

# Implementación con Lenguaje R para la asignatura de Algoritmos y Lenguajes de Programación

Arturo Alejandro Domínguez Martínez MES<sup>1</sup>, MES. Yolanda Mexicano Reyes<sup>2</sup>,

**Resumen**— Los alumnos de la carrera de Ingeniería Industrial deben adquirir competencias de programación de computadoras en un lenguaje de alto nivel, nuestro objetivo es la implementación de los temas de la asignatura de Algoritmos y Lenguajes de Programación usando el actual Lenguaje R que les permita a los estudiantes contar con una herramienta con un amplio abanico de funciones estadísticas y sus gráficas al manipular grandes cantidades de datos, como lo requieren muchas de sus actividades profesionales. La actualización de los nuevos entornos de desarrollo de código en lenguaje R permite, a los futuros ingenieros industriales, contar con software libre de alta calidad que apoye la resolución de problemas típicos de su área profesional.

**Palabras clave**— Lenguaje R, programación, competencias, algoritmos.

## Introducción

En este documento proporcionamos una descripción de cómo es posible implementar la asignatura de Algoritmos y Lenguajes de Programación con el lenguaje R. En primer lugar mostraremos las características del lenguaje R que justifican por qué puede ser considerado como lenguaje base de la asignatura propuesta. Luego se indican las características y requerimientos de la asignatura mencionada. Posteriormente se muestran algunas de las implementaciones que se realizan para alinear el aprendizaje del lenguaje R con el temario de nuestro programa de estudios, así mismo se indican las posibilidades de ampliar las aplicaciones prácticas que los alumnos de la carrera de Ingeniería Industrial pueden encontrar en su futura vida profesional. Finalmente se muestran los resultados y las conclusiones obtenidas de la puesta en marcha de nuestra propuesta.

## Descripción del Método

### *Características del Lenguaje R*

El lenguaje R fue creado en Nueva Zelanda en el año 1992 por Ross Ihaka y Robert Gentleman (Ihaka [1998]). Su propósito al principio era contar con un lenguaje didáctico, que pudiera ser utilizado en el curso de Introducción a la Estadística de su Universidad de Nueva Zelanda. Para ello decidieron adoptar la sintaxis del lenguaje S desarrollado por Bell Laboratories. Por ello, la sintaxis es muy similar al lenguaje S, pero la semántica fue renovada totalmente para incluir aspectos más profundos de la programación.

Sus autores, Ross y Robert, comienzan a llamar “R” al lenguaje que implementaron, por referencia a las iniciales de sus nombres, y desde entonces así se le conoce en la comunidad de dicho lenguaje. El lenguaje R, que define su sintaxis a partir de la versión 4 de S, no ha sufrido prácticamente ningún gran cambio desde 1998. Su historia puede resumirse a partir de su nacimiento en 1992, luego se da a conocer en público como software R en 1993. Para el año de 1995 Martin Mächler, de la Escuela Politécnica Federal de Zúrich, convence a Ross y Robert a usar la Licencia GNU y así convertirlo en un software libre. Debido a ello, a partir de 1997, el lenguaje R forma parte del proyecto GNU. En lo que se refiere a soporte para el lenguaje, desde 1996 se crea una lista pública de correos; que en 1997 se divide en, dos listas de correos, llamadas: R-help y R-devel, que actualmente funcionan para responder las dudas que los usuarios proponen en muy variados asuntos relativos al lenguaje.

El lenguaje de programación R ya considerado como una implementación para computadora esta dividido en dos partes o componentes:

- 1) El sistema base de R, que es el que puedes bajar de CRAN; y,
- 2) Paquetes modulares, de muy diversas fuentes.

La funcionalidad de R consta principalmente de dichos paquetes modulares. El sistema base de R contiene el paquete básico que se requiere para su ejecución y la mayoría de las funciones fundamentales. Aunque también incluye un conjunto de paquetes en la “base” del sistema como utils, stats, datasets, graphics, grDevices, grid, tools, parallel, compiler, splines, tcltk, stats4.

Otra característica importante que se debe considerar es la estructura que posee el lenguaje R es que consume mucho recurso de memoria, por lo tanto si se utilizan datos de tamaño enorme, el programa se alentaría o, en el peor

<sup>1</sup> Arturo Alejandro Domínguez Martínez MES es Profesor de Sistemas y Computación en el Instituto Tecnológico de Saltillo, Saltillo, Coahuila, México. [adominguez@itsaltillo.edu.mx](mailto:adominguez@itsaltillo.edu.mx). (**autor correspondiente**).

<sup>2</sup> La MES. Yolanda Mexicano Reyes es Profesora de Sistemas y Computación en el Instituto Tecnológico de Saltillo, Saltillo, Coahuila, México [ymexrey@gmail.com](mailto:ymexrey@gmail.com)

de los casos, no podría procesarlos. En la mayoría de los casos, sin embargo, los problemas que pudieran surgir con referencia a la lentitud en la ejecución del código, tienen solución, sin embargo muchos de los problemas que se resolverán no caen en esa categoría. A favor podemos mencionar que cuando no se utilizan muchos datos R presenta una gran velocidad de ejecución.

Finalmente la programación en lenguaje R se puede considerar como una programación de tipo script, es decir, un programa es un conjunto de instrucciones que se ejecutan en forma secuencial según el orden en que fueron introducidas, por lo que pueden ser almacenadas en un archivo de texto plano, que posteriormente con la ayuda de un IDE como Studio R que permita ejecutar cada línea y observar su resultado.

#### *Características de la asignatura.*

Como aportación al perfil profesional del egresado la asignatura tiene dos propósitos:

- Seleccionar e implementar tecnologías de información y comunicación dentro de la empresa.
- Participar en proyectos de transferencia, desarrollo y adaptación de tecnologías en los sistemas.

El objetivo de la asignatura es comprender y valorar la tecnología, utilizando técnicas adicionales y herramientas de programación para la solución de problemas de manera eficiente y eficaz. De esta manera, los estudiantes conocerán, técnicas y herramientas para la solución oportuna de los problemas que enfrente en Ingeniería Industrial. Se pretende que los estudiantes cuenten con habilidades en técnicas y uso de herramientas computacionales para la solución de problemas con resultados oportunos y de calidad.

El programa consta de seis unidades de aprendizaje, de tal forma, que en la unidad uno se aborda los temas de introducción a la computación, el uso y aplicación de la hoja de cálculo. En la unidad dos los temas de desarrollo de la lógica algorítmica. Para lo unidad tres se consideran los tópicos básicos de la programación en un lenguaje estructurado. Ya en la unidad cuatro se consideran los temas de las estructuras selectivas y de repetición. En la unidad cinco se estudian los temas de arreglos y archivos. Finalmente en la unidad seis el tema son las funciones, incluyendo las funciones definidas por el usuario.

#### *Alineación con el programa de estudio.*

La propuesta es conformar los elementos del lenguaje R con cada uno de los diversos temas de cada unidad de aprendizaje guiando al maestro para que identifique la formación de sus alumnos tanto en programación como en el lenguaje R que se está proponiendo. Después de todo, programar en R es escribir programas utilizando un lenguaje.

Los elementos de R se agrupan por temas propios dentro del curso de Algoritmos y Lenguajes de Programación a continuación se detallan algunos de ellos en los párrafos siguientes.

#### *Declaración de variables.*

En Lenguaje R los datos que se utilizan pertenecen a 5 tipos denominados atómicos, cada dato se identifica con un nombre, esto es lo que representa una variable. El concepto de declarar una variable se refiere a que es necesario proporcionar siempre un valor de inicio y un nombre específico a cada dato que se va a utilizar en un programa con la siguiente sintaxis:

variable <- valor

Así la variable tomará el tipo de dato que le corresponde al valor proporcionado. En la Tabla 1 se muestran los 5 tipos básicos considerados por R.

Tipo	Descripción	Notación
character	Cadenas de caracteres	“hola”
numeric	Números reales	3
integer	Números enteros	7L
complex	Números complejos	5i
logical	Valores lógicos o booleanos	TRUE, FALSE

Tabla 1. Tipos de datos del Lenguaje R.

#### *Uso de operadores.*

Los operadores en R, como en la mayoría de los lenguajes de programación, suelen agruparse por categorías de acuerdo a la función que realizan. Cada operador realiza una tarea específica de acuerdo con los datos que le son

proporcionados, ya sea en forma directa o valores, o a través de variables previamente declaradas. En la Tabla 2 se muestran los operadores más básicos disponibles en R.

Operador	Categoría	Descripción	Uso
<- > =	Asignación	Almacena valor en la variable	x<-7 7->x x=7
+, - *, / ^ %%, %/%	Aritméticos	Suma, Resta Multiplicación, División Potencia Módulo, División entera	4+5, 4-5 4*5, 4/5 4^5 14%%5, 4%/%5
<, <= >, >= ==, !=	Relacionales	Menor que, Menor igual que Mayor que, Mayor igual que Igual que, Diferente que	7<10, 7<=10 17>10, 7>=10 7==10, 7!=10

Tabla 2. Tipos de operadores del Lenguaje R.

### Estructuras selectivas.

En R existen expresiones para representar las diferentes estructuras selectivas, como se indica en la Tabla 3

Sentencia	Selección	Sintaxis	Uso
if	simple	if (condición) { comandos }	if (w%%3==0){ print("múltiplo de 3") }
if/else	doble	if (condición) { comandos } else { comandos }	if (w%%3==0){ print("múltiplo de 3") } else { print("no es múltiplo de 3") }
switch	múltiple	switch(expr, action1,action2,...)	switch(w,print("primero"), print("segundo"), print("tercero"))

Tabla 3. Sentencias de selección del Lenguaje R.

Para el tema de selección anidada no existe una sentencia propia dentro de R, sin embargo, como la mayoría de los lenguajes de programación dentro de cada bloque de comandos se puede incluir como comando único otra sentencia if o una sentencia if/else. Así es posible contar con la selección anidada.

### Estructuras repetitivas.

Para R las estructuras repetitivas son las clásicas, tal como se describen en la Tabla 4.

Sentencia	Repetición	Sintaxis	Uso
for	para	for (variable in expresion) { comandos }	for (x in 1:20) { print(x) print(x^2) print(x+1) }
while	mientras	while (condición) { comandos }	while(x<20) { print(x) x=x+1 }
repeat	hasta	repeat { comandos break }	repeat { print(x) x=x+.5 if (x>20) break }

Tabla 4. Sentencias de repetición del Lenguaje R.

### Arreglos.

Una de las características más significativas del lenguaje R, es precisamente el manejo de arreglos. De hecho para R todas las variables son por naturaleza un arreglo lineal, por ello cada vez que asignamos un valor y lo

visualizamos en la consola lo vemos acompañado de “[1]” notación con la cual R nos indica que estamos visualizando un arreglo desde su primer elemento. Un arreglo de 80 elementos puede visualizarse en la consola como:

```
[1] 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26
[27] 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52
[53] 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78
[79] 79 80
```

Cada corchete inicial en una línea indica el número de elemento que aparece primero en dicha línea.

Los arreglos son un elemento natural en este lenguaje y no requiere una notación especial para indicar su creación o definición, es totalmente transparente. Por ello solo es necesario indicar como llenar un arreglo de elementos, respetando la restricción de que los elementos deben ser del mismo tipo. La tabla 5 muestra algunas de las posibilidades para inicializar un arreglo, utilizando la función correspondiente.

Tipo	Sintaxis	Función	Uso
Varios elementos	nombre<-c(v1,v2,v3,...,vn)	c()	edades<-c(18,19,17,18,20)
Por teclado	nombre<-scan()	scan()	edades<-scan()
Números secuenciales	nombre<-c(1:8)	c()	edades<-c(1:8)
Serie con patrón	nombre <- seq(from = inicio, to = fin, by = salto)	seq()	v <- seq(from = 5, to = 20, by = 3)
Repetir valores	nombre <- rep(valores, times = repeticiones)	rep()	v <- rep(1, times = 20)
Valores de inicio	nombre<-vector(tipo, tamaño)	vector()	v<-vector("complex",5)

**Tabla 5. Formas de inicializar un arreglo en el Lenguaje R.**

Adicionalmente el uso de los arreglos suele incluir acceder a un elemento en particular, realizar operaciones con elementos del arreglo de igual forma como se realiza en cualquier otro lenguaje de programación.

Cuando se refiere a operaciones con arreglos R presenta más robustez ya que es posible realizar cualquier tipo de operaciones son solo utilizar el nombre del arreglo. Así print(edades\*2) será capaz de mostrar todos los valores incluidos en el arreglo edades multiplicados por dos.

### Archivos.

El lenguaje R permite el manejo de archivos de texto de una manera muy simple, relacionándolos con arreglos, por ello se debe interpretar que un archivo puede contener los valores que se deben almacenar en un arreglo dentro de un programa.

Como operaciones básicas con archivos, la escritura se realiza invocando a la función write() con la sintaxis siguiente:

```
write(variable,"nombrearchivo")
```

Donde variable puede contener uno o mas valores y nombre de archivo representa la ubicación en almacenamiento secundario donde será construido dicho archivo de texto.

La otra operación básica con archivos, la lectura se realiza invocando a la función scan() con la sintaxis siguiente:

```
variable<-scan("nombrearchivo")
```

Donde variable almacenará uno o más valores almacenados en el archivo y nombre de archivo representa la ubicación en almacenamiento secundario donde se encuentra dicho archivo de texto.

Los datos en los archivos se almacenan en formato libre, pero es posible especificar ciertas formas estándar para aprovechar archivos generados por otros programas o escribir archivos listos para ser utilizados por otros programas.

### Funciones.

Una función para R corresponde a una expresión o conjunto de comandos que deben representarse por un nombre específico que posteriormente puede llamarse cuanta veces sea necesario y cada vez que sea invocado, se ejecutarán las sentencias que definen la función. Normalmente la definición de una función incluye una lista de argumentos, denominados parámetros, que son los que permiten realizar la acción objetivo de la función, aunque la lista puede ser vacía, se determina una cantidad de argumentos al definir la función y cada vez que se invoque deben incluirse la cantidad de parámetros mencionada. Una vez que la definición de una función se carga en memoria

quedará disponible para todos los programas, mientras no se cierre la sesión. Todo esto corresponde a las funciones definidas por el usuario. Su sintaxis es la siguiente:

```
nombre<-function(arg1,arg2,...){  
  comandos  
  return (valor)  
}
```

Además de las funciones definidas por el usuario se deben considerar las funciones principales incluidas en los paquetes básicos del lenguaje R, que facilitan la creación de programas, al resolver o llevar a cabo cálculos clásicos de problemas científicos y de ingeniería. Entre otras podemos mencionar de un arreglo el valor mayor, el valor menor, la media, la varianza. Así como las matemáticas como la raíz cuadrada, las funciones trigonométricas y números constantes.

#### Entorno de Desarrollo.

Como entorno de desarrollo se ha elegido RStudio, ya que permite una interacción con el usuario en un ambiente de programación amigable, que facilita la creación, compilación, ejecución y almacenamiento de los programas escritos en lenguaje R.

El entorno de Rstudio incluye entre otras áreas:

- Una ventana para editar y administrar scripts con sentencias de R, aquí se pueden ejecutar una a una las sentencias del programa o simultáneamente un bloque o todo el grupo de sentencias.
- Una ventana Consola, aquí se ejecutan realmente las sentencias de R y se muestran los resultados de cada una de ellas.
- Una ventana de entorno, donde se muestran las variables que se han usado y los valores actuales de cada una de ellas.
- Un visor donde se puede mostrar la carpeta de trabajo, los paquetes instalados y las gráficas generadas en la sesión actual.

### Comentarios Finales

#### *Resumen de resultados*

En este trabajo se muestra cómo es posible alinear los temas del curso de Algoritmos y Lenguajes de Programación utilizando el lenguaje R, aunque tradicionalmente suele usarse en actividades particulares de estadística, incluye todos los elementos requeridos por el plan de estudios para alcanzar la competencia objetivo de la asignatura.

Como resultados obtuvimos los siguientes:

- Los tipos de datos de R son suficientes para resolver problemas de ingeniería, en este rubro destaca el tipo de datos complex, que permite además trabajar de forma natural con números complejos para aplicaciones científicas y de ingeniería avanzada.
- El uso de variables dinámicas facilita la construcción de programas y permite su reutilización a lo largo de un programa.
- La cantidad de operadores es similar a otros lenguajes, aquí se destaca que la división funciona de manera natural y además permite la operación de potencia, que pocos lenguajes tienen implementada.
- Las sentencias de selección se pueden implementar de manera natural, solo se presenta una limitación en la múltiple que requiere que sean secuenciales los valores de la expresión cuando esta es numérica.
- Las sentencias de repetición se implementan fácilmente solo se requiere atención en el repeat que no tiene una terminación forzosa al codificar.
- En el tema de arreglos es donde mejores resultados se presentan, ya que facilita su implementación, su interacción y proporciona una aritmética completa para el manejo de vectores.
- Es fácil trabajar con una gran cantidad de datos y almacenarlos para otros programas y otras aplicaciones.

#### *Conclusiones*

Los resultados demuestran que si es posible implementar el curso de Algoritmos y Lenguajes de Programación con el Lenguaje R, atendiendo todas las unidades de aprendizaje referentes a programación, ya que permite desarrollar todos los temas y presenta como ventaja adicional el compartir fácilmente información entre la hoja de cálculo electrónica de Excel y los programas desarrollados, situación que no es fácil de lograr cuando se utilizan otros lenguajes tradicionales de programación.

El uso de R permite que posteriormente a la culminación de la asignatura, pueda seguir siendo utilizado como una herramienta de apoyo en otras asignaturas dentro de la carrera, pero sobre todo en actividades profesionales de un ingeniero industrial dentro de muy diversos campos como son la estadística y el control de calidad, solo por mencionar algunos.

#### *Recomendaciones*

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en encontrar las funciones, pero sobre todos los paquetes disponibles para lenguaje R en asignaturas específicas como Probabilidad y Estadística, Estadística Inferencial y Control Estadístico de Calidad.

También se puede estudiar su pertinencia en el desarrollo de proyectos de investigación para el análisis de datos resultado de la experimentación

#### **Referencias**

CRAN. "The R Project for Statistical Computing," consultado por Internet el 21 de Noviembre del 2016. Dirección de internet: <https://www.r-project.org/>.

Santana Sepúlveda, Julio Sergio. "El arte de programa en R: un lenguaje para la estadística. México : Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. UNESCO. Comité Nacional Mexicano del Programa Hidrológico Internacional, ©2014. 182 p. ..

Torres, O. "Introduction to RStudio," , consultado por Internet el 29 de Noviembre del 2016. Dirección de internet: <https://www.rstudio.com/>.

#### **Notas Biográficas**

El **MES Arturo Alejandro Domínguez Martínez** es profesor investigador del Departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Saltillo, en Saltillo, Coahuila, México. Cuenta con el reconocimiento de perfil deseable por PRODEP. Ha publicado artículos en revistas arbitradas, congresos nacionales e internacionales.

