

Ilustración 2: Al inicio escuchamos rasgueos en un tiempo tranquilo.

Matrioshka
Dedicada al TRIUNVIRATO
(Sobre el poema de Marco Antonio Montes de Oca "Muñeca rusa") Nadia Boristova

Calmo

Desde el inicio de la pieza está desarmando una matrioshka sentado en el piso, enfrente.

Ello representa la nostalgia que el poema expresa y puede descubrirse en el párrafo siguiente:

*No hay muro que intimide a la imaginación
Y no porque la piedra calle negaré asilo duradero*

Ilustración 3: El guitarrista interactúa con una Matrioshka en el escenario, en tanto musicalmente es representada hasta concluir con una nota.

3/4

Agarra la guitarra

Arm 7 Arm 12 Arm 7...

Deja la guitarra y sigue jugando con la Matrioshka

Sobre la melodía se genera la idea de desarmar la muñeca poco a poco hasta llegar a un punto donde se vuelve a armar. Esa interacción del guitarrista con la muñeca trata de romper un poco el esquema tradicional de concierto e introducir incluso visualmente el juego. En la poesía se identifica en las siguientes líneas:

*Resurrección en cada pausa, porque ese instante semeja una muñeca rusa
Con otra muñeca rusa escondida dentro,
Con otra y otra más, y siempre otra más enterrada en lo profundo
Igual que una nuez congelada sobre su centro palpitante:*

Ilustración 4: Introducción de otro tema propio con la estructura popular rusa a partir del cambio de ritmo a 3/4.

*Tocar atrás de la cejilla del diapazón, hacer rasgueos en todas las cuerdas.



La introducción de un tema popular ruso tiene por objetivo la incorporación de las experiencias propias de la autora, de su vida en Rusia, así como el contexto musical en el que se desarrolló debido a su preparación como instrumentista tradicional en Rusia.

Ilustración 5: Modificación del tema a un tono sarcástico.



Esa modificación del tema tiene como fundamento inspirador la siguiente parte del poema:

*La misma explosión hacia atrás y hacia adelante en el tiempo,
El mismo cambio esencial que pervive desde que loe ancestros
Perdieron las inagotables cerdas,
Y el nuevo azoro de asomarse entre las pestañas del vacío
Al descubrir otro mundo entre las cintilaciones de la brasa:*

La obra concluye de una manera que, tras reunir todas las piezas de la Matrioshka, pueda expresar el renacer como el descubrimiento del interior, del origen, de esas memorias nostálgicas de Rusia que se mantienen en el presente y rescatan en las situaciones duras, así pues, también la poesía termina con esa esperanzadora nostalgia interna.

*En resucitar afuera el sol de adentro,
Bello sol nacido entre el buzo y el ancla, entre el topo y su raíz,*

*Abajo de la piedra y del centro terráqueo,
Siempre más hondo y siempre más lejos,
Hasta crear el instante donde el agua
En una especie de guante que pesa sobre la invisibilidad,
Nueva penumbra que se alimenta con latidos de pájaro,
Nueva enredadera que forma con su nuevo verdor su nuevo muro
En que nuevas almas se transfiguran
Entre la luz que da a luz al unitario sol interno.*

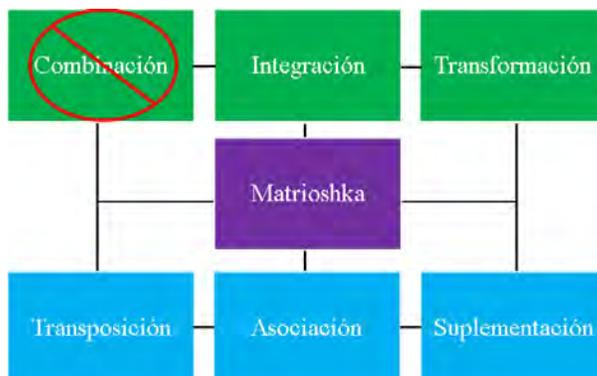
El análisis nos lleva a definir ciertos parámetros específicos que identifican la obra *Matrioshka*, como son:

- ✓ Una obra binacionalista en toda su extensión. Tanto como rescatar una obra poética mexicana en un escenario ruso.
- ✓ Pasajes musicales representando las vivencias en Rusia.
- ✓ La muñeca (*Matrioska*) tiene un significado nostálgico al igual que la poesía.
- ✓ Hay ritmos y melodías característicos del folklore ruso pero que denotan los sentidos de la obra con relación a la estructura poética inspiradora.

Finalmente podemos resumir el proceso efrástico de *Matrioshka* de la siguiente manera:

1. **Combinación.** En el caso de esta obra no existe, dado que la obra musical no contiene texto del poema en ninguna de las partes.
2. **Integración.** En este caso se puede expresar en la estructura compositiva, integrando entre otros aspectos, el espacio sobre otro espacio, la *Matrioshka*, la modificación temática, etc.
3. **Transformación.** Claramente visible gracias a las experiencias de la propia autora, al integrar elementos propios que generen un ambiente cosmogónico a la obra. En la obra se destacan la forma de armar y desarmar la *Matrioshka* en un sentido juguetón, las cucharas rusas y el carácter propio de la obra.
4. **Transposición.** En este caso sólo se hace la transposición en puntos específicos recreando atmósferas del poema, sin embargo no se da la transposición directa de toda la obra.
5. **Suplementación.** El elemento más significativo en la obra es el desenvolvimiento armónico que se va efectuando conforme se desarma la muñeca hasta llegar a una nota que representa a la más pequeña de las *Matrioshkas*.
6. **Asociación.** Gracias al contacto directo con la autora, se pueden hacer asociaciones en este caso de forma explícita y no tan subjetivas. La asociación más importante es el contexto cosmogónico de la obra centrado en una *Yarmarka* o feria rusa con todo lo que representa en cuanto a la vida, la alegría y la trascendencia de la existencia en un ambiente ruso.