La **MES. Yolanda Mexicano Reyes** es profesora del Departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Saltillo, en Saltillo, Coahuila, México. Su experiencia en la docencia le ha permitido trabajar en proyectos institucionales de tutorías y asesorías educativas

# Uso de Herramientas Estadísticas en la Selección del Aislante Térmico para la Reducción del Consumo Eléctrico en Espacios Fríos

Lucio Duarte Gallegos<sup>1</sup>, José Martín Medina Flores<sup>2</sup>, Arnoldo Maeda Sánchez<sup>3</sup>, José Alfredo Jiménez García<sup>4</sup>  
Pedro Yáñez Contreras<sup>5</sup>, J. Jesús Pacheco Ibarra<sup>6</sup> y Carlos Rubio Maya<sup>7</sup>

**Resumen**—En el presente trabajo se hace uso de los arreglos ortogonales propuestos por Taguchi para la selección del aislante térmico que proporcione una reducción del consumo eléctrico necesario para mantener un espacio cerrado frío. Se considera en el proceso de selección dos factores los cuales son: el tipo de aislante y el espesor del aislante, cada uno con tres niveles de evaluación. La metodología se aplica considerando los fenómenos de transferencia de calor existentes desde el exterior hacia el interior del espacio frío, los resultados muestran que los dos factores seleccionados son estadísticamente significativos, y se confirma que la selección del material de aislamiento debe ser lo más grande posible, aunque faltaría realizar el análisis económico del mismo.

**Palabras clave**—Consumo Eléctrico, Aislante, Diseño de Experimentos, Arreglos Ortogonales de Taguchi, ANOVA.

## Introducción

El intercambio de calor que ocurre en un espacio enfriado se debe a la diferencia de temperaturas que se da de un medio caliente a uno más frío, teniendo como barrera un muro. Los muros de los edificios más comunes están compuestos por algún tipo de ladrillo más un acabado superficial y, dependiendo del diseño se les agrega algún tipo de aislante térmico para disminuir la transferencia de calor (Çengel y Ghajar, 2011). A nivel mundial los edificios son responsables de aproximadamente el 40% del consumo anual de energía, donde la mayor parte de esta energía es para el suministro de iluminación, calefacción, refrigeración y aire acondicionado (Ozel, 2012). Kayfeci *et al.*, (2013) afirman que los edificios, y específicamente el sector de la construcción tienen el consumo de energía más alto en comparación con el sector agrícola, ganadero y pesquero. El sector de la construcción se divide en tres partes, que son la construcción, el empleo y la demolición, siendo mucho mayor la energía consumida por el empleo, es decir, por la climatización, iluminación, agua y drenaje (Lianying *et al.*, 2015). Y dentro de esta división, el aire acondicionado que es el usado para la climatización es el principal consumidor de energía (Ozel, 2011). Kayfeci *et al.*, (2013) explican que debido a que los sistemas de aire acondicionado deben estar trabajando todo el tiempo para mantener el confort de las personas, las pérdidas o ganancias de energía en los edificios residenciales es la mayor demanda por pérdidas de calor y económicas (Özel *et al.*, 2015; Nyers *et al.*, 2015; Kayfeci *et al.*, 2013). Las pérdidas de calor en un edificio típico, como lo explican Arıcı y Karabay (2010), se producen 40% a través de las paredes externas, 30% a través de las ventanas, 17% a través de puertas, 7% a través del techo y 6% a través de los pisos. Una reducción significativa, desde el punto de vista de la conservación de energía en la pérdida de calor en edificios, se puede obtener utilizando aislantes térmicos en las paredes con el fin de disminuir los costos de refrigeración (Kayfeci *et al.*, 2013; Yildiz y Ersoz, 2015; Axaopoulos, 2014; Ozel, 2011; Ozel, 2012; Liu, 2015). En este trabajo se hace uso de herramientas estadísticas como son los arreglos ortogonales de Taguchi, los cuales se utilizan para llevar a cabo un diseño de experimentos fraccionado que conduce a la optimización (minimizar) del consumo eléctrico de acondicionadores de aire en espacios enfriados considerando que existe interacción entre los

<sup>1</sup> El Ing. Lucio Duarte Gallegos es estudiante del programa de Maestría en Ciencias en Ingeniería Mecánica del Instituto Tecnológico de Celaya, Celaya, Guanajuato, México. [lucio\\_duarte.g@hotmail.com](mailto:lucio_duarte.g@hotmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El Dr. José Martín Medina Flores es Profesor Investigador en el Departamento de Ingeniería Mecánica del Instituto Tecnológico de Celaya, Celaya, Guanajuato, México. [martin.medina@itcelaya.edu.mx](mailto:martin.medina@itcelaya.edu.mx)

<sup>3</sup> El M. en I. Arnoldo Maeda Sánchez es Profesor Investigador en el Departamento de Ingeniería Mecánica del Instituto Tecnológico de Celaya, Celaya, Guanajuato, México. [arnoldo.maeda@itcelaya.edu.mx](mailto:arnoldo.maeda@itcelaya.edu.mx)

<sup>4</sup> El Dr. José Alfredo Jiménez García es Profesor Investigador en el Departamento de Ingeniería Industrial del Tecnológico de Celaya, Celaya, Guanajuato, México. [alfredo.jimenez@itcelaya.edu.mx](mailto:alfredo.jimenez@itcelaya.edu.mx)

<sup>5</sup> El M. en C. Pedro Yáñez Contreras es Profesor Investigador en la Carrera de Ingeniería en Tecnologías de Manufactura de la Universidad Politécnica de Guanajuato, Cortázar, Guanajuato, México. [pyanez@upgto.edu.mx](mailto:pyanez@upgto.edu.mx)

<sup>6</sup> El Dr. J. Jesús Pacheco Ibarra es Profesor Investigador en el Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México. [jipi15.pacheco@gmail.com](mailto:jipi15.pacheco@gmail.com)

<sup>7</sup> El Dr. Carlos Rubio Maya es Profesor Investigador en el Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México. [rmaya@umich.com](mailto:rmaya@umich.com)

factores de diseño. Los diferentes experimentos se llevan a cabo utilizando un modelo de diseño de transferencia de calor, por lo cual un método de solución ha de incluir necesariamente algún procedimiento numérico en el cálculo de las ecuaciones, el cual se implementa en el Software “Microsoft Excel 2016”®.

### Descripción del Método

#### Modelo Analítico para el Cálculo del Consumo Eléctrico

El consumo en kilowatt-hora (kW-hr) de energía eléctrica de un sistema de refrigeración típico puede ser determinado utilizando el método de estimación de horas de carga total de energía equivalente expresado por la Ecuación (1) (McQuiston *et al.*, 2005):

$$\dot{W}_{E-hr} = \frac{(\dot{Q}_{\infty,o \rightarrow \infty,i})(\Delta t)}{COP} \quad (1)$$

donde  $COP$  es el desempeño instantáneo de cualquier sistema de refrigeración (“*Coefficient of Performance*”),  $\Delta t$  son las horas que el sistema de refrigeración trabaja y se calcula utilizando la Ecuación (2) (Söylemez y Ünsal, 1999):

$$\Delta t = 8760 \frac{T_{o,av} - T_{\infty,i}}{T_{m\acute{a}x} - T_{\infty,i}} \quad (2)$$

donde  $T_{m\acute{a}x}$  es la máxima temperatura registrada en el espacio exterior al refrigerado ( $^{\circ}C$ ),  $T_{\infty,i}$  es la temperatura ambiente interior del espacio frío ( $^{\circ}C$ ),  $T_{o,av}$  es la temperatura promedio registrada en el espacio exterior al espacio frío ( $^{\circ}C$ ), la cual se determina utilizando la Ecuación (3) (Söylemez y Ünsal, 1999):

$$T_{o,av} = \frac{(T_{m\acute{a}x})(A_o) + (T_{\infty,i})(A_i)}{A_o + A_i} \quad (3)$$

donde  $A_o$  y  $A_i$  son el área exterior e interior del espacio frío perpendicular al flujo de calor respectivamente.

El término  $\dot{Q}_{\infty,o \rightarrow \infty,i}$  mostrado en la Ecuación (1) representa la transferencia de calor desde el espacio exterior hacia el interior del espacio frío y se calcula utilizando la Ecuación (4) (Çengel y Ghajar, 2011):

$$\dot{Q}_{\infty,o \rightarrow \infty,i} = \frac{(T_{\infty,o} - T_{\infty,i})A}{R_{\infty,o \rightarrow \infty,i}} \quad (4)$$

donde  $T_{\infty,o}$  es la temperatura ambiente registrada en el espacio exterior al refrigerado ( $^{\circ}C$ ),  $A$  es el área perpendicular al flujo de calor,  $R_{\infty,o \rightarrow \infty,i}$  es la resistencia térmica total desde el espacio exterior al espacio interior frío como se muestra en la Figura 2, la cual se representa con la Ecuación (5) (Holman, 2010):

$$R_{\infty,o \rightarrow \infty,i} = \frac{1}{\frac{1}{R_{Conv,o}} + \frac{1}{R_{Rad,o}}} + R_p + R_A + \frac{1}{\frac{1}{R_{Conv,i}} + \frac{1}{R_{Rad,i}}} \quad (5)$$

ó en términos de los coeficientes individuales de transferencia de calor (Holman, 2010):

$$R_{\infty,o \rightarrow \infty,i} = \frac{1}{h_{rad,o} + h_{conv,o}} + \frac{x_1}{k_1} + \frac{x_2}{k_2} + \frac{x_3}{k_3} + \frac{1}{h_{rad,i} + h_{conv,i}} \quad (6)$$

donde  $x_1$  y  $x_2$  expresados en unidades de metros representan los espesores de los componentes de la pared ( $R_p$ ), en este caso de estudio se considera el espesor del ladrillo rojo ( $x_1$ ) y el espesor del rellado interno de la pared ( $x_2$ ),  $k_1$  y  $k_2$  son las conductividades térmicas ( $W/m^{\circ}C$ ) del ladrillo rojo y el rellado respectivamente,  $x_3$  y  $k_3$  representan el espesor y la conductividad térmica del aislante respectivamente,  $h_{rad,o}$  y  $h_{rad,i}$  son los coeficientes individuales de transferencia de calor ( $W/m^2 \cdot ^{\circ}C$ ) debido al fenómeno de radiación existente en el exterior e interior del espacio frío y se determinan utilizando la Ecuación (7) (Incropera, 2011):



$$h_{rad} = \varepsilon\sigma(T_s + T_{sky})(T_s^2 + T_{sky}^2) \tag{7}$$

donde  $\varepsilon$  es la emisividad de la superficie de la pared y del aislante, en este trabajo se considera un valor de emisividad igual a 0.9 y 0.92 tanto para la pared como para el aislante, respectivamente (Incropera, 2011),  $\sigma$  es la constante de Stefan-Boltsman igual a  $5.67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2\text{-K}^4$ ,  $T_s$  es la temperatura de la superficie interna del espacio refrigerado y a su vez la temperatura de la superficie externa al espacio frío en grados centígrados. La temperatura  $T_{sky,o}$  del espacio exterior al espacio refrigerado se determina utilizando la Ecuación (8) (Adelard, *et. al.*, 1998):

$$T_{sky,o}^4 = T_{\infty,o}^4 \left[ 1 - 0.261e^{(-7.7710^{-4})(T_{\infty,o}-273)^2} \right] \tag{8}$$

Para la  $T_{sky,i}$  del espacio interior frío se considera igual al valor de  $T_{\infty,i}$  (temperatura ambiente en el espacio interior frío). El valor del coeficiente convectivo  $h_{conv,o}$  que aparece en la Ecuación (6) se determina utilizando la Ecuación (9), la cual satisface valores de  $V_{\infty} \leq 5 \text{ m/s}$  (Defraeye, *et. al.*, 2011):

$$h_{conv,o} = 4.0V_{\infty} + 5.6 \tag{9}$$

donde  $V_{\infty}$  es la velocidad promedio del aire (m/s) en un día típico. El valor del coeficiente convectivo  $h_{conv,i}$  que aparece en la Ecuación (6) se puede calcular utilizando la Ecuación (10) (Beausoleil-Morrison, 2001):

$$h_{conv,i} = \left\{ \left[ 1.5 \left( \frac{\Delta T}{H} \right)^{1/4} \right]^6 + [1.23\Delta T^{1/3}]^6 \right\}^{1/6} \tag{10}$$

donde  $H$  es la distancia vertical de la pared en metros,  $\Delta T$  es la diferencia entre la temperatura de la superficie interior ( $T_{s,i}$ ) y la temperatura promedio del medio ambiente ( $T_{\infty,i}$ ) del espacio frío respectivamente.

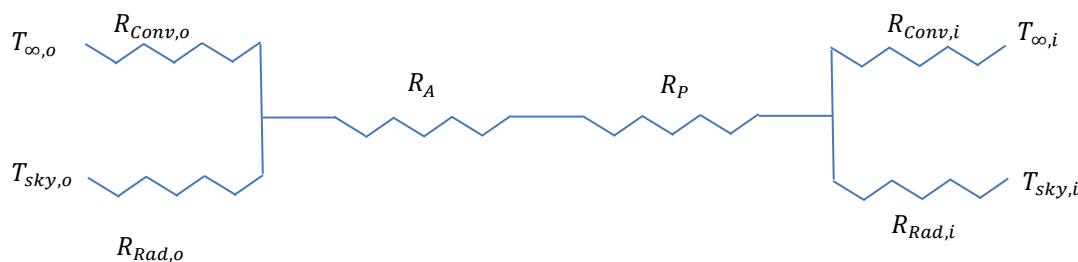


Figura 2. Diagrama de resistencias térmicas de los mecanismos de transferencia de calor.

### Diseño de Experimentos Estadístico

La investigación experimental estadística conducida en este trabajo se fundamenta en el cálculo del consumo en kilowatt-hora (kW-hr) de energía eléctrica de un sistema de refrigeración típico, el cual, se pretende minimizar considerando la colocación de un aislante térmico en la parte exterior al espacio frío y los fenómenos físicos de transferencia de calor que ocurren desde el exterior hacia el interior del espacio frío. La metodología utilizada para el planteamiento de los experimentos es el diseño de experimentos con un enfoque de Taguchi, en el presente trabajo se consideran para el estudio dos factores con tres niveles de evaluación como se muestra en la Tabla 1. Por lo tanto; se debe conducir por lo menos cinco experimentos para poder estimar el efecto de cada factor sobre la característica de calidad (kilowatt-hora de energía eléctrica). De los diez y ocho arreglos ortogonales base, el que cuenta con al menos cinco experimentos y máximo cuatro factores a tres niveles de evaluación cada uno, es el  $L_9 (3^4)$ , por lo que es el idóneo para el caso de estudio que se plantea en este trabajo, la Tabla 2 presenta el arreglo ortogonal seleccionado. Para evaluar la variabilidad de la característica de calidad en los diferentes experimentos llevados a cabo, se hace uso de un índice de varianza conocido como razón *señal/ruido* (S/N), desde un punto de vista de

calidad, existen tres clases de éste índice de varianza (S/N) establecidos por Taguchi (Roy, 2010), los cuales son: “smaller is better”, “nominal is the best” y “bigger is better”. Para el caso de estudio presentado en este trabajo se desea que la característica de calidad sea la mínima posible; por lo tanto, se selecciona el índice de varianza “entre más pequeña es mejor” (“smaller is better”), la cual se determina utilizando la Ecuación (11) (Roy, 2010):

$$MSD = \frac{y_1^2 + y_2^2 + y_3^2 + \dots}{n_1} \tag{11}$$

donde el valor *MSD* es una variable estadística conocida como la desviación cuadrática media y refleja la desviación del valor objetivo de la característica de calidad, los valores de  $y_1, y_2, \dots$ , son los valores de la característica de calidad obtenidos en los diferentes experimentos como se muestra en la Tabla 2 y  $n_1$  es el número de repeticiones, el cual para nuestro caso de estudio es de uno. Para obtener el valor de la característica de calidad mostrada en la Tabla 2 se utilizó la Ecuación (1), los datos mostrados en la Tabla 3 y para los valores de la razón señal/ruido (S/N) la Ecuación (12) (Roy, 2010):

$$\frac{S}{N} = -10\text{Log}(MSD) \tag{12}$$

donde *Log* es logaritmo base 10.

Factores	Unidad	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
Tipo de aislante (A)	---	Poliestireno Expandido	Lana de Roca	Fibra de Celulosa
Espesor del aislante (B)	Metros (m)	0.02	0.06	0.1

Tabla 1. Factores y sus respectivos niveles de experimentación.

Experimento No.	Columnas		$\dot{W}_{E-hr}$ (kW-hr)	Razón (S/N)
	1	2		
1	1	1	540.6	-54.7
2	1	2	251.3	-48.0
3	1	3	163.9	-44.3
4	2	1	499.4	-54.0
5	2	2	225.5	-47.1
6	2	3	145.8	-43.3
7	3	1	516.5	-54.3
8	3	2	236.0	-47.5
9	3	3	153.1	-43.7

Tabla 2. Arreglo ortogonal  $L_9 (3^4)$  (Roy, 2001), valores de la característica de calidad ( $\dot{W}_{E-hr}$ ) y valores de la razón señal/ruido para los diferentes experimentos llevados a cabo.

### Análisis de Resultados

#### Análisis de la razón señal/ruido (S/N)

Para llevar a cabo el proceso de optimización de la característica de calidad se analiza el efecto de los diferentes factores considerados en el estudio, la Figura 3 muestra los efectos principales para las relaciones S/N. Para el proceso de optimización se seleccionan los valores más grandes de la razón S/N debido a que desde un punto de vista estadístico proporcionan una variación pequeña de la característica de calidad alrededor del valor objetivo. Se aprecia en la Figura 3 que existe una disminución del consumo en energía eléctrica en el nivel 2 para el factor A y en el nivel 3 para el factor B; por lo tanto, la mejor combinación de los factores es A2B3, la cual se aprecia coincide con uno de los nueve experimentos llevado a cabo, por lo que no será necesario realizar un experimento de confirmación del valor óptimo de la característica de calidad (consumo de energía eléctrica).

#### Análisis de Varianza

El análisis de varianza (ANOVA) permite determinar desde un punto de vista estadístico los factores que tienen impacto significativo en la variabilidad de la característica de calidad. La Tabla 4 muestra el análisis de varianza de la característica de calidad para el caso de estudio, el valor del estadístico *p* mayor a 0.05 (Montgomery y Runger, 1996) indica los factores que no tienen o tienen poca influencia significativa en la variable de respuesta desde un punto de vista estadístico; por lo tanto, se aprecia que ambos factores afectan considerablemente a la característica de calidad. La proporción de la variación total que se observa en el experimento atribuido a cada factor se encuentra en la última columna de la Tabla 4. El espesor del aislante (Factor B) es el factor más significativo contribuyendo

con un porcentaje en promedio aproximado del 99.38%, le sigue el tipo de aislante (Factor A) contribuyendo con un porcentaje promedio aproximado del 0.55%. La contribución del error es del 0.07% en promedio, el cual es menor comparado con el de los factores significativos, lo cual implica que no se omitió ningún factor que pueda ser significativo para el estudio, además que no existió un error en la medición que afecte el resultado descrito anteriormente. Para determinar con un 95% de confianza el intervalo máximo y mínimo donde el valor real de la característica de calidad puede caer se utiliza la Ecuación (13) (Roy, 2010):

$$C.I. = \pm \sqrt{\frac{[F(1, n_2)(V_e)]}{N_e}} \tag{13}$$

donde el valor estadístico  $F$  se obtiene de tablas estadísticas de puntos porcentuales de la distribución  $F$  (Taguchi *et. al.*, 2004),  $n_2$  representa los grados de libertad del error estadístico (ver Tabla 4),  $V_e$  indica la varianza del error estadístico (ver Tabla 4) y  $N_e$  es el número de repeticiones, el cual se determina a partir de la Ecuación (14) (Roy, 2010):

$$N_e = \frac{\text{Número total de experimentos}}{\text{Grados de libertad de la media + grados de libertad de todos los factores que afectan la estimación de la media}} \tag{14}$$

Por lo tanto, considerando los datos de la Tabla 4 y la Ecuación (13), el intervalo de confianza es:  $\pm 12.24$ .

Parámetro	Valor
Temperatura ambiente en el espacio interior frío, $T_{\infty,i}$ , (°C)	25
Temperatura ambiente en el espacio exterior al espacio frío, $T_{\infty,o}$ , (°C)	31.5
Temperatura ambiente promedio en el espacio exterior al espacio frío, $T_{o,av}$ , (°C)	29
Temperatura ambiente máxima en el espacio exterior al espacio frío, $T_{max}$ , (°C)	34
Conductividad Térmica del Poliestireno Expandido, $k$ , (W/m-K)	0.04
Conductividad Térmica de la Lana de Roca, $k$ , (W/m-K)	0.035
Conductividad Térmica de la Fibra de Celulosa, $k$ , (W/m-K)	0.037
Conductividad Térmica del ladrillo rojo, $k$ , (W/m-K)	0.71
Conductividad Térmica del repellado, $k$ , (W/m-K)	0.81
Espesor del ladrillo rojo, $x$ , (m)	0.14
Espesor del repellado, $x$ , (m)	0.01
Distancia vertical de la pared, $H$ , (m)	3
Área exterior al espacio frío perpendicular al flujo de calor, $A_o$ , (m <sup>2</sup> )	30
Área interior en el espacio frío perpendicular al flujo de calor, $A_i$ , (m <sup>2</sup> )	30
COP ("Coefficient of Performance") del Ciclo de Refrigeración	2.5

Tabla 3. Datos de entrada al simulador.

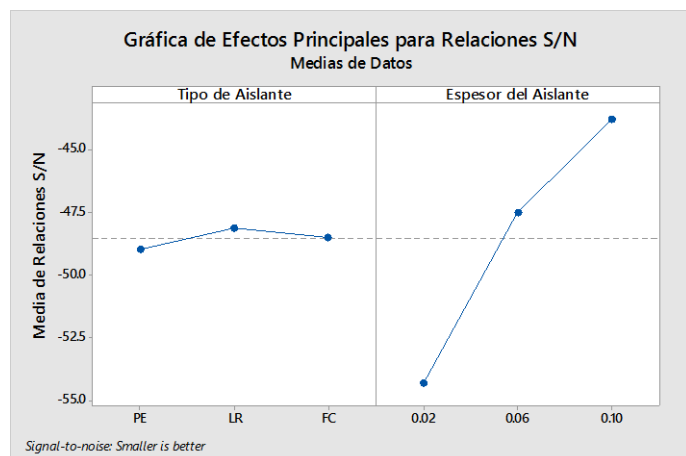


Figura 3. Gráfica de efectos principales de los diferentes factores hacia la característica de calidad.

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Media de Cuadrados	F	Valor p	Contribución (%)
Tipo de Aislante	1220	2	610	17.51	0.011	0.55
Espesor del Aislante	218945	2	109473	3141.56	0.000	99.38
Error	139	4	35			0.07
Total	220305	8				

Tabla 4. Análisis de varianza para el caso de estudio.

Nivel	Tipo de Aislante	Espesor del Aislante
1	-48.98	-54.30
2	<b>-48.10</b>	-47.51
3	-48.47	<b>-43.76</b>

Tabla 5. Razón señal/ruido promedio para cada uno de los factores en sus diferentes niveles de evaluación.

### Optimización y Experimento de Confirmación

Una vez que se ha determinado el nivel óptimo de los factores involucrados en el diseño experimental, la etapa final es predecir y verificar la mejora de la característica de calidad. La razón S/N estimada para calcular el óptimo puede determinarse utilizando la Ecuación (15) (Roy, 2010):

$$\frac{S}{N_{estimada}} = \frac{T}{n} + \left(\bar{A}_2 - \frac{T}{n}\right) + \left(\bar{B}_3 - \frac{T}{n}\right) \tag{15}$$

donde  $T$  es la suma total de los valores de la razón S/N de cada uno de los experimentos,  $n$  es el número total de experimentos,  $\bar{A}_2$  y  $\bar{B}_3$  son los valores de la razón S/N promedio que minimizan la característica de calidad (Ver Tabla 5) en los niveles 2 y 3 para los factores A y B respectivamente. Por lo tanto, el valor de  $T = -48.52dB$ ,  $n = 9$ ,  $\bar{A}_2 = -48.10dB$  y  $\bar{B}_3 = -43.76dB$ , el valor de  $\frac{S}{N_{estimada}} = -43.33dB$ . El valor óptimo del consumo eléctrico puede estimarse utilizando la Ecuación (16) (Roy, 2010):

$$Y_{opt,estimada} = \left[10^{\left(\frac{-(S/N)_{estimada}}{10}\right)}\right]^{1/2} \tag{16}$$

Por lo tanto, el valor óptimo estimado de la característica de calidad es: 146.72kW-hr. Con un intervalo de confianza del 95% de predecir el óptimo para el consumo eléctrico se tiene:  $134.48 \leq 146.72 \leq 158.96$ . Como se menciona con anterioridad no es necesario llevar a cabo un experimento de confirmación debido a que la combinación óptima de los factores coincide con el experimento número seis realizado, el cual tiene un consumo eléctrico de 145.8kW-hr. Por lo tanto, se tiene un porcentaje de error del 0.62% entre el valor predicho y el real de la característica de calidad, el cual se encuentra por debajo del valor máximo permitido del 20% (Cetin, *et. al.*, 2011).

### Comentarios Finales

#### Conclusiones y Recomendaciones

Los resultados demuestran la necesidad de utilizar herramientas estadísticas como es el uso de arreglos ortogonales de Taguchi, que demuestra la posibilidad que se tiene de conducir una optimización antes de proceder a la implementación física. Es importante tomar en cuenta que sólo se analizó el calor generado desde el exterior al interior del espacio enfriado sin considerar el efecto de las condiciones del Sol, factores como iluminación o calor generado por personas dentro del espacio. Fue quizás inesperado el haber encontrado que en diferentes experimentos se tenía un resultado muy próximo o incluso menor a la combinación seleccionada, sin embargo se puede apreciar que los valores de menor consumo de energía están dados por el factor B en el nivel 3, por lo tanto, se puede decir que para este caso de estudio, los materiales seleccionados no tienen una significativa influencia. Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en el factor A y en la influencia del costo y el impacto al medio ambiente al elaborar cada material, ya que con eso se contribuye de manera positiva no sólo al ahorro de energía sino también al cuidado del planeta. Podríamos sugerir que hay un abundante campo todavía por explorarse en lo que se refiere a la radiación en el interior del espacio enfriado y en el exterior a las condiciones del Sol. El trabajo puede ser extendido al considerar éstos factores en el modelo matemático.

### Agradecimientos

Los autores agradecen al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (*CONACyT*) por la beca otorgada al Ing. Lucio Duarte Gallegos para llevar a cabo sus estudios de posgrado en la Maestría en Ciencias en Ingeniería Mecánica perteneciente al Departamento de Ingeniería Mecánica en el Instituto Tecnológico de Celaya.

### Referencias

- Adelard, L., Pignolet-Tardan, F., Mara, T., Lauret, P., Garde, F., Boyer, H., Sky Temperature Modelisation and Applications in Building Simulation, *Renewable Energy*, vol. (15), pp. 418 – 430, 1998.
- Arıcı, M & Karabay, H., Determination of optimum thickness of double-glazed windows for the climatic regions of Turkey, *Energy and Buildings*, vol. (42), pp. 1773-1778, 2010.
- Axaopoulos, I., Axaopoulos, P & Gelegenis, J., Optimum insulation thickness for external walls on different orientations considering the speed and direction of the wind, *Applied Energy*, vol. (117), pp. 167-175, 2014.
- Beausoleil-Morrison, I., An algorithm for calculating convection coefficients for internal building surfaces for the case of mixed flow in rooms, *Energy and Buildings*, vol. (33), pp. 351-361, 2001.
- Çengel, Y., A y Ghajar, AJ., *Transferencia de calor y masa, fundamentos y aplicaciones*, 4ta ed, Ed. Mc Graw Hill, 2011.
- Cetin, M., H., Ozelik, B., Kuram, E., Demirbas, E., Evaluation of Vegetable based Cutting Fluids with Extreme Pressure and Cutting Parameters in Turning of AISI 304L by Taguchi Method, *Journal of Cleaner Production*, vol. (19), pp. 2049 – 2056, 2011.
- Defraeye, T., Blocken, B., Carmeliet, J., Convective Heat Transfer Coefficients for Exterior Building Surfaces: Existing Correlations and CFD Modelling, *Energy Conversion and Management*, vol. (52), pp. 512 – 522, 2011.
- Holman, J., P., *Heat Transfer*, Tenth Edition, McGraw-Hill, 2010.
- Incropera, F., P., Dewitt, D., P., Bergman, T., L., Lavine, A., S., *Fundamentals of Heat and Mass Transfer*, Seventh Edition, John Wiley & Sons, 2011.
- Kayfeci, M, Keçebas, A & Gedik, E, Determination of optimum insulation thickness of external walls with two different methods in cooling applications, *Applied Thermal Engineering*, vol. (50), pp. 217-224, 2013.
- Lianying, Z., Yuan, W., Jiyuan, Z., Xing, L & Linhua, Z., Numerical Study of Effects of Wall's Insulation Thickness on Energy Performance for Different Climatic Regions of China, *Energy Procedia*, vol. (75), pp. 1290-1298, 2015.
- Liu, X., Chen, Y., Ge, H., Fazio, P & Chen, G., Determination of Optimum Insulation Thickness of Exterior Wall with Moisture Transfer in Hot Summer and Cold Winter Zone of China, *Procedia Engineering*, vol. (121), pp. 1008-1015, 2015.
- McQuiston, F., C., Parker, J., D., Spitler, J., D., *Heating, Ventilating, and Air Conditioning, Analysis and Design*, 6<sup>th</sup> Edition, John Wiley & Sons, 2005.
- Nyers, J., Kajtar, L., Tomic, S & Nyers, A., Investment-savings method for energy-economic optimization of external wall thermal insulation thickness, *Energy and Buildings*, vol. (86), pp. 268-274, 2015.
- Ozel, M., Thermal performance and optimum insulation thickness of building walls with different structure materials, *Applied Thermal Engineering*, vol. (31), pp. 3854-3863, 2011.
- Ozel, M., Cost analysis for optimum thicknesses and environmental impacts of different insulation materials, *Energy and Buildings*, vol. (49), pp. 552-559, 2012.
- Özel, G., Açikkalp, E., Görgün, B., Yamık, H & Caner, N., Optimum insulation thickness determination using the environmental and life cycle cost analyses based entransy approach, *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, vol. (11), pp. 87-91, 2015.
- Roy, R., K., *A Prime on the Taguchi Method*, Second Edition, Society of Manufacturing Engineers, 2010.
- Söylemez, M., S., Ünsal, M., Optimum Insulation Thickness for Refrigeration Applications, *Energy Conversion & Management*, vol. (40), pp. 13 – 21, 1999.
- Yildiz, A & Ersoz, MA., Determination of the economical optimum insulation thickness for VRF (variable refrigerant flow) systems, *Energy*, vol. (89), pp. 835-844, 2015.

# REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA PARA EL FOMENTO DE LA SERICULTURA SUSTENTABLE EN LA ZONA ALTA DE LA MIXTECA POBLANA (TEPEXI-IXCAQUIXTLA)

Fernando Duran Llanos<sup>1</sup>, Eusebio López Huerta<sup>2</sup>, Ivan Romero Martínez<sup>3</sup>, Enrique Misael Saavedra de Lorenza<sup>4</sup>,  
Ing. Martin Hilarión Cadena Tecayehuatl<sup>5</sup>, Ing. María de Lourdes Limón Galindo<sup>6</sup>, Ing. José Guadalupe Téllez  
Vallejo.<sup>7</sup>

**Resumen**—Se presenta una revisión bibliográfica para implementar la sericultura en la zona de la mixteca poblana (Tepexi-Ixcaquixtla). Además de una breve revisión histórica de la considerada en la época colonial como “la capital de la seda de América Latina”. Dicha zona se encuentra en el lugar 82 de rezago económico en el estado de Puebla (INEGI, 2010), cuya economía depende de la extracción de mármol y agricultura, de aquí en interés de generar nuevas fuentes de ingreso para las familias que habitan la región. La implementación de la industria sericícola, coadyuvará a mitigar el rezago económico, pues generara fuentes estables de empleo y auto-empleo, generando a su vez una mejor calidad de vida, todo con una visión integral y sustentable.

**Palabras clave**—Sericultura, gusano de seda, plantación de morera.

## Introducción

En este trabajo, se presenta el estudio bibliográfico para el desarrollo y la implementación de la sericultura en la zona de la mixteca alta del estado de Puebla (Tepexi de Rodríguez- Ixcaquixtla). En esta región ya ha tenido experiencia en la producción de la seda (sericultura), ya que en la época colonial fue conocida como uno de los principales productores de la misma, su producción llegó a ser de tal importancia que era conocido como Tepexi de la Seda, por lo que esta zona tiene el clima propicio para la producción de la misma. Después de la época colonial esta actividad desapareció en su totalidad y no se han hecho esfuerzos para recuperarla. Ya que el Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez, es la principal Institución de Educación Superior de la región, tiene la capacidad para hacer el análisis y evaluación técnico-económico, que demuestre su rentabilidad y/o factibilidad y ventajas económicas y sociales. Esta región se ha dedicado a las actividades económicas como: agricultura, ganadería y la principal fuente de ingresos, es la minería (explotación de las minas de mármol). Por lo que la implementación de la sericultura de manera sustentable, contribuirá al desarrollo económico de las familias de la región

## Marco teórico

La Sericultura se define como: el conjunto de actividades culturales y económicas que se desarrollan mediante la cría del gusano de seda (*Bombyx mori*). Es uno de los emprendimientos agropecuarios que no necesita de importante inversión inicial, tampoco es necesaria mano de obra calificada; sólo requiere dedicación y cuidados de las condiciones, ambientales (temperatura, humedad) y sanitarias (higiene). La seda, se comercializa en dos principales

<sup>1</sup> Fernando Duran Llanos estudiante de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez. Puebla, México. [fernando2106duran.df@gmail.com](mailto:fernando2106duran.df@gmail.com)

<sup>2</sup> Eusebio López Huerta estudiante de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez. Puebla, México. [eusebiolopez0817@gmail.com](mailto:eusebiolopez0817@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>3</sup> Ivan Romero Martínez estudiante de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez. Puebla, México. [ivan.romero9005@gmail.com](mailto:ivan.romero9005@gmail.com)

<sup>4</sup> Enrique Misael Saavedra de Lorenza estudiante de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez. Puebla, México. [Saavedr.a@hotmail.com](mailto:Saavedr.a@hotmail.com)

<sup>5</sup> Ing. Martin Hilarión Cadena Tecayehuatl docente de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez. Puebla, México. [mcadenatecayehuatl@gmail.com](mailto:mcadenatecayehuatl@gmail.com)

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

<sup>7</sup> Ing. José Guadalupe Téllez Vallejo J. G. docente de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez. Puebla, México. [Jose.tellez.vallejo@gmail.com](mailto:Jose.tellez.vallejo@gmail.com)

formas; seda cruda y en capullos, en México la producción de seda es incipiente y focalizada a estados como San Luis Potosí, Oaxaca y Michoacán, por ello el propósito de este trabajo es fomentar la factibilidad de esta actividad productiva y sustentable, pero con las condiciones específicas actuales de la zona de Tepexi de Rodríguez (Rodríguez, et al., 2012). La seda ha sido asociada tradicionalmente con la vida socioeconómica de muchos países asiáticos, aun con la presencia de fibras sintéticas, es por ello que a la seda se le sigue considerando como la reina de los textiles, aunque se produzcan en pequeñas cantidades comparadas con otras fibras de origen natural. Una razón básica por la que la sericultura no es muy practicada es por la dificultad y el grado de conocimiento que implica su cultivo, sin embargo algunas de las ventajas de la sericultura es que no requieren grandes inversiones, adicionando a la gran demanda de la seda natural y los grandes precios que se pagan por ella además del cultivo altamente exportable con consecuentes beneficios para su captación (Guerra G. 1993, pág. 17).

La seda se obtiene a partir del gusano (*Bombyx mori*), el cual se alimenta en la etapa larval únicamente de hojas de morera (*Morus alba*), las cuales contienen el flavonoide morina, semioquímico que actúa como kairomona para la atracción de este lepidóptero hacia la morera. El alimento y la calidad nutricional tienen gran influencia en el desempeño del gusano de seda, en la fase larvaria y de encapullado. Sin embargo, las características físicas como; dureza, pilosidad, ceras, etc., y nutricionales que presenta cada variedad de morera son diferentes e influyen sobre el consumo de los gusanos, algunas sustancias químicas presentes en las ceras son estimulantes de la alimentación, por ejemplo los alcoholes hexacosanol (C26) y octacosanol (C28) se comportan como fagoestimulantes para las larvas recién nacidas. (Bemays y Chapman, 1994).

El gusano de seda para su desarrollo morfológico y para llevar a cabo sus funciones fisiológicas necesita de dos nutrientes importantes: proteína cruda y carbohidratos, estos nutrientes se encuentran concentrados en porcentajes altos en las hojas jóvenes. La cantidad de nutrientes en las hojas de morera; proteínas, lípidos, hidratos de carbono, vitaminas, minerales y agua varía de acuerdo a la variedad, fertilidad del suelo, clima, época del año, edad y posición de las hojas. (Bemays y Chapman, 1994).