Ilustración 6: Modelo efrástico de Bruhn aplicado a *Matrioshka*.



¿Qué obras son ecfásticas?

En primer lugar, como comenta Bruhn, las obras pueden ser reconocidas por su título que, en algunos casos, puede tener una referencia a una fuente extra musical (Bruhn, 2001: 572). También hay casos de algunos títulos, como señala Bruhn, que no son suficientes para reconocer la fuente primaria, entonces, hay otros elementos a los que el compositor recurre para su revelación (Bruhn, 2001: 572-576), como, por ejemplo, algunos epígrafes e incluso los versos de algún poema que figuren en la partitura. En primer lugar debe haber una historia real o ficticia, la que representa un artista en su obra literaria o de arte visual. Luego el compositor representa esta obra literaria o de arte visual en su obra musical. También hay casos de obras musicales en los que ya existían dos o más obras artísticas antes de ellas. A este hecho, le llama Bruhn “el tercer nivel de transmedialización” (Bruhn, 2001: 575).

De ahí surge una pregunta ¿podríamos considerar una obra ecfástica basada en una imagen de la naturaleza o la imagen de una persona?, por ejemplo *Una flor en la laguna*¹ de la Suite *Montebello* de Julio Cesar Oliva que representa la imagen de una chiapaneca en su canoa. Es lo que comenta el compositor sobre su obra: “escrita en un lenguaje musical descriptivo y eminentemente romántico e impresionista, con un intenso lirismo apasionado. Intenta sugerir la belleza de una mujer –simbolizada por una flor– que pasea su hermosura por los alrededores de las Lagunas de Montebello, Chiapas” (Oliva, 2015). ¿Podríamos considerar las obras, como *Una flor en la laguna* como una obra ecfástica? Si el compositor por medio de la transformación y otras variantes de la écfasis musical que podría ser la asociación que se relaciona con una vivencia personal del compositor, mencionada más arriba, recrea la imagen de una muchacha como una bella flor en la laguna con las palabras musicales, ¿podríamos entonces considerar esta transmedialización de las imágenes como proceso ecfástico? ¿Marcaremos los límites o podemos extender el discurso ecfástico?

Conclusiones

La obra *Matrioshka* de Nadia Borislova es una obra ecfástica en la cual participan distintos procesos de transmedialización, pero, sobre todo, procesos de transformación, transposición y asociación que revelan detalles más íntimos. Si bien hemos podido describir algunos de los elementos de la relación entre la poesía y música, el análisis de estas obras no termina aquí, dependerá de quien las tendrá en sus manos: intérpretes o lectores, musicólogos o poetas, los posibles enfoques no se agotan, sobre todo cuando se trata de una obra artística.

Mientras tanto, la poesía seguirá siendo una inagotable fuente de inspiración para muchos compositores. En diversas posturas de la espontaneidad de la creación musical nos estamos sustentando en la concepción ecfástica, y por ello es muy importante tomar en cuenta el origen, y de ahí el significado de la unión de la poesía y la música.

Bibliografía

- Asociación Española Vladimir Soloviev. (Abril de 2016). Archivo Soloviev. Obtenido de Asociación Española Vladimir Soloviev: <http://www.asociacion-soloviev.es/Archivos/ArchivosSoloviev.htm>
- Borislova, Nadia 2015. *Matrioshka. Música para dos guitarras y clarinete*. Puebla. Triunvirato Ensemble. Archivo Personal. (Presentación palacio de Bellas Artes, 15/03/15.)
- Bruhn, Siglind s.a. “Some Thoughts Towards a Theory of Musical Ekphrasis”. Siglind Bruhn's Personal Home Page, disponible en <<http://www-personal.umich.edu/~siglind/ekphr.htm>> (Consulta: 18/06/2009.)
- Bruhn, Siglind 2008. “Siglind Bruhn's Personal Home Page”, disponible en <<http://www-personal.umich.edu/~siglind>>. (Consulta: 06/08/2009.)
- Bruhn, Siglind 2001. “A Concert of Paintings: Musical Ekphrasis in the Twentieth Century”, *Poetics Today*, vol. 22, núm 3, 551-605.
- Bruhn, Siglind 2000. *Musical Ekphrasis: Composers responding to poetry and painting*. Nueva York: Pendragon Press, Hillsdale.
- Clüver, Claus 1997. “Ekphrasis Reconsidered: On Verbal Representations of Non-Verbal Texts”, en *Interart Poetics: Essays on the Interrelations of the Arts and Media*, editado por Ulla-Britta Lagerroth, Hans Lund, y Erik Hedling. Amsterdam: Rodopi, citado en Bruhn (2001: 559).
- González M., Juan Miguel 1999. *El sentido en la obra musical y literaria*. España: Universidad de Murcia.
- Lund, Hans 1992 [1982]. *Text as Picture: Studies in the Literary Transformations of Pictures* [Texten somtavla: Studier i litterär bildtransformation], traducción de Kacke Götrick. Lewiston. NY: Edwin Mellen, citado en Bruhn (2001: 566).
- Oliva, Julio Cesar 2015. Comentarios enviados por correo electrónico el día 21 de mayo.

¹ “Primer movimiento (de tres) de la Suite *Montebello*. Escrita originalmente para una guitarra en 1991, y posteriormente arreglada para 2, 3 y 4 guitarras; también arreglada para violín (o flauta) y guitarra. Transcrita al piano por el pianista Julio César Castillo” (Oliva, 2015).