La larva del gusano de seda ingiere aproximadamente 20-22 g de morera fresca o de 5 a 5.5 g de morera seca. El 40% del consumo se asimila y 60% restante se elimina por medio de los excrementos y sólo 25% del alimento digerido se transforma en seda bruta en la formación del capullo. La calidad y cantidad de capullos cosechados están directamente determinados por tres factores principales: las condiciones ambientales, la nutrición y la sanidad. Estos factores afectan los indicadores morfológicos de la fase larvaria y fase de encapullamiento tales como; duración de la fase, peso, longitud, diámetro torácico, mortalidad de las larvas, cantidad, peso, forma y tamaño del capullo por lo tanto, al alimentar a larvas del gusano de seda con variedades diferentes presentaran diferencias en peso, longitud, diámetro torácico, producción y calidad de capullo. (Cifuentes y Shon, 1998).

Debido a ello la morera cultivada ha sido modificada para adaptarse a diferentes climas y tipos de manejo para que el árbol sea transformado en arbusto para facilitar su cosecha y mecanización, el género (*Morus*), comprende más de 20 especies y cientos de variedades, entre ellas encontramos la (*Morus alba*). (Marmolejo G. 1982, pág. 23).

La (*Morus alba*) se adapta a las condiciones de México y principalmente en el estado de Puebla, por los que se deben seleccionar las variedades más viables, aunque el gusano de seda acepte indistintamente cualquier tipo de hoja de morera; sin embargo se ha comprobado que la seda de mejor calidad es la producida a partir de la alimentación de morera blanca (SarhFirco, 1994). Puesto a que sus hojas son finas, lisas o ligeramente rugosas, ovaladas o acorazonadas de color verde claro peciolo claro y acanalado. Las ramas son tiernas con largos internodos protegido por una densa pubescencia, flores imperfectas, las flores femeninas se hayan agrupadas y reunidas constituyendo el fruto con un color blanco ligeramente vinoso. Otra característica importante es que son fáciles de reproducirlos por vía vegetativa para acelerar el crecimiento que otras especies incluyendo la especie originaria del continente Americano no presentan, por los que son más importantes y se consideran tipo doméstico, además de que son las más usadas para la alimentación del gusano de seda (*Bombyx Mori*). (Alonso B. 1943, pág. 38).

### ***Propuesta de los Elementos Técnicos y Económicos para el Fomento al Desarrollo de la Actividad Sericícola en la Mixteca Alta de Puebla (Tepexi-Ixcaquixtla)***

Los diferentes elementos que presenta la región y que requiere según lo recabado en esta investigación se exponen a continuación; para dar un panorama del medio social y físico, y que más adelante se comparan con los requerimientos propicios para la sericultura y verificar si son las condiciones para las actividades sericícolas. Con respecto a la propuesta que se tiene en la compilación de información se debe de tomar en cuenta los elementos agroclimáticos, por lo que es importante tomar en cuenta los elementos climáticos, ya que del carácter técnico que requiere el gusano de seda son muy especiales y hay que controlarlos, dado que cualquier manejo inadecuado del elemento clima y proceso productivo, se verá reflejada al producto final, para esto se debe de tomar en cuenta varios elementos con que cuenta la zona mixteca alta de Puebla, México para la ubicación del proyecto.

<b>Condiciones Necesarias para la Plantación de la Morera (<i>Morus alba</i>).</b>		
<b>Concepto</b>	<b>Condiciones climatológicas de la mixteca alta de Puebla.</b>	<b>Condiciones óptimas, para la morera</b>
Clima	Cálido subhúmedo	Cálido subhúmedo
Temperatura	Media de 21.1 °C	15 a 38 °C
Precipitación pluvial	6,658.6 mm	250 a 600 mm
Altitud sobre el nivel del mar	1 700 mts.	700 mts.

Tabla: 1 Datos comparativos para la plantación de morera. (García E. 1981).

Considerando además de que en la actualidad los usos principales que se les da al suelo son para la agricultura, la ganadería, y en menor proporción para el aprovechamiento del mármol. La superficie total sembrada según el censo para 2009 fue de 36.5%, la superficie de selva 21%, otro 24%, pastizales 13%, bosque 1%, matorral 1% y áreas sin vegetación 1%. Los principales suelos que se encuentran para esta región son los regosoles, rendzina, vertizol y litosol, predominando los suelos vertisoles y regosoles. (spp, 1981).

Comparando y analizando los factores sociales con los que se cuenta, son considerados los más importantes que se tienen a la vista del evaluador para analizar y relacionarlos con las cantidades de mano de obra disponible, servicios, y otras actividades que la población se dediquen y puedan influir para el proyecto, por eso es conveniente mencionarlos y analizarlos para una perfecta evaluación.

### **Análisis de los Requerimientos Climáticos y Edáficos para el Cultivo de la Morera**

**Climáticos:** Las temperaturas atmosféricas que requiere el árbol es de 15 a 38° C. El foto periodo requerido es de 9 a 13 horas por día. Se requiere una elevación de 700 msnm dependiendo de la latitud. Se requiere una precipitación anual de 600 a 250 mm para el crecimiento de la morera. Con respecto a la humedad relativa es de 65 a 80% (Marmolejo G. 1982, pág. 29).

**Edáficos:** Los árboles prefieren los suelos arcillosos, arenosos que contengan un buen porcentaje de limo, plano, fértil, profundo, con una reacción neutra, con un PH de 6.5 a 7 y de preferencia con exposición al sur. Sin embargo la morera es una planta tan noble y resistente que aun en terreno con poco espesor y no muy fértil puede desarrollarse muy bien (Marmolejo G. 1982, pág. 29).

**Enfermedades:** Las distintas enfermedades que se presentan para el árbol de moras son las siguientes:  
Enanismo: (Organismos parecidos al mycroplasma o MLO), Vectores: (LEAF HOPPER) *Hisbimonussellatusuhler*  
Tizón del vástago: *Gibberellamorícola* (Cesati et de Notaris), Muerte regresiva de la corteza: *DiaporthenomuralHara*  
Tizón bacterial: *Pseudomonasmorí* (Boyer et Lambert) Stevens, Roya: *AecidiummoríBarclay*, Pudrición blanca de raíces: *Helicobasidiummomp* N. Tanaka. (Marmolejo G. 1982, pág. 29).

**Las medidas de control, para todas las enfermedades anteriores son las siguientes:**

- Eliminar las plantas enfermas y sembrar plantas sanas.
- Rociar para eliminar fungicidas comerciales los huevecillos hibernantes y las ninfas.
- Rociar con fungicidas comerciales el tocón después de la poda de verano. (Marmolejo G. 1982, pág. 29).

### **Plagas**

Las plagas y enfermedades que se pueden presentar y que es necesario combatirlas y que son los que se listan:

Picudo menor de la morera: *Barisdeplanataroelofs*

Agallada enana o pequeña del tallo de la morera: *Diplosismorí yokoyama*. (Marmolejo G. 1982, pág. 29).

**Gusanos de seda:** Existe un gran número de insectos que en algunas de sus etapas de desarrollo segregan por medio de un órgano especial filamentos finos con los que construyen sus capullos y cuyos recintos permanecen una parte de su vida. La producción de seda a lo largo de siglos ha dependido del gusano de seda bombixmori. Al ser los únicos insectos que producen seda con las siguientes características: resistencia de la hebra, la cantidad y longitud del hilo y la característica de este insecto es que no rompe el hilo. (Marmolejo G. 1982, pag 29).



### Ciclo Biológico y Duración

Se muestran las etapas de crianza del gusano (*Bombyx mori*) y el periodo que abarca en su desarrollo Tabla 2.

Huevecillo	Duración
Periodo de incubación	7 a 10 días
Larva	
Alimentación	25 a 30 días
Construcción del capullo	3 a 4 días
Pupa	
Metamorfosis dentro del capullo	10 a 14 días
Adulta	
Salida del capullo	
Apareamiento	
Puesta de huevecillos	3 a 5 días
Total	48 a 63 días

Tabla: 2 Gusano de seda, aspectos generales sobre su crianza. Fuente: Marmolejo, G. A. 1982.

### Ciclo de Vida del Gusano de Seda

El ciclo de vida del gusano (*Bombyx mori*), su ciclo se cumple en un periodo de 45-50 días, el cual se considera desde que rompe el huevo hasta que se extrae el capullo, inicia desde la etapa en que se encuentra como huevecillo, para dar paso a la siguiente etapa que es el nacimiento del gusano, aquí es donde los gusanos necesitan ser atendidos permanentemente, alimentándolos dos veces al día, limpiando su lecho con frecuencia y manteniendo una temperatura entre 19°C y 25°C, posteriormente pasara por cada una de las 5 etapas donde se irá desarrollando, que inician a partir del nacimiento del gusano para de ahí pasar al encapullado ya lograr en que se forme una pupa y de ahí es donde se obtiene el capullo y después realizara su metamorfosis, ya que en un periodo más tarde pasara a su etapa adulta donde saldrá convertido en una ninfa que se reproducirá y permitirá continuar con el ciclo nuevamente. Vea la figura 1.



Figura 1: Ciclo de vida gusano (*Bombyx mori*)

### Propuesta para la Implementación de una Unidad Sericícola

Para el cálculo de la superficie del campo, se define de acuerdo al peso de capullos programados para producirse por un año. La cantidad necesaria de hojas para la producción de capullos tiene mucha relación con la calidad de la hoja. La especie del gusano de seda y las condiciones de crianza.

Ahora bien es necesario determinar la cantidad de hojas que se necesita para poder producir el kg. De capullos para el mercado

- Iniciaremos con lo que es una unidad de huevecillos que contiene 20,000 huevecillos
- Una unidad produce un promedio de 30.5 kg. de capullos por lo que se necesitarían 36. 721 unidades de huevecillos por año para producir 1120 kg. de capullos.
- Cada unidad de huevecillos consume alrededor de 400 kg. de hojas por año.
- Por lo que representa un consumo total por año de 14688. 524 kg. de hojas por año
- Ahora bien, una hectárea de morera con una densidad técnica recomendable de 6500 plantas, produce alrededor de 15,000 kg. de hojas por año con condiciones normales de cultivo y manejo.

- f) Por lo que se necesita solo 14, 688.524 kg. de hojas por año y comparándolo con el rendimiento de 15,000 kg. de hojas por año, restarían 311.475 kg. de hojas que no sería mucho el desperdicio y que en un momento dado servirán como alimento para gusanos que faltasen por alimentar.
- g) Por lo tanto se cultivaran 1 hectárea con rendimientos de 15,000 kg. de hojas
- h) El periodo vegetativo de la morera es y puede ser de 10 a 12 meses aunque aquí se tendría que adecuar un programa de podas para aprovechar y acelerar el crecimiento vegetativo de las hojas para 7 ciclos. (Marmolejo G. 1982, pag. 43).

### Diagrama con Propuesta del Método de Plantación

A continuación se describe paso a paso la propuesta del posible método de plantación de la morera;

Paso 1: Inspección de las ramas de la morera, se debe observar que las ramas se encuentren en buen estado sin que tengan enfermedades o manchas notorias de plagas y seleccionar las ramas que estén derechas y que sean fuertes y jóvenes. Se debe hacer así ya que esto nos garantiza que el árbol será sano. Vea figura 2.

Paso 2: Corte de las ramas de morera seleccionadas, se debe de cortar las ramas en una medida de 10 cm de distancia del tallo al punto del corte. Vea figura 2.

Paso 3: Corte de estacas, una vez que se tienen las ramas ya cortadas tenemos que hacer cortes de 30 cm por estaca. Vea figura 2.

Paso 4: Permitir que las estacas se oreen, y posteriormente se colocan en la hormona enraizadora. Vea figura 2.

Paso 5: Colocar la tierra en bolsas, se debe preparar bolsas que contendrán una mezcla de tierra y abono para fortalecer el desarrollo de las estacas que se plantaran en ella. Vea figura 2.

Paso 6: Plantación de las estacas, una vez que se tiene las estacas en la hormona y han pasado por un lapso de tiempo en la mezcla liquida, se colocaran en bolsas con tierra abonada para iniciar el proceso de cultivo. Vea figura 2.

Paso 7: Realizar los hoyos con dimensiones de (30 x 30 cm) y con 30 cm de profundidad, en el que se debe colocar abono para el fortalecimiento de las estacas que se colocaran respectivamente en un lugar que se les asignara. Vea figura 2.

Paso 8: Plantación de las estacas en los hoyos, una vez que se prepararon los hoyos con la mezcla de abono se colocan las estacas en cada uno y se les suministra agua suficiente para hidratar el suelo y mantener los tallos con humedad para el desarrollo de las raíces. Vea figura 2.

Paso 9: Cuidado de las estacas, después de haber plantado las estacas ya sea en bolsas o en el suelo, se les debe suministrar agua para mantener la humedad y así permitir el brote de raíz y posteriormente brotaran los retoños. Vea figura 2.

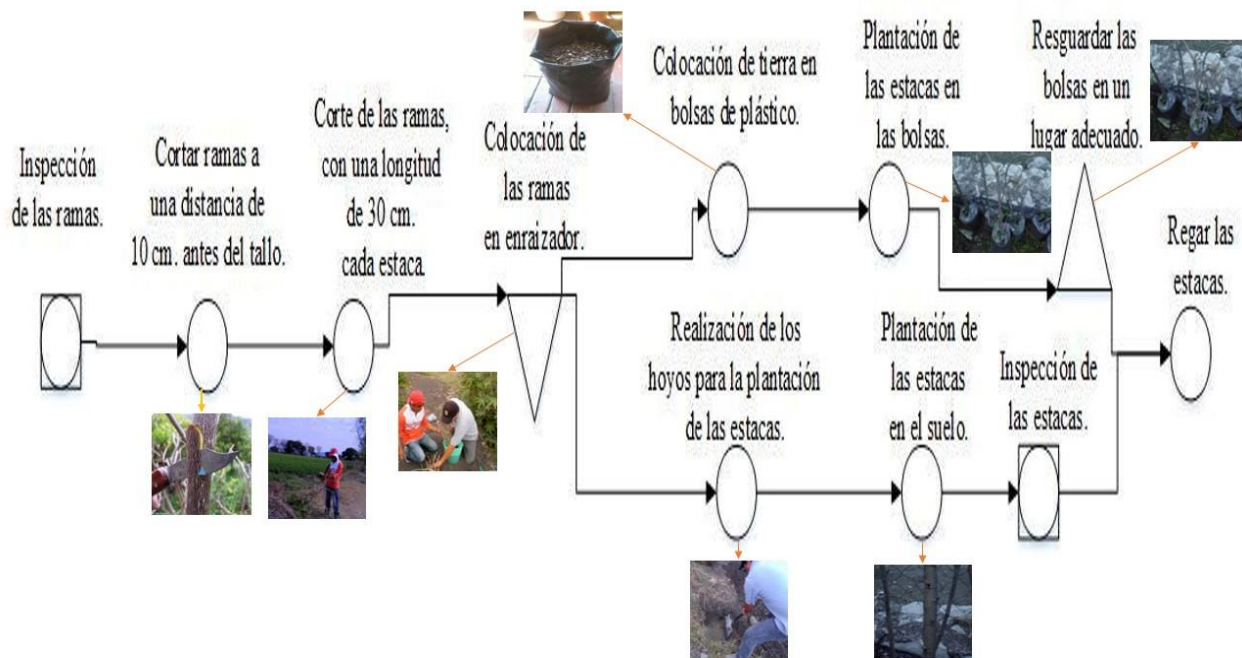


Figura 2: Diagrama para la propuesta de plantación de la morera (*Morus alba*)

## Conclusión

De la información recopilada se hizo un comparativo de los requerimientos necesarios y factores con los que se cuenta en la mixteca alta (Tepexi-Ixcaquixtla) respecto a clima, humedad, temperatura y otros elementos que intervienen en la producción de seda. Con los datos actualizados y tomando en cuenta que esta región fue productora mundial de seda, se concluye que existe una alta probabilidad y viabilidad de que esta zona es apta para llevar a cabo la activación de la producción sericícola y con ello tener una alternativa para crear fuentes de empleo en la región antes citada.

## Referencias

1. Bernays, E. A. and Chapman, R. F. 1994. Host plant selection by phytophagous insects. Chapman and Hall. New York, 312 p.
2. Boschini, C. y Rodríguez, A. M. 2002. Inducción del crecimiento de estacas de morera (*Morus alba*), con ácido indol butírico (AIB). *Agronomía Mesoamericana*. 13(1):19-24.
3. Morris, W. F. (1996). *Dinero hecho a mano: artesanos de América Latina en el mercado*. Organización de Estados Americanos.
4. Espinal, G. G., Guerra, G., & Valdés, A. A. (2002). *Economía del agronegocio*. Editorial Limusa.
5. RODRÍGUEZ G, G. A. B. R. I. E. L., ARANGO, M. I., & BERMÚDEZ, J. G. (2012). Batolito de Sabanalarga, Plutonismo de arco en la zona de sutura entre las cortezas oceánica y continental de los Andes del Norte. *Boletín de Ciencias de la Tierra*, (32), 81-98.
6. Rappo Miguez, S. E., Vázquez Toríz, R., Capilla, M. A., & Formacio Mendoza, X. (2015). La disputa por los territorios rurales frente a la nueva cara del extractivismo minero y los procesos de resistencia en Puebla, México. *Revista NERA*, 18(28).
7. Bernays, E. A., & Chapman, R. E. (1994). Behavior: the process of host-plant selection. *Host-plant selection by phytophagous insects*, 95-165.
8. Pelicano, A., Divo de Sesar, M., Zamuner, N., Danelón, J. L., & Yoshida, M. (2007). Efecto de la propagación asexual y prolongación del período vegetativo de *Morus alba* en la producción de capullos de seda. *Ciencia e investigación agraria*, 34(2), 81-89.
9. Naude, R. T., Hofmeyr, H. S., Morand-Fehr, P. G., Corteel, J. M., Ricordeau, G. G., Bazán Alfaro, O. A., ... & Riesco de la Vega, A. (1981). *Meat production. Goat production* (No. 636.39 G573g). Ministerio de Alimentación, Lima (Perú). Dirección General de Investigación. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima (Perú). Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura-IVITA, Lima (Perú). Centro de Investigaciones. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima (Perú)..
10. Martínez, E. G. (1996). Vivir en Marmolejo en el siglo XVII. *Boletín del Instituto de Estudios Giennenses*, (162), 1655-1668.
11. RODRIGUEZ IZQUIERDO, T. E. O. D. O. R. O., & MONTOYA, L. (2014). LA EFICIENCIA DEL QUEBRADO Y DESCASCARADO DE LA NUEZ PECANERA EN LA OBTENCION DE UN VALOR AGREGADO.
12. Stevens, M. M. (1990). A revision of the genus *Epipsychidion* Kirkaldy (Homoptera: Cicadelloidea: Cicadellidae). *Invertebrate Systematics*, 4(3), 655-664..
13. Alonso, D. (1953). Del Occidente de la Península ibérica. *Nueva Revista de Filología Hispánica*, 7(1/2), 157-169.
14. Osaki, H., Nomura, K., Iwanami, T., Kanematsu, S., Okabe, I., Matsumoto, N., ... & Ohtsu, Y. (2002). Detection of a double-stranded RNA virus from a strain of the violet root rot fungus *Helicobasidium mompa* Tanaka. *Virus genes*, 25(2), 139-145.

# Análisis del Autotransporte de Carga en la ciudad Victoria de Durango

Ing. Jesús Enrique Escalier Garza<sup>1</sup>, Dr. Santiago David Fierro Martínez<sup>2</sup>,  
M.C. Edmundo Castruita Morán<sup>3</sup> y M.C. María Quetzalcoatl Galván Ismael<sup>4</sup>

**Resumen**—En la presente investigación se presenta un análisis del autotransporte de carga en la ciudad Victoria de Durango. En él se toman en cuenta los siguientes factores: Alcance del servicio en cuanto a distancia, rutas más comunes, tipo de producto que transportan, tiempos y traslados, precios y tarifas, forma de contratación, equipo con el que cuentan para el manejo de mercancías y servicio al cliente. La información se presenta tanto en características particulares por empresa, como también el sector en su conjunto a nivel macro, es decir, la capacidad con que cuenta la ciudad para brindar éste servicio.

**Palabras clave**—Autotransporte, Macro, Durango, Precios, Capacidad.

## Introducción

El sector del transporte es uno en los cuales hay que prestar mucha atención ya que éste servicio se encuentra conectado de manera transversal con todos los demás. El sector de autotransporte de carga objeto de estudio de ésta investigación, refleja a nivel macro el estado en el cual se encuentra la ciudad Victoria de Durango en cuanto al servicio de autotransporte ya que la ciudad cuenta con 65 empresas registradas ante el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Las variables que se consideraron son las que arroja la literatura. Al conocer factores como precios, tiempos, tipos de mercancías, etc. se tiene una más amplia perspectiva sobre las empresas y el subsector. La investigación se realizó por medio de un muestreo aleatorio simple resultando un número de 10. Para la recopilación de la información el instrumento que se consideró en un principio fue el de una encuesta, ya en la práctica al percatarnos de que por medio de una entrevista guiada con el mismo instrumento era más eficiente, se consideró finalizar la recopilación de esa manera.

## Descripción del Método

### *Lugar de estudio*

La investigación se realizó en las empresas dedicadas al autotransporte de carga ubicadas en la ciudad Victoria de Durango.

### *Tipo de investigación*

Investigación Descriptiva.

### *Técnicas e instrumentos*

Se realizó mediante una entrevista guiada.

La ciudad Victoria de Durango cuenta con 65 unidades económicas en el subsector autotransporte de carga registradas en el INEGI, las cuales se tomaron como población objetivo. Se usó un muestreo aleatorio simple, resultando con un

tamaño de 10 unidades. Esto se dedujo a partir de la siguiente fórmula:  $n = \frac{Z^2 p(1-p)N}{e^2(N-1) + Z^2 p(1-p)}$  la cual se usa

para hacer investigaciones cuando se tiene un universo finito, con los siguientes valores:

$Z = 1.96$   $p = 0.8$   $N = 96$   $e = 0.05$  dando  $n = 9.35$

La guía utilizada como instrumento para la realización de las entrevistas se pondrá como anexo.

## Variables del estudio

Logística en el Autotransporte de carga.

## Fundamentos teóricos

A continuación se describe la teoría utilizada para realizar el presente estudio:

Una definición de logística es:

<sup>1</sup>Ing. Jesús Enrique Escalier Garza es Estudiante de la Maestría en Planificación y Desarrollo Empresarial en el Instituto Tecnológico de Durango. escalier1987@gmail.com

<sup>2</sup>Dr. Santiago David Fierro Martínez es Profesor de la Maestría en Planificación y Desarrollo Empresarial en el Instituto Tecnológico de Durango sfierro@itdurango.edu.mx

<sup>3</sup>M.C. Edmundo Castruita Moran es Profesor de la Maestría en Planificación y Desarrollo Empresarial en el Instituto Tecnológico de Durango edcastm@hotmail.com

<sup>4</sup>María Quetzalcoatl Galván Ismael Profesora de la Maestría en Planificación y Desarrollo Empresarial en el Instituto Tecnológico de Durango

"La acción del colectivo laboral dirigida a garantizar las actividades de diseño y dirección de los flujos, material informativo y financiero, desde sus fuentes de origen hasta sus destinos finales, que deben ejecutarse de forma racional y coordinada con el objetivo de proveer al cliente los productos y servicios en la cantidad, calidad, plazos y lugar demandados, con elevada competitividad y garantizando la preservación del medio ambiente" (Cárdenas, 2006 p. 2). Mientras que otro autor como Ballou (2004) define la logística como el: Proceso de planeación, dirección y control de una manera coordinada de las actividades de movimiento y almacenamiento enfocadas en la satisfacción del cliente. Infraestructura Logística ‘Conjunto de obras e instalaciones que posibilitan el enlace entre los nodos de acopio, producción y consumo para satisfacer los requerimientos de las cadenas de suministro que interactúan entre ellos, mediante el uso de los modos de transporte y el apoyo de instalaciones y terminales especializadas donde se materializan los movimientos de carga en combinaciones intermodales, mediante procesos de transferencia, transbordo, ruptura y trasvase de las mercancías.’ (Trade and logistics innovation center, 2011)

Transporte Tal como lo expone Gómez, (2013).

‘‘La función de transporte es el conjunto de actividades que nos permiten el traslado de los materiales y productos terminados de los proveedores a la empresa, y de ella a los clientes, de forma que lleguen a su destino en las condiciones pactadas’’.

Existen 4 tipos de agentes que brindan estos servicios. El agente PL1 es la unidad más pequeña de externalización logística y un ejemplo de ello sería un transportista autónomo. El agente PL2 es una empresa que presta servicios logísticos con algún tipo de integración y sinergia entre ellos, un ejemplo puede ser una empresa de transportes de carburante que coordina varios transportes por rutas diversas. El agente PL3 es el encargado de gestionar el flujo de mercancías de varias organizaciones, desde el transporte hasta el almacenaje, un ejemplo pueden ser las empresas DHL, SEUR, etc. Y por último se encuentra el agente PL4 el cual es el encargado de gestionar los procesos integrales, añadiendo valor a los servicios ofrecidos por los operadores logísticos, Amazon es un gran ejemplo de este tipo de empresas. Para poder elegir entre uno y otro es necesario tomar en cuenta diversos factores tales como el precio, el tiempo de transito promedio, la variabilidad del tiempo de tránsito y las pérdidas y los daños. Además, se combinan diversos factores a tomar en cuéntalo cual se ilustra en la siguiente tabla:

CONCEPTOS	FACTORES A TENER EN CUENTA		
Servicio de transporte propio	*Combustible	*Mano de obra	*Costes administrativos
	*Mantenimiento	*Depreciación	
Servicio de transporte ajeno	*Recogida de la mercadería en el origen	*Seguros	Preparación de los bienes para su posterior envío
	*Entrega de la mercadería en el destino		
Factor tiempo de transito	Es el tiempo promedio de entrega que tarda un servicio logístico en desplazar una mercadería desde el origen hasta el destino requerido		
Factor de variabilidad	Diferencias de tiempo de tránsito para un mismo mix de transporte, ocasionados por factores como:		
	*Efectos de clima		
	*Congestión del tráfico		
Factor pérdida y daños	*Demora en la consolidación de los envíos		
	Diferencias en la calidad y cuidado en el manejo de las mercancías por parte de distintos proveedores de transporte. Obliga a tener en consideración el coste latente de pérdidas y daños.		

**Tabla No. 1** Factores para elección de agente de carga (Gómez, 2013)

### Los modos de transporte

Existen diferentes tipos de transporte: marítimo, carretero, fluvial, ferroviario, aéreo, tuberías y multimodal. Las formas de contratación de servicios de transporte se dividen en dos: en carga completa y carga fraccionada

### Transporte terrestre por carretera

Este tipo de servicio se obtiene mediante un contrato de transporte

de mercancías por carretera el cual Gómez, (2013) lo define como “aquel en el cual el porteador es titular de una empresa dedicada a la realización de transporte por carretera o a la intermediación en la contratación de los transportes”.

Aspectos técnicos del transporte por carretera:

- Tara: Peso que tiene el vehículo en vacío.
- Carga útil (CU): Carga máxima que se puede introducir en el vehículo.
- Peso máximo autorizado (PMA):  $PMA = Cu + T$
- Carga por eje: en España y la UE en general, se admite una carga de 10 toneladas por eje de carga.

Distintos tipos de transporte por carretera:

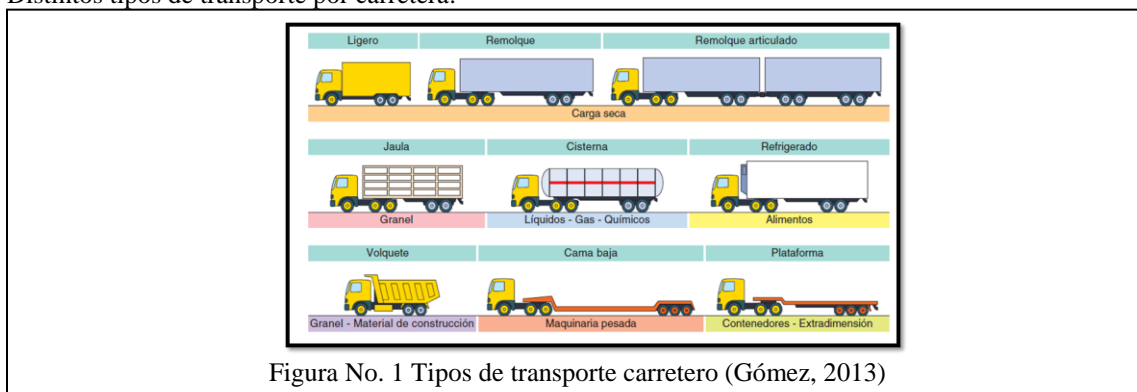


Figura No. 1 Tipos de transporte carretero (Gómez, 2013)

Costos logísticos

En el informe del Banco Interamericano de Desarrollo el cual se refiere a los costos logísticos a todos los relacionados en el proceso que va desde transportar los bienes desde la fábrica hasta su destino los cuales están representados en la figura 3 (Guasch, 2011).

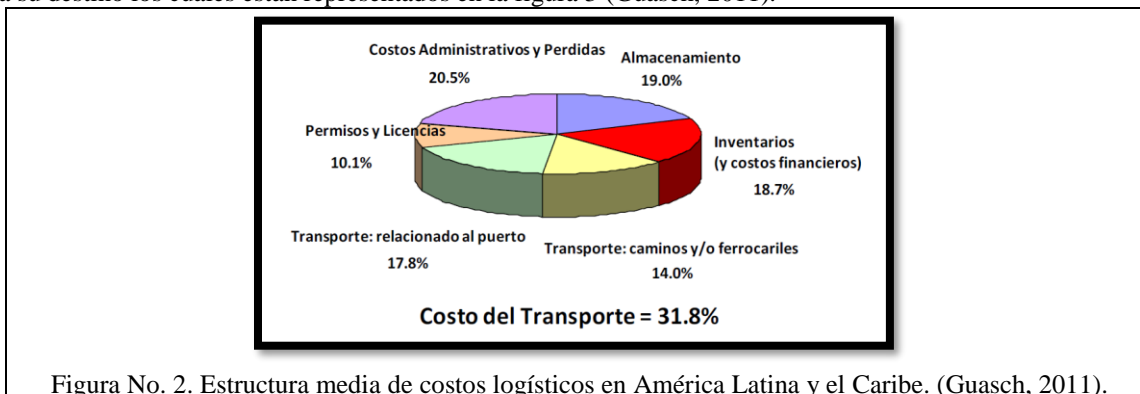


Figura No. 2. Estructura media de costos logísticos en América Latina y el Caribe. (Guasch, 2011).

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió la capacidad técnica logística de la ciudad Victoria de Durango en el autotransporte de carga. Los resultados de la investigación incluyen el análisis de la información recopilada mediante la entrevista a los encargados del área de logística de las unidades económicas contempladas en el estudio lo cual se refleja en las siguientes tablas:

Nombre unidad económica	Servicio al cliente	Equipo de manipulación, conservación y protección de mercancías	Forma de Contratación	Precios y tarifas (pesos)	Tiempos y traslados
Auto líneas refrigeradas		Tarimas y patines hidráulicos	Carga completa	\$21.00 pesos por km. Tarifas de LALA	
Juventino Marentes Lamadrid		N/A	Carga completa	\$21.73 pesos por km	



Nombre unidad económica	Producto mayor mente transportado	Productos en los que se brinda el servicio	Rutas mas comunes	Otro	Alcance del Servicio de rutas
Auto líneas refrigeradas	Derivado de LALA. Plátanos	Por lo regular manejan un solo cliente y el mismo producto	Gómez-Chiapas. Chiapas, Tabasco o Colima-Durango	1 viaje por semana por unidad.	Nacional
Juventino Marentes Lamadrid	N/A	Todo lo de caja seca	Monterrey-Sonora	Leyes muy severas y rígidas. Pero falta aplicación de las leyes	Servicio Nacional e Internacional
Transportes Martin Briones Longoria	Alimentos varios. No transporta materiales peligrosos		Tamaulipas y Tuxtla Gutiérrez	Mueven 224 ton. por semana. Recorren arriba de 10,000 km	Nacional
Transportes Soto Enríquez	Alimentos perecederos. Material de construcción	Todo lo de caja seca		Público en general. Ya cuenta con cartera de clientes continuos.	Toda la Republica
Transportadora Grijalva	Arena	Todo lo de caja seca			Nacional
Potosinos Express pack	N/A		in: 1 Norte, 1 Sur. Out: 1 Norte, 1 Sur Torreón-Guadalajara		Nacional
Paqueteria Castores	N/A	Todo tipo de productos	in:4 Out:4		Todos los Estados
HRH	N/A	Alimentos perecederos	N/A	Sale muy poca mercancía del estado. Clientes de otras partes con destino a otras partes	Nacional
Tinoch transporte especializado	N/A	Material para construcción y alimentos perecederos	Obregón- Reynosa		Nacional
Auto Express Soner	N/A	Todo lo de caja seca			Nacional
Motores y aparatos eléctricos de Durango	Motores y aparatos eléctricos	Todo lo de caja seca	Durango-E.U.A.		Nacional e Internacional
Transportes refrigerados Rivas	Alimentos perecederos.	Alimentos perecederos.			Nacional e Internacional
Fletes Durango	Maquinaria y carga especializada	Maquinaria y carga especializada	Durango-Manzanillo Durango-Bacis Municipio de Otáez		Nacional
Impulsora Sahuayo	Alimentos perecederos	Alimentos perecederos			Nacional
Transportes del Guadiana CTM	Trozo en rollo, madera aserrada, material para construcción	Todo lo permitido y que se pueda cargar en las unidades (caja seca y trasero)			

Tabla No. 2.2 Variables Logísticas en el Autotransporte de la ciudad Victoria de Durango



### Conclusiones

Los resultados demuestran que en las empresas del subsector del autotransporte de carga existe homogeneidad en la mayoría de las variables, aunque en el resto si es más significativa la variación. La ciudad cuenta con un servicio a buen precio, con destino nacional a todo el país y también con cobertura internacional. Se consigue transporte para todo tipo de productos, siendo más escaso el transporte especializado en productos químicos. La mayoría de las empresas brindar su servicio a las mismas empresas semana con semana, siendo muy poca la entrada de nuevos clientes. Las empresas transportistas determinan el costo a pagar por el servicio, aunque existen empresas productoras de leche, las cuales tienen el precio establecido y no dejan que se transporte sus productos si no es a ese costo.

**Recomendaciones** Se recomienda a la secretaría de comunicaciones y transporte que por medio del área de autotransporte de carga planee e implemente incentivos en pro de acrecentar la flota de vehículos, así como su reconversión a energías limpias. La normatividad cumple con ciertos criterios bueno e importantes, lo recomendable en éste caso es que se hagan cumplir éstas normas.

### Referencias Bibliográficas

- Gómez, J. (2013). Gestión Logística y Comercial. México, D.F. Ed. McGraw-Hill.
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID) Guasch, J. (2011, noviembre). La logística como motor de la competitividad en América Latina y el Caribe. Consultado el 7 de abril 2014, en <http://www.iadb.org/es/banco-interamericano-de-desarrollo,2837.html>.
- Cárdenas M. (2006). Logística de operaciones. Integrando las decisiones estratégicas para la competitividad. Obtenida el 25 de octubre de 2014, de <http://rci.cujae.edu.cu/index.php/rci/article/download/8/8>
- Ballou, R. (2004). Logística: Administración de la Cadena de Suministro. Pearson Educación
- Trade and logistics innovation center. (2011). Infraestructura logística. <http://www.ciltec.com.mx/es/infraestructura-logistica>.

### APENDICE

#### **Instrumento de recopilación de información de las empresas de transporte por carretera**

¿Con cuántos vehículos de transporte cuenta la empresa?

¿Cuál es la carga máxima que se puede introducir en cada vehículo?

¿Cuál de los siguientes tipos de transporte se adecua a los de su flota?

- Ligero
- Remolque
- Remolque articulado
- Jaula
- Cisterna
- Refrigerado
- Volquete
- Cama baja
- plataforma

¿La empresa toma en cuenta lo siguiente? Subraye el o los incisos que toma en cuenta (servicio al cliente).

- La cantidad correcta del producto correcto
- En el momento y el lugar correctos
- En la condición y precio correctos
- Con la información correcta

¿Con que mobiliario y equipo cuenta para la manipulación, conservación y protección?

Solicitar una copia de un contrato de transporte de mercancías por carretera

¿Cuál es su forma de contratación?

- Carga fraccionada
- Carga completa
- Paquetería ¿Cuál es el peso que tiene el vehículo en vacío?

Precios

Tiempos de traslados

# Control de Acuario Marino Utilizando Internet de las cosas Aplicado a Granjas de Peces y Corales

Hector Escobar Hernández<sup>1</sup>, Ing. María de la luz Escobar Hernández<sup>2</sup>,  
Ing. J. Jesús Ruiz Reyes<sup>3</sup>

**Abstract**—Recently the number of researches focused on the Internet concept of things has increased. In this work presents a technology for the optimization and control of a marine aquarium. This technology is capable of interacting and communicating via the Internet and whose main objective is the monitoring of the system. The technology implemented is INTEL Edison with optimal results.

**Resumen**—Recientemente de número de investigaciones enfocadas al concepto de internet de la cosa se ha incrementado. Este trabajo se presenta la optimización y control de una acuario Marico. Está tecnología es capaz de interactuar y comunicarse a vía internet y cuyo objeto es el monitoreo del sistema. La tecnología implementada es INTEL Edison con óptimos resultados.

**Keywords**— *Internet de las Cosas, Control Electrónico, Marino, Sensor*

## Introducción

Los acuarios marinos y en especial los corales son ecosistemas vivos que requieren de extremos cuidados para la existencia de la fauna y flora. La mayoría de los corales y peces que se encuentran en acuarios marinos se recolectan de la naturaleza. Sin embargo, el alto valor de los corales, peces e invertebrados tropicales marinos ha llevado a una explotación de los animales y de los arrecifes tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo. Una nueva cultura se basa en la cría de corales y peces en granjas y acuarios domesticos a travez una tecnología sencilla que proporciona una excelente oportunidad que puede generar ingresos( S. Ellis 2005). La dificultad de Mantener los peces y corales vivos en condiciones óptimas de temperatura y calidad del agua no es una tarea fácil. Es importante lograr un equilibrio entre una alta velocidad de renovación del agua, la temperatura constante del agua, la velocidad del flujo y concentraciones de nutrientes (A. Olariaga et al. 2009). Los entusiastas del acuario utilizan corales, rocas vivas y productos asociados (por ejemplo, arena viva) para exhibir y mantener condiciones saludables de calidad del agua en sus acuarios marinos. En la actualidad existe un mercado grande y creciente para estos productos. Mientras que en las granjas silvestres de cultivo de corales y para los productos del acuario, como lo son paise como Australia Occidental y en estados unidos se manejan mercados de manera sostenible, este crecimiento del comercio a nivel mundial incluyendo mexico, exige satisfacer la demanda del producto del mercado. La acuicultura de estos productos se establece para solventar problemas de desarrollo y la expansión de esta industria (M. Natarajan, P. R, 2009). Un producto que no ha satisfacido la demana de las granjas y los acuarios domesticos, son los dispositivos que proporcionen una automatización integral de los sistemas (acuarios marinos dosmesticos y granjas), debido a la exigencia y costo de estos oragnizmos y el costo alto de su mantenimiento, especialmente, en especial los parametros esencial de vida, como lo son la alcalinidad, salinidad, el calcio y el magnesio. El control de la iluminación, oxígeno y control del filtros para la limpieza (Skimmer, Reactores Calcio, etc.) Los cuales son requeridos para un buen funcionamiento (T. Oana et al 2011). Uno de los prestaciones que pueden presentar en este tipos de sistemas, es el constante monitoreo requerido; debido a que los sistemas automatizados pueden prevenir el mal funcionamiento del ecosistema informando anticipadamente posibles acontecimientos en el agua que puedan generar grandes problemas en el ecosistema marino.

<sup>1</sup> Hector Escobar Hernández Alumno de Instituto Ténologico de Zapopan, México [ehhector2012a@yahoo.com.mx](mailto:ehhector2012a@yahoo.com.mx)

<sup>2</sup> M.C.C. María de la luz Escobar Hernández Académica de Ingeniería en computación en la Universidad Autónoma de Zacatecas, México [mescobar50@yahoo.com.mx](mailto:mescobar50@yahoo.com.mx)

<sup>3</sup> El Ing. J. Jesús Ruiz Reyes Académico del Instituto Ténologico de Zapopan, México [jesus.ruiz@itszapopan.edu.mx](mailto:jesus.ruiz@itszapopan.edu.mx)

El Internet de las Cosas es un concepto que en los últimos años ha tenido un gran crecimiento a nivel mundial, con infinidad de aplicaciones (M. EL-HARBAWI 2010). El objetivo de iot(Internet de la cosas en sus siglas en Inglés) es implementar entornos inteligentes para aplicaciones relacionadas con el medio ambiente, la medicina, la tecnología, la sociedad etc., y con la ayuda de tecnologías y dispositivos que conectados Internet dan como resultado soluciones óptimas (S. M. KHALED REZA, S.A. 2010).

El sistema de monitoreo a distancia permite medir las variables de temperatura, luz, Ph, Calcio, Salinidad y luz, asegurando un entorno ideal. Los dispositivos de control implementados permiten un desarrollo optimo del sistema, simulando la hábitat natural del acuario.

### Metodología

El proceso de desarrollo del sistema se llevo a cabo a partir de los siguientes pasos:

- Diseño e implementación dispositivos de control.
- Implementación del modulo de sensores
- Desarrollo del interfaz controlador e Internet

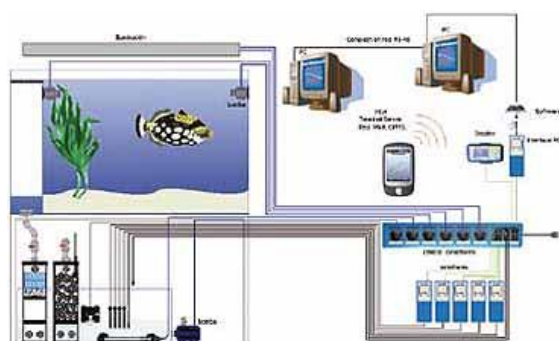


FIGURA1 muestra los dispositivos que son el micro controlador registro de las variables a partir de los sensores instalados

Los dispositivos que interactúan para el buen funcionamiento del sistema se ve en la fig. 1. Este sistema simula en el ambiente del lugar de origen de la flora y fauna del ecosistema.

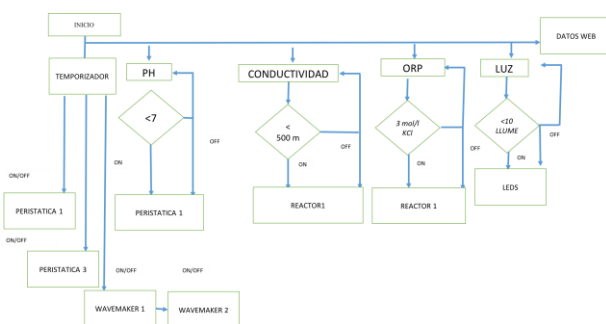


FIGURA 2 : Se muestra las restricciones que involucran al sistema.

La temperatura del acuario es registrada a partir de mediciones realizadas por el sensor de temperatura, cuya finalidad tiene el control del termostato. El sensor de luz tiene la finalidad de encender el sistema del leds cuando sea detectado los primeros rayos solares, este sistema también puede ser activado por un reloj interno del controlador. El control de oxígeno es un factor importante en el crecimiento y acondicionamiento del sistema y se realiza mediante unas bombas de oxígeno y un monitoreo gradual de la presencia del mismo (M. Natarajan 2009). En el peor de los casos si las bombas fallaran se activará una alarma que es enviada a internet.

El Controlador de acuario y granjas contiene funciones de salida controlables básicas con un sistema Intel Atom sobre chip (SoC) basado en la microarquitectura Silver Mont de 22 nm de vanguardia, que incluye una CPU de doble núcleo y un microcontrolador de núcleo único (MCU) edison, así como servidor web integrado para poder configurar y operar bombas, iluminación, calentadores, enfriadores, sistemas de CO2 o prácticamente cualquier equipo de acuario con mayor facilidad desde cualquier red o un dispositivo móvil conectado. Existen sistemas más complejos para el control de parámetros de agua marina basados en sistemas plc, con costos altos de operación y sistemas más complejos que no resultan rentables, por su alto valor de mantenimiento (MZ Rashid et al. 2008).

El sistema cuenta con 4 salidas controlables de forma independiente, cada una con un total de 8 amperios y un puerto de sonda para temperatura incorporado para un cómodo monitoreo y registro de datos de este vital parámetro del acuario. Dos puertos de conexión permiten una expansión sencilla para los principales navegadores web (Internet Explorer, Firefox y Safari) e interactúa con iPhone aplicación para un control integral. En la tabla 1 se muestra el rango de los parámetros del agua de mar a ser controlados.

MEDICION DE PARAMETROS Y CONTROL

Tipo de medición		
Solamente peces y roca viva (FOWLR)		
PARAMETROS	MEDICION	VALOR ACEPTABLE
Salinidad	Refractometro	1.019 - 1.020*
Ammonia	Sensor OrP	0 mg/mL
Nitrito	Sensor OrP	0 ppm
Nitrato	Sensor Orp	0 - 10ppm
pH	Sensor PH	7.6-8.4
Fosfato	Reactor 1	0 - .1ppm
* Para FOWLR tanque, a baja salinidad (1.019 - 1.020) es recomendada		

Tanque Corales Blandos (Soft Corals)		
PARAMETROS	MEDICION	VALOR ACEPTABLE
Salinidad	Refractometer	1.025
Alcalinidad	Sensor conductividad/Peristatica 3	6 - 11 KH
Ammonia	Sensor OrP	0 mg/mL
Nitrito	Sensor OrP	0 ppm
Nitrato	Sensor Orp	0 - 3 ppm
pH	Sensor PH	7.6-8.4

Tanque Corales Blandos (Corales Blandos)		
Phosphate	Reactor 1	0 - 0.1 ppm

Mezcla Arrecife (Blandos, LPS, SPS)		
PARAMETROS	MEDICION	VALOR ACEPTABLE
Salinidad	Refractometro	1.025
Alcalinidad	Sensor conductividad/Peristatica 3	6 - 11 KH
Ammonia	Sensor conductividad	0 mg/mL
Calcio	Persistatica 1	380-450 mg/mL
Magnesio	Persistatica 2	1200-1400 mg/mL
Nitrito	Sensor Orp	0 ppm
Nitrato	Sensor Orp	0 ppm
pH	Sensor PH	7.6-8.4
Fosfato	Reactor1	0 ppm

SPS		
PARAMETROS	MEDICION	VALOR

		ACEPTABLE
Salinidad	Refractometro	1.025
Alcalinidad	Sensor conductividad/Peristatica 3	6 - 11 KH
Ammonia	Sensor conductividad	0 mg/mL
Calcio	Persistatica 1	380-450 mg/mL
Magnesio	Persistatica 2	1200-1400 mg/mL
Nitrito	Sensor Orp	0 ppb

*Tabla 1 Proporciona la medida de las variables a controlar*

El sistema de led permite cultivar corales bajo condiciones relaes de iliminación y crear nitrobacteria vital para los acuarios, permitiendo crear un filtraje natural del ecosistema (Song, Z. Nitrification 2009).

Los espectros específicos seleccionados por la iluminación led puede incrementar los colores en ciertos peces y corales (Mr. Saltwater 2011 and AM Kassim et al. 2013) .

### Potencia HD

El HD ajusta dinámicamente la potencia disponible para cada color, tomando prestado energía de los colores que no está utilizando. esto ofrece un espectro más vívido.

### Espectro HD

La combinacion de encendido de la iluminacion ofrece un número ilimitado de combinaciones espectrales para adaptarse a las exigentes necesidades de los tanques.

El proceso de regulación del PH se produce en el tanque del depósito. En el tanque, se tiene un sensor PH) que detecta el valor PH del agua. Cuando el valor de pH de agua inferior el tanque de CO2 se enciende, e iniciar la bomba de dióxido de carbono para regular el valor de PH. El resultado neto de la adición de una pequeña cantidad de dióxido de carbono al agua es reducir la concentración del ión carbonato disuelto y aumentar el ion carbonato a través de la reacción:  $CO_2 + H_2O + CO_3^{2-} \rightarrow 2HCO_3^-$ . El sensor comprobará el valor pH del agua cada 30 segundos. Cuando el pH por encima de 7, el aerador bombea en oxígeno para regularlo de nuevo al valor PH normal (HI Jaafar, SYS Hussien 2014).

El sistema tambien considera reponer el agua perdida por evaporación por lo que es necesario llenar el acuario. el sistema permite manejar dos bombas que controlan el caudal.

### Materiales y Métodos

El desarrollo de está tecnología fue desarrollada con la plataforma Intel Edison y lenguaje es programado en python.

### Resultados

La optimización del acuario marino, ha facilitado enormemente el control del hábitat marina ideal para la flora y fauna existentes en él. Su bajo costo computacional ha permitido controlar variables de temperatura, presión y luz y el constante monitoreo en la red permite monitorear las fallas en el sistema. El controlador de acuario marino implementado es un sistema potente para el hábitat de especies marinas.

### Conclusiones

En este artículo presenta el sistema y el diseño del controlador del sistema de gestión del acuario controlado mediante un controlador basado en edison. la función del sistema diseñado se utiliza para controlar los sensores, de entrada y salida, operación de bombas, limpieza de filtros y tratamiento de agua que comprenden nitrificación, desinfección uv, nivelación de ph y regulación de temperatura. con el uso de estos sistema, podemos minimizar los errores humanos en la gestión del agua .El sistema optimizado para el control de un acuario marino, en su primera etapa permite el registro de variables de temperatura, presión, luz, alcalinidad, salinidad y oxígeno. el monitoreo de estas variables permiten en forma directa el control de dispositivos según sea requerido en sistema.

### Referencias

S.Ellis "Farming soft Corals for the Marine Aquarium Trade Aquaculture Information Sheet, Farming Soft Coral, Regional Aquaculture Extension Agent College of Micronesia, Land Grant College Program, Pohnpei, FSM . Center for Tropical and Subtropical Aquaculture, Publication, Agosto 2005.

A. Olariaga, A Gori, C. Orejas, & J. Mili. "Development of an Autonomous Aquarium System for Maintaining deep corals" . Spotlight On Technology , Oceanography , March 2009.

M. Natarajan, P. R. "Effect of Temperature, Dissolved Oxygen Variation and Evaporation". Current Research Journal of Biological Sciences 1(3): 72-77, 2009

T. Oana, N. Valentin, L.Gabriel. "Actual Stage Of Water Filtration , Journal of Engineering Studies and Research Volume 17,No. 4 pp 101-108, 2011.

M. El-Harbawi. "Design Of A Portable Dual Purposes, Journal of Engineering Science and Technology, vol.5,pp 165-175, 2010.

S. M. Khaled Reza, S.A," Microcontroller Based Automated Water Level Sensing and Controlling: Design and Implementation Issue" . Proceedings of the World Congress on Engineering and Computer Science 2010 vol I, 2010.

Song, Z. Nitrification "Performance of Nitrobacteria Preparation for Marine Aquaria". 3rd International Conference on Bioinformatics and Biomedical Engineering , pp.1-4,2009.

MZ Rashid, TA Izzuddin, N Abas, N Hasim, FA Azis, MSM Aras, "Control of Automatic Food Drive-Through System using Programmable Logic Controller (PLC)". International Journal of U-& E-Service, Science & Technology,vol.6, 2013

HI Jaafar, SYS Hussien, NA Selamat, MSM Aras, MZA Rashid, "Development of PID Controller for Controlling Desired Level of Coupled Tank System", International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering, vol.3, 2014.

Mr. Saltwater Tank Dirección de internet: [www.mrsaltwatertank.com](http://www.mrsaltwatertank.com), 2011.

AM Kassim, MS Jamri, MN Othman, MZA Rashid, SJS Ismail, "Design and Development of Low Cost Certified Green Building for Non Residential Existing Building (NREB)", Advanced Materials Research, vol.748,2013.

## PERSONALIDAD Y SU EFECTO EN LA INTELIGENCIA EMOCIONAL DE NIÑOS ENTRE 7-9 AÑOS

Dra. Ana Laura España Montoya<sup>1</sup>, Dra. Elizabeth López Saucedo<sup>2</sup>,  
Dra. Hilda María Ortega Neri<sup>3</sup> y Mtra. Cristina Salcido Rodríguez<sup>4</sup>

**Resumen**—En el presente trabajo de investigación se hace una evaluación de la inteligencia emocional en niños entre los 7 y 9 años de edad así como de la personalidad que han desarrollado hasta ese momento para hacer el análisis del efecto que tiene la personalidad en la adquisición de la inteligencia. El sustento teórico está basado en la escuela Psicoanalítica retomando a Freud, Melanie Klein y Donald Winnicott para entender el desarrollo de la personalidad y para el caso de la inteligencia emocional se retoma a Goleman.

**Palabras clave**—Personalidad, Emociones, Inteligencia Emocional.

### Introducción

Desde sus inicios, Freud y la literatura psicoanalítica ha resaltado la importancia de la influencia de los padres en el desarrollo psicosexual y la estructuración psíquica del niño. En la actualidad existe una gran variedad de escuelas psicoanalíticas que intentan explicar el desarrollo emocional del infante tales como Melanie Klein y Donald Winnicott, autores que también sustentan y se retoman en la presente investigación.

Para Goleman las emociones son impulsos que llevan a actuar al individuo las cuales están moldeadas por las experiencias vividas y la cultura donde se encuentra inmerso, de ahí que los conocimientos teóricos de Goleman respecto a la inteligencia emocional permitan a través de la investigación conocer la forma en que se adquiere la capacidad de respuesta ante la experimentación de una emoción y canalizarla hacia conductas aceptadas a nivel social.

La importancia de retomar a los autores anteriormente mencionados y sus teorías permiten conocer el desarrollo del niño y las habilidades interpersonales del manejo de las emociones, de ahí que a nivel primaria se pueda trabajar grupalmente las conductas surgidas por las diferentes emociones y éstas puedan ser canalizadas, logrando en la adultez la capacidad de relacionarse con su entorno y la disminución y resolución de conflictos, logrando ser más asertivos.

### Descripción del Método

#### *Reseña de las dificultades de la búsqueda*

La presente investigación es cuantitativa y cualitativa de tipo correlacional ya que tiene como objetivo medir el grado de relación que existe entre dos o más variables (desarrollo de la personalidad e inteligencia emocional), en un contexto en particular (escuela primaria Salvador Varela Reséndiz), con sujetos en particular (alumnos de tercer grado).

#### *Desarrollo de la Investigación*

Existen muchas necesidades a atender en la escuela tanto de los maestros como de los alumnos, en este caso se enfocó a los alumnos y específicamente en conocer como está conformada su personalidad y su inteligencia emocional con la finalidad de elaborar un diagnóstico que permitiera visualizar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de los niños de un grupo de tercero de primaria y posteriormente poder elaborar una propuesta de intervención que permita mejorar debilidades y amenazas en la personalidad que afectan la integración del sujeto en una sociedad, considerando que si se atienden oportunamente se pueden otorgar herramientas que le permitirán a los niños tener cambios de conducta en sus entornos, familiar, escolar y social a través del fortalecimiento de la inteligencia emocional. Dichos cambios que se pueden generar en los niños a partir del conocimiento de cómo se está conformando la personalidad y como se encuentran en su escala de inteligencia emocional, se pretende un impacto en cadena que inicia con la adquisición de herramientas para la propia personalidad del niño logrando una mejora de sus relaciones interpersonales con sus padres, maestros y compañeros de escuela.

<sup>1</sup> La Dra. Ana Laura España Montoya es Docente Investigador en la Unidad Académica de Psicología de la Universidad Autónoma de Zacatecas, México laurita78em@gmail.com

<sup>2</sup> La Dra. Elizabeth López Saucedo es Docente Investigador en la Unidad Académica de Psicología de la Universidad Autónoma de Zacatecas, México lizalacretina@hotmail.com

<sup>3</sup> La Dra. Hilda María Ortega Neri es Docente Investigador en la Unidad Académica de Psicología de la Universidad Autónoma de Zacatecas, México hilditaon@gmail.com

<sup>4</sup> La Mtra. Cristina Salcido Rodríguez es Docente Investigador en la Unidad Académica de Psicología de la Universidad Autónoma de Zacatecas, México salcido\_sarc@yahoo.com.mx

Objetivo general: Analizar la relación entre el desarrollo de la personalidad y la inteligencia emocional en niños de tercer grado de primaria, y con base a los resultados diseñar estrategias de apoyo que impacten en la relación entre personalidad e inteligencia emocional.

#### Teoría del desarrollo psicosexual de Sigmund Freud

Según Freud, la influencia de los padres y las experiencias que le acontecen al niño durante los primeros años de vida son consideradas fundamentales y decisivas en el desarrollo de la personalidad del individuo.

Al comienzo de la vida, el autor señala que el ser humano cuenta con un equipo congénito y un yo corporal que va madurando y desarrollándose hasta desempeñar adecuadamente sus funciones, por un lado le permitirá integrarse como persona, capaz de adaptarse al mundo exterior y por otro pasar por el desarrollo psicosexual, pudiendo resolver los conflictos inherentes a cada una de las etapas o fases por las que todo ser humano atraviesa.

Freud llamó psicosexuales a las etapas de desarrollo, debido a que les asignó un papel preponderante a los instintos sexuales, de ahí que en 1905, en *Tres ensayos sobre una teoría sexual*, señala que los órganos productores de la libido son las llamadas zonas erógenas, a las que define como un sector de la piel o mucosa en el que estimulaciones de cierta clase provocan una sensación placentera, tales como los labios, la boca, la piel, la membrana de la mucosa anal, y los órganos genitales.

En el centro de la organización del desarrollo se halla la zona erógena dominante de una edad específica, en tal sentido se habla de fase “oral”, “anal”, “fálica” y “genital” del desarrollo.

#### Teoría del desarrollo del niño según Melanie Klein

Dentro de sus hipótesis más importantes destaca el concepto de ansiedad, según Klein ésta existe desde el comienzo de la vida como motor que pone en marcha el desarrollo psíquico y como origen de todas las patologías: “Las diversas enfermedades psiconeuróticas del ser humano surgen de la mayor o menor capacidad para dominar la ansiedad” (Klein, 1932, p. 189).

A pesar que el punto de partida de la teoría Kleiniana tiene su origen en los postulados de S. Freud, se reconoce como una teoría original sobre el mundo de los objetos internos, y una visión opuesta manifiesta en la lucha constante del individuo entre sus deseos amor- odio en el vínculo con el objeto y la idea de conflicto intrapsíquico como lucha entre deseo y defensa, motivadora de toda conducta.

Asimismo reemplaza el concepto de fase del desarrollo libidinal por el de posición, ya que según ella éste último es una forma de organizar y significar el mundo dependiendo de las fantasías inconscientes, persistente durante toda la vida, a decir de Klein (1946) siempre tienen lugar algunas fluctuaciones entre la posición esquizoide y la depresiva y forman parte del desarrollo normal.

#### Posición Esquizo-paranoide

Según Klein el primer año de vida es fundamental en el desarrollo psíquico del niño, señalando que la vida psíquica se organiza en torno a dos posiciones: la esquizo-paranoide y la depresiva.

La posición esquizo-paranoide organiza la vida mental en los tres primeros meses, caracterizada por la presencia de un yo primitivo capaz de sentir angustia, utilizar mecanismos de defensa y establecer primitivas relaciones de objeto. Al principio el yo está muy desorganizado, pero desde el comienzo tiene la tendencia a integrarse; a veces bajo el impacto del instinto de muerte que pierde efectividad y conlleva a una desintegración defensiva.

Agrega que desde el principio el yo está expuesto al conflicto entre el instinto de vida y el de muerte, además de la realidad externa. “En los comienzos de su desarrollo el yo está sometido a la presión de las tempranas situaciones de ansiedad. Como todavía es débil, está expuesto por una parte a las violentas exigencias del ello y por la otra a las amenazas de un cruel superyó” (Klein, 1932, p.189).

Cuando Klein (1952) aborda la polaridad innata de los instintos (actuación del instinto de muerte dentro del organismo) y la afirmación de la existencia de las relaciones de objeto desde el comienzo de la vida gracias al alimento y la presencia de la madre, sostiene que en la temprana infancia surgen las ansiedades que conducen al yo a desarrollar mecanismos de defensa específicos, anteriormente, en 1946 había mencionado que “el primer objeto, el pecho de la madre, es escindido en un pecho bueno (gratificador) y un pecho malo (frustrador), conduciendo esta escisión a una separación entre amor y odio” (Klein, 1946, p. 10).

También en 1948 afirma que el lactante proyecta sus pulsiones de amor y las atribuye al pecho gratificador de la misma manera que dirige sus pulsiones destructivas al exterior y las atribuye al pecho frustrador, simultáneamente, por introyección un pecho bueno se sitúan en el mundo interno del bebé.

Otras fuentes de ansiedad primaria son el trauma del nacimiento y la frustración de las necesidades corporales que a decir de Klein (1946) son experiencias sentidas como provocadas por los objetos, transformándose por introyección en perseguidores internos.

El instinto de muerte es proyectado en el primer objeto externo primario (pecho malo) iniciando así la relación entre yo y objeto, a su vez el instinto de vida también es proyectado en el objeto parcial (pecho bueno), percibiendo el bebé al mundo externo y asimismo divididos, es decir, el yo tiene entonces relación con dos objetos; un objeto



bueno idealizado y un objeto malo persecutorio. “El yo temprano escinde en forma activa al objeto y a su relación con él, lo que puede implicar cierta escisión activa del yo mismo” (Klein, 1946, p.14).

El objetivo del bebé es tratar de adquirir y mantener dentro de sí al objeto ideal e identificarse con éste (ya que es quien le da la vida) y mantener fuera al objeto malo y las partes del yo que porta el instinto de muerte, teniendo como ansiedad predominante que el objeto u objetos persecutorios se introduzcan en el yo y destruyan tanto al objeto ideal como a él mismo. (Segal, 1989). Contra dicha ansiedad el yo desarrolla una serie de mecanismos de defensa que así como la escisión están presentes desde el principio de la vida al servicio del yo.

#### Posición depresiva

Klein (1935) describe una segunda forma de organización de la vida mental que constituye un momento clave para el desarrollo y la normalidad: la posición depresiva. Ésta se produce entre los tres y los seis meses de edad, y gracias al manejo exitoso de las ansiedades de la etapa esquizo-paranoide el bebé consigue organizar gradualmente su universo logrando discriminar entre lo bueno y lo malo.

Para que la posición esquizo-paranoide dé lugar en forma gradual a la posición depresiva, la condición previa es que las experiencias buenas gratificantes predominen frente a las malas frustrantes, lo que hace que el yo llegue a creer que el objeto ideal prevalece sobre los objetos persecutorios y que sus propios instintos de vida predominan sobre el instinto de muerte, asimismo la gratificación por parte del objeto externo bueno lo ayudará a superar los estados esquizoides.

Klein (1948) destaca que la gratificación y el amor que el bebé experimente con el objeto bueno le ayudarán a contrarrestar la ansiedad persecutoria, fortalece la capacidad de amor y la confianza en sus objetos, de ahí la importancia que Klein le otorga en su obra al mecanismo de introyección.

También en 1946 afirma que la introyección del objeto bueno (pecho de la madre) es la precondition para el desarrollo normal. Con la introyección del objeto total se realizan marcados progresos en la integración del yo, en la medida que este se siente más fuerte y con mayor afluencia de la libido, va disminuyendo la escisión de esta instancia.

Según va madurando el yo del bebé, éste siente que es fuerte y a la vez firme poseedor de un objeto ideal, sus propios impulsos malos le asustan menos y percibe la ventaja de proyectarlos en el afuera. Al disminuir la proyección de los impulsos malos también disminuye el poder atribuido al objeto malo y el yo se fortifica. El bebé tolera mejor el instinto de muerte dentro de sí y decrecen sus temores paranoides disminuyendo la escisión y la proyección.

#### Teoría del desarrollo del niño según Donald Winnicott

Los aportes teóricos realizados por D. Winnicott enfatizan su interés en las relaciones de objeto tempranas, adjudicando al medio ambiente un papel importante, convirtiéndolo en el elemento fundamental para el desarrollo emocional del niño, demostrando que es la madre real la representante de la realidad externa que determina el psiquismo del sujeto.

A través del término sostenimiento, o holding, explicará cómo el hecho físico de sostener a la criatura en brazos constituye una forma de amar. A decir de Winnicott las madres se identifican de una u otra forma con el bebé, lo cual les permite emplear una potente capacidad para intuir las necesidades de éste. “se trata de una identificación proyectiva.....El apoyo del ego proporcionado por los cuidados maternos permite al niño vivir y desarrollarse pese a que todavía no sea capaz de controlar lo bueno y lo malo del medio ambiente” (Winnicott, 1960, p. 42). Considera entonces las fallas ambientales como la etiología principal de los distintos cuadros psicopatológicos.

Agrega que el niño no es una entidad autónoma y sólo se le puede comprender amparado por la madre y articulado con el medio ambiente que lo rodea. No hay bebé sin vínculo; el niño nace indefenso y desintegrado, por lo que al inicio depende de los cuidados maternos que le brindan un soporte adecuado para que las condiciones innatas logren su óptimo desarrollo, dichos cuidados, dice Winnicott, se basan más en la identificación emocional por parte de la madre que en la comprensión de lo que se expresa verbalmente.

Esta experiencia madre-hijo está presente desde el último periodo del embarazo, donde las vivencias corporales y emocionales de la madre le hacen experimentar una continuidad y una conexión con la vida de su bebé. Este vínculo inconsciente Winnicott (1965) lo llamó “preocupación maternal primaria”, explicando que la madre pasa por un período similar a un estado disociado de retraimiento, alcanzando una sensibilidad acrecentada parecida a una enfermedad de la cual luego se recupera.

Al inicio, el bebé no puede separarse del ambiente, no percibe la diferencia entre yo y no yo. Es la madre quien funciona como “yo auxiliar” a través del sostenimiento, permitiendo que el bebé logre una “continuidad existencial”, el yo de la madre complementa al yo infantil dándole fuerza y estabilidad (Winnicott, 1960).

#### Inteligencia

Teóricos, filósofos y pensadores han tratado de definir inteligencia, otros lo han hecho de acuerdo a su cultura partiendo de sus propias pautas. Los orientales la puntualizan como la capacidad para lograr una profunda

concentración y conocimiento interior. Según Aristóteles la inteligencia funciona tomando datos del entorno y elaborándolos a fin de alcanzar un conocimiento superior.

Wechsler escribió “La inteligencia es multifacética, así como multideterminada. Lo que suele llamarse inteligencia no es una habilidad en particular sino una competencia total o global, que permite a un individuo consciente entender de una forma u otra el mundo que lo rodea y tratarlo de manera efectiva como su reto” (Wechsler, 1974).

#### Emociones

“La raíz de la palabra emoción es moverte, además el prefijo implica alejarse, dicha definición sugiere que todas las emociones son impulsos que llevan a actuar” (Goleman, 2000, p, 78), a decir del autor las emociones son procedimientos instantáneos que nos permiten enfrentarnos a la vida, están moldeadas por las experiencias y la cultura; dichas emociones gracias a la estructuración psíquica con la cual nos desarrollamos se manifestarán de acuerdo a la situación vivida, asimismo, el organismo responde de forma fisiológica incrementando la respiración y de manera general la circulación y apareciendo hasta sudoración y conductualmente se manifiestan con reacciones o actuaciones seguras como la rigidez, la huida o el enfrentamiento, y estás nos conducen a la acción.

#### Inteligencia emocional

Goleman (2000), afirma que la transparencia de las emociones trasciende o se deja ver en nuestro actuar, en la música que escuchamos, en lo que leemos, en la elección de amistades, en el consumo de alimentos, alcohol, medicamentos, los lugares que frecuentamos, etc., se da de forma inconsciente o consciente sobre todo al descubrir lo que sentimos.

Asimismo las emociones pueden poner a cualquiera en aprietos o llevar a adoptar conductas desagradables. Las emociones no solo representan una debilidad, también un potencial al regularlas y equilibrarlas, son éstas las que deciden qué medida se desarrollan las capacidades innatas, que a decir por Thomas Alba Edison “El genio no es otra cosa que trabajo y dedicación”.

A decir del autor desarrollar la inteligencia emocional requiere un compromiso permanente el cual puede iniciar desde la infancia pudiendo así permitir un trabajo preventivo, desarrollar habilidades intrapersonales, es un trabajo individual y el hecho de que una persona modifique pensamientos, sentimientos y aptitudes no obliga a los demás a responder de igual manera, es un proceso que requiere paciencia, tolerancia y constancia es buscar ser mejor día a día.

#### Cómo se logra la inteligencia emocional

La inteligencia emocional se logra a partir de la adquisición de habilidades personales mismas que permiten incorporar de manera consciente principios de vida en función de compartir oportunidades para crees en lo individual y social, llámese contexto familiar, escolar, laboral, social, etc.

Asimismo a decir de Bradberry & Greaves (2007) la inteligencia emocional tiene un camino físico que comienza en el cerebro en la médula espinal “Las sensaciones primarias entran por allí y viajan hasta la parte frontal del cerebro antes de que podamos pensar racionalmente en la experiencia vivida. Pero primero pasan por el sistema liminal lugar donde se encuentran las emociones” (Bradberry & Greaves, 2007, p. 14).

A decir del autor dentro de la inteligencia emocional es una habilidad flexible, agrupadas bajo dos competencias primarias: la competencia personal y la competencia social, dichas habilidades se encuentran en función de:

Conocer nuestras propias emociones y darnos cuenta de cómo nos afectan, cómo influyen en nuestro estado de ánimo y en nuestro comportamiento. Manejar nuestras propias emociones, logrando un equilibrio entre no reprimir en exceso pero tampoco dejarnos llevar completamente por ellas, pues esto podría ocasionarnos problemas interpersonales. Automotivar y dirigir nuestras emociones hacia un objetivo, perseverando, siendo optimistas, manteniendo pensamientos positivos y aprendiendo a tomar una actitud positiva a pesar de los obstáculos. Reconocer las emociones de los demás e interpretarlas a partir del lenguaje corporal, los gestos, expresiones, tono de voz, etc. Esto permitirá ser empáticos con ellos y mejorar nuestras relaciones sociales. Manejar nuestras relaciones con los demás, desarrollar habilidades que permitan interactuar con los demás sin o con un mínimo de conflictos donde se logren establecer los límites.

Si bien la inteligencia emocional se puede y debe desarrollar desde la infancia, los adultos necesitan los elementos para dar la formación que los infantes requieren, es difícil dar una educación clara y limpia, pues este desarrollo se ve contaminado por los propios conflictos de los padres y de la sociedad en general, “nadie da lo que no tiene”. Niños con alto potencial emocional requieren padres inteligentes en sus emociones.

Hipótesis- El adecuado desarrollo de la personalidad en el niño está relacionado con una favorable adquisición de la inteligencia emocional.

#### Instrumentos

Instrumento para el análisis de la personalidad

El Test del árbol es, sin duda, uno de los instrumentos proyectivos más simples de efectuar por parte de niños, jóvenes y también adultos que nos permiten evaluar la personalidad. El test del árbol es una técnica estandarizada realizada por el autor Karl Koch, dicha técnica es utilizada tanto en la práctica clínica como en lo laboral, sus objetivos son los siguientes: utilizar el test como un medio auxiliar psicodiagnóstico, elaborar en un lapso más breve de lo común un perfil de la personalidad, entender la fuerza intuitiva que se aplica a los dibujos, verificar que desde el punto de vista fenomenológico, la propia respuesta vendrá del dibujo, de su misma naturaleza, reconocer que en el sujeto no se produce la desconfianza que suele oponerse a ciertos medios diagnósticos y finalmente comprender que no puede separarse una proyección total de la personalidad.

#### Instrumento para el análisis de Inteligencia Emocional

El instrumento para el análisis de inteligencia emocional es un test formulado con base a las cinco áreas de la inteligencia emocional de Goleman, tomando en consideración los trabajos de Chiriboga & Franco y las aportaciones de Broeckert & Braun sobre test de inteligencia emocional en adultos.

Las preguntas en total son treinta, 10 para cada uno de los componentes, el tiempo calculado para llenarlo es de treinta minutos. Las preguntas fueron elaboradas en lenguaje sencillo de manera que los niños lo entiendan y contesten de acuerdo a su realidad (niños de ciudad o de campo y de clases socioeconómica media). Cada pregunta puede ser respondida escogiendo las posibilidades de: nunca, a veces, casi siempre y siempre, que son evaluadas entre 0 y 3 puntos respectivamente.

#### Comentarios Finales

En el presente trabajo se define la unidad de análisis a investigar teniendo como sujetos de estudio a los alumnos de tercer grado grupo "C" de la escuela primaria "Salvador Varela Resendiz" dicha trabajo se realizará mediante un muestra (subgrupo de población) ya que se requiere delimitar la población para generar resultados y establecer parámetros.

##### *Resumen de resultados*

##### *Análisis de la prueba de personalidad*

Con base a los resultados de las pruebas se observa que los niños presentan en su mayoría inseguridad, ansiedad y dependencia, tomando en cuenta que de acuerdo a la etapa de desarrollo en la que se encuentran, algunos rasgos de personalidad son naturales en niños de esta edad. Para el análisis de los resultados se tomaron aportaciones de diferentes autores, enfocándose principalmente en las realizadas por Melanie Klein y Donald Winnicott, a decir de los autores es hasta el inicio de la adultez cuando el ser humano consolida su estructura psíquica.

##### *Análisis de la prueba de inteligencia emocional.*

Se observa que la mayoría de los niños de tercer grado obtuvieron niveles de medio a medio bajo (19 niños) en la prueba de inteligencia emocional, obteniendo la otra parte (15 niños) un nivel medio alto y 1 de nivel alto.

Con base a los resultados obtenidos con la prueba de inteligencia emocional la mayoría (54.2%) muestra una baja capacidad de automotivación, baja capacidad para controlar sus impulsos y estados de ánimo lo que los hace vulnerables para poder tomar decisiones, mostrar empatía con quienes conviven generando angustia y dificultad para confiar en los demás.

El 42.8% de los niños tienen desarrollado un nivel adecuado de inteligencia emocional lo que les permite tener una capacidad adecuada para establecer empatía y confianza con las personas que convive, saben controlar sus impulsos, regulan sus distintos estados de ánimo evitando que conductas negativas interfieran con sus facultades racionales.

El 2.8% de los niños reflejó en la prueba una alta inteligencia emocional interpretándose como una alta capacidad para controlar sus impulsos, tomar decisiones adecuadas y que su conducta no interfiera en sus relaciones personales.

En general se recomienda que la mayoría se atienda para que desarrollen habilidades que le permitan mejorar su nivel de inteligencia emocional para que aprendan a manejar sus emociones e impulsos permitiendo esto mejorar sus relaciones y entender a través de la empatía las emociones de quienes lo rodean.

##### *Análisis de ambas pruebas.*

Es importante destacar que en las edades en las que se encuentran los niños de tercer grado (8 y 9 años), aun no se encuentra establecida la estructura de la personalidad, sin embargo podemos decir que ésta es determinante para su consolidación, los resultados arrojados nos muestran la corroboración de la hipótesis de trabajo que se describe a continuación:

H1. El adecuado desarrollo de la personalidad en el niño está relacionado con la favorable adquisición de la inteligencia emocional.

##### *Conclusiones*

El desarrollo afectivo del ser humano pasa por diferentes acontecimientos en la búsqueda del amor de los objetos, por lo cual se tiene que negar o desplazar la agresión, haciéndose depositarios o desplazando hacia objetos secundarios dicho afecto, para poder así alcanzar el amor tan necesario para el desarrollo de la vida. Se concluye

así, que hay etapas importantes en la vida en las que se requiere del apoyo familiar principalmente la figura materna y paterna por lo que al realizar ésta investigación es aun con una visión preventiva para mejorar el desarrollo de los niños y que mejor involucrar a la familia en el ámbito escolar

En la evaluación realizada al grupo de niños y niñas que participaron en la presente investigación muestra que a pesar de que la mayoría de los evaluados tanto en personalidad como su inteligencia emocional se encuentran dentro de un rango normal de su desarrollo un 42.8% requiere de atención para mejorar los rasgos negativo que manifiestas y puedan ser adultos sanos psicológicamente hablando.

Existe la necesidad de apoyar a los niños de los niveles medio bajo, mediante un trabajo integral que involucre tanto al maestro (o), padres de familia y alumnos en conjunto a través de talleres con el objetivo de fomentar las bases para un mejor aprendizaje y desarrollo emocional y el impacto de la existencia de nivel de inteligencia emocional adecuado a su edad que les permita enfrentar y dar solución a los problemas cotidianos.

#### *Recomendaciones*

En la presente investigación se utilizó los integrantes de un solo grupo de primaria por lo que podría ampliarse el número de sujetos y hacerse comparaciones entre grupos de la misma edad o de diferentes edades. Con el resultado obtenido se puede proceder a proponer talleres de intervención que permitan mejorar el desarrollo de la inteligencia emocional de la población infantil y así tener adultos más sanos emocionalmente y con una toma de decisiones certeras.

Se pueden ampliar el número de instrumentos utilizados para evaluar personalidad e inteligencia emocional.

#### **Referencias**

- Bradberry, T., & greaves, j. (2007). Las claves de la inteligencia emocional. Colombia: Editorial Norma.
- Eysenck, H., Eysenck, M., (1987). Personalidad y Diferencias Individuales: Editorial Pirámide Madrid.
- Feist, J., Feist, G., (2007). Teorías de la personalidad: Editorial Mc Graw Hill, España.
- Freud, S. (1967). Obras completas. España: Biblioteca nueva.
- Goleman, D. (2000). La inteligencia emocional. México: Monte Albán.
- Klein, M. (1932). "El significado de las situaciones tempranas de ansiedad en el desarrollo del yo". Obras completas, T:II. Barcelona: Paidós.
- Klein, m. (1935). "Una contribución a la psicogénesis de los estados maniaco-depresivos". Obras completas, T:2. Barcelona: editorial Paidós, 1987.
- Winnicott, D. W. (1960). "La teoría de la relación paterno-filial. Estudios para una teoría del desarrollo". Barcelona: Laila.
- Winnicott, D. W. (1965). "La integración del ego en el desarrollo del niño. Estudios para una teoría del desarrollo". Barcelona: Laila.

#### **Notas Biográficas**

La **Dra. Ana Laura España Montoya** es Docente Investigador en la Unidad Académica de Psicología de la Universidad Autónoma de Zacatecas, es Licenciada en Psicología en el área Educativa por la Universidad Autónoma de Zacatecas, Maestra en Educación por la Universidad Autónoma de Aguascalientes y Doctora en Investigación Educativa por la Escuela Normal Superior de Cd. Madero Tamaulipas.

La **Dra. Elizabeth López Saucedo** es Docente Investigador en la Unidad Académica de Psicología de la Universidad Autónoma de Zacatecas, es Licenciada en Psicología en el área Clínica por la Universidad Autónoma de Zacatecas, Maestra en Psicoterapia Psicoanalítica por la Universidad Autónoma de Zacatecas y Doctora en Investigación Educativa por la Escuela Normal Superior de Cd. Madero Tamaulipas.

La **Dra. Hilda María Ortega Neri** es Docente Investigador en la Unidad Académica de Psicología de la Universidad Autónoma de Zacatecas, es Licenciada en Psicología por la Universidad Autónoma de Zacatecas, Maestra en Educación con Especialidad en Cognición de los Procesos de Enseñanza Aprendizaje por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Campus Zacatecas y Doctora en Creatividad Aplicada en la Universidad Complutense de Madrid.

La **Mtra. Cristina Salcido Rodríguez** es Docente Investigador en la Unidad Académica de Psicología de la Universidad Autónoma de Zacatecas, es Licenciada en Psicología por la Universidad Autónoma de Zacatecas, Maestra en Psicoterapia Psicoanalítica por la Universidad Autónoma de Zacatecas.

# VIDEOJUEGOS Y TELEVISIÓN ¿BENÉFICOS O PERJUDICIALES EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN EDUCACIÓN PRIMARIA?

Álvaro Espino Cruz<sup>1</sup>, Lourdes Gabriela Reyes Muñoz<sup>2</sup>,  
Cielo Iveth Tovar Preciado<sup>3</sup> y Azucena Soto Martínez<sup>4</sup>

**Resumen**— Los videojuegos unen dos aspectos que atraen la atención de los niños, el interés natural por el juego y la tecnología, de ahí que actualmente los videojuegos han tomado importancia en la vida cotidiana. El aula no es ajena a su influencia, es por esto que el presente artículo presenta información sobre una investigación realizada en una zona escolar compuesta por diez escuelas ubicadas en comunidades rurales y semi-urbanas, dicha investigación se realizó con niños de sexto grado de primaria. En ella se empleó una metodología cuantitativa con una muestra que consta de 173 alumnos, se llevó a cabo un comparativo (prueba T) entre el género y la frecuencia con la cual emplean videojuegos los alumnos.

**Palabras clave**—videojuegos, televisión, educación, aprendizaje, género e influencia.

## Introducción

### *Antecedentes*

En la época actual dentro de las familias, la mayoría de los miembros adultos trabajan la mayor parte del día, debido a esto los menores están solos durante periodos prolongados y tienen la libertad de hacer lo que quieran como: jugar videojuegos y a ver televisión.

Marks (1985) afirma que, la exposición a un determinado programa puede influir en el televidente pero no de manera drástica y solo a través del hecho de que dicha exposición sea recurrente.

Actualmente no existe o al menos eso es lo que se percibe, regulación alguna en cuanto al horario de transmisión y el tipo de contenido que presentan los diversos canales que están disponibles para el teleauditorio que emplea el sistema abierto, esto da como resultado que los alumnos se vean expuestos a contenido que no es apto de acuerdo a su edad, haciéndose esto evidente al escuchar pláticas entre alumnos sobre temas que se han abordado en programas que presenta la televisión, además de utilizar lenguaje inadecuado, en ciertas ocasiones vulgar y ofensivo o incluso groserías.

La televisión no es el único factor responsable de la educación de los alumnos, es uno de ellos, por lo cual es interesante revisar con mayor profundidad si en verdad existe relación entre las horas que los alumnos pasan frente al televisor, el tipo de contenido al que tienen acceso y el aprendizaje que logran en la escuela.

Huizinga (1972) menciona que el juego es innato en el ser humano, de acuerdo a lo expresado por diversos historiadores al analizar diferentes culturas.

De la combinación de televisión y juego surge otro tipo de entretenimiento que son los videojuegos, constantemente han sido criticados y pocas veces explotados de manera positiva, quizá hasta fechas recientes se les está dando un poco de uso de manera benéfica. Este tipo de medio presenta clasificaciones de las cuales está encargada la Junta de Clasificación de Software de Entretenimiento (Entertainment Software Rating Board, ESRB), que pone etiquetas e iconos de acuerdo al tipo de contenido que porta el juego en cuestión.

Los videojuegos forman parte de los factores que pueden generar violencia, pero solo la suma de todos ellos tiene como resultado que se alimente la misma (violencia en televisión, cine, condiciones familiares y sociales), pueden llegar a influir de manera negativa, cuando se emplean como un mero distractor, al no hacerlo de manera educativa, prolongar por demasiado tiempo su uso, emplearlos sin la supervisión de un adulto y sin posteriores comentarios sobre el contenido al cual están expuestos los niños.

En ambos casos el uso prolongado sin la supervisión de un adulto, puede generar una influencia negativa por parte de estos medios.

<sup>1</sup> Álvaro Espino Cruz MA es Director en la Escuela Primaria Poza Rica, Monterrey, Lerdo, Dgo. [www.aec\\_23@hotmail.com](mailto:www.aec_23@hotmail.com)  
(autor corresponsal)

<sup>2</sup> Lourdes Gabriela Reyes Muñoz MA es Docente de Ciencias en la Secundaria General #2 Federico Berrueto Ramón, Torreón, Coahuila. [gabriela\\_reyesm@hotmail.com](mailto:gabriela_reyesm@hotmail.com)

<sup>3</sup> Cielo Iveth Tovar Preciado MA es Directora en el jardín de niños Manuel Ávila Camacho, Torreón, Coahuila.  
[cielo\\_tovar@hotmail.com](mailto:cielo_tovar@hotmail.com)

<sup>4</sup> Azucena Soto Martínez MA es Directora en el jardín de niños, Torreón, Coahuila. [azusotomt@gmail.com](mailto:azusotomt@gmail.com)

### Justificación

El grupo de sexto grado de una escuela primaria, perteneciente a una comunidad del municipio de Lerdo, Durango, México. Presenta problemas de conducta, bajo rendimiento académico, falta de interés en clase, falta de compromiso sobre sus trabajos, solo buscan resultados, no se enfocan en el proceso, por todo lo antes descrito se considera conveniente determinar el grado de influencia que pueden llegar a tener la televisión y los videojuegos en esto.

En los mismos alumnos se ha escuchado lenguaje que emplean en programas de televisión cuyo contenido no es apto para niños, por lo cual llama la atención esa situación, así mismo comentan sobre videojuegos con clasificación M (Mature+17), es decir para personas mayores a 17 años, siendo niños entre 11 y 13 años.

Existen niñas que desperdician gran parte del tiempo destinado a clases al dirigir su atención a escribir “TE AMO” y varios nombres de personajes o personas que aparecen en programas de televisión, de igual manera algunos niños hacen dibujos sobre el contenido de diversos videojuegos.

Aunado a lo expresado en líneas anteriores, se puede considerar una problemática generalizada al menos a nivel nacional, el poco cuidado que tienen los padres de familia con respecto al tipo de medios y contenido al cual tienen acceso sus hijos. De ahí surge la importancia de la presente investigación

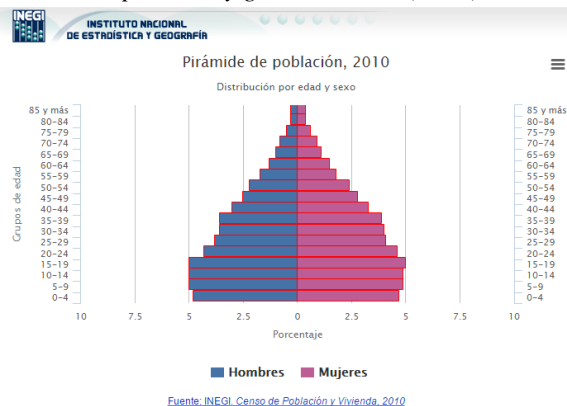
### Descripción del Método

#### Videojuegos

A los niños les gusta jugar y la mejor parte es que aprenden mientras se realiza esta actividad. Este puede resultar tanto o más enriquecedor que cualquier otra actividad siempre y cuando el mismo ofrezca oportunidades de aprendizaje y sea abordado con la orientación y guía necesarias para aprovechar su valor educativo (Ana Laura Rossaro, 2012).

La mayoría de las ocasiones se asocia a los usuarios de este tipo de entretenimiento con edades menores dentro de la población, es posible que esta percepción obedezca al hecho de concentrarse la mayoría de la misa en el rango de 0 a 19 años según gráfica de INEGI (2010)

Gráfica 1. Población de México dividida por edad y género, INEGI (2010)



#### Reseña de las dificultades de la búsqueda

Inicialmente se pretendía aplicar el instrumento de investigación a los 211 alumnos del sexto grado de educación primaria de la zona escolar 097, perteneciente al estado de Durango, pero debido a la inasistencia de algunos alumnos al momento de la aplicación solo fue posible aplicar 173 instrumentos.

#### Población

La investigación se llevó a cabo en diez escuelas primarias, específicamente con los alumnos del sexto grado de la zona escolar 097, del estado de Durango, una de ellas es multigrado (3 docentes para toda la escuela), seis son de tiempo completo (incluida la multigrado, es decir cumplen un horario de 8:00 am a 14:30 pm), de las otras cuatro escuelas, dos son de turno vespertino (2:00 pm a 7:00 pm) y las otras dos matutino (8:00 am a 1:00 pm).

Como ya se mencionó la población que es objeto de la presente investigación comprende un total de 211 alumnos del sexto grado de educación primaria de los cuales fueron encuestados solo 173.

### *Instrumento*

Para la elaboración del instrumento de investigación se tomaron en cuenta siete ejes de investigación los cuales son: videojuegos, televisión, padres de familia, alumnos, escuela, maestros y aprendizaje. Dicho instrumento está integrado por un total de 50 variables, de las cuales se generaron un total de 119 ítems considerados variables ordinales y 15 más considerados variables nominales, cabe señalar que algunos de ellos se refieren solo a una variable, mientras otros en un conjunto de tres o cuatro ítems sirven para medir una sola de las variables.

Para facilitar la lectura se optó por poner un enunciado sombreado en color gris como encabezado de un conjunto de preguntas, se les dio la indicación a los niños al momento de aplicar que con ese enunciado iniciarían todas las preguntas siguientes, hasta que apareciera otro enunciado sombreado, a partir de ese momento en las siguientes preguntas harían lo propio.

### *Prueba piloto*

El resultado del alfa de cronbach de la primer prueba piloto fue de 0.929278163, luego de aplicar dicha prueba piloto se sometió el instrumento a revisión por parte de expertos, los cuales indicaron algunas recomendaciones, posterior a ello se realizaron las correcciones pertinentes.

### *Método*

En la presente investigación se llevó a cabo el análisis de la información recabada a través del instrumento de investigación, mediante cuatro métodos estadísticos, los cuales se mencionan a continuación:

- **Estadística descriptiva:** se analizó la media, número de personas que respondieron el instrumento de investigación, valor mínimo y máximo, desviación estándar con respecto a la media, de cada una de las variables, así mismo se hace lo propio con el valor  $z$  que permitió conocer cuando una variable es predictiva, es decir, si se aplica la misma pregunta a una población y/o muestra con características similares a las de la presente investigación, las probabilidades de obtener resultados similares.  
Todos estos valores se lograron mediante la estadística descriptiva que arroja el programa estadístico, posterior a ello se obtuvo la media de medias y la desviación estándar de las medias, luego a la media de medias se le restó la desviación estándar de las medias y con ello se obtuvo el límite inferior, luego se sumó la media de medias y la desviación estándar de medias para obtener el límite superior, todo esto para determinar el área de los datos que se consideró como normal, es decir, los datos encontrados por encima del límite inferior y por debajo del superior se consideraron lo normal para efectos de la investigación.  
Lo que está en los extremos, es decir, por encima del límite superior y por debajo del inferior puede aportar datos interesantes.
- **Análisis Integracional:** se analizó la relación que presentan los datos entre sí, para ello es posible emplear distintos estadígrafos, para efectos de la presente investigación se empleó el análisis de factores, el cual luego de comparar todas las variables nominales creó grupos de variables cuya relación entre sí es estrecha, posterior a ello se procedió a la lectura de cada uno de los factores, entre mayor sea su carga factorial mayor es el impacto que puede generar en el resto.
- **Correlaciones:** se analizó la relación que existe entre una variable con respecto a una o más, en la presente investigación se llevó a cabo un análisis de correlaciones de todas las variables nominales contra todas, se estableció el valor de significancia en 0.27, es decir, las variables cuya relación con respecto a otra es menor de 0.27 no se consideran significativas y por lo tanto no se toman en cuenta al momento de realizar la lectura, se puede llegar a confundir un poco con lo que hace el análisis de factores sin embargo, en factores se agrupan las que tienen relación entre todas ellas, mientras que en correlaciones se busca encontrar las variables que tienen relación con una en específico.
- **Comparativo:** consiste en analizar una variable categórica con respecto a una o más variables de intervalo, para identificar en cuales resulta significativo, para efectos de la presente investigación se empleó el estadígrafo prueba  $t$  con un nivel de confianza del 99% analizando todas las variables de intervalo con respecto a la variable categórica de género, para con ello determinar en cuales casos es determinante el género al momento de responder.

### **Comentarios Finales**

#### *Resumen de resultados*

Si bien en la investigación se procesaron los datos recabados, a través de cuatro métodos estadísticos (Estadística descriptiva, Análisis Integracional, Correlaciones y Comparativo) de todos ellos al momento de cumplir los objetivos el que mayor información proporcionó, fue el análisis comparativo, este método estadístico permite, realizar comparaciones entre variables, para la presente investigación se empleó Prueba  $T$ , a través de la cual fue posible

conocer cuando una categoría es significativa para la investigación o específicamente para una de las variables, esto al comparar una variable categórica con al menos una de intervalo, como se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 1.- Comparativo por género**

VARIABLE	Media Hombre	Media Mujer	t-value	Df	p
visitar el estadio en un año	21.5125	4.89011	3.80961	169	0.000195
usar videojuegos	58.125	35.0989	3.63519	169	0.000368
usar videojuegos 3 horas o menos en un día	41.8375	20.54444	3.68958	168	0.000303
usar videojuegos en casa	68.475	49.85556	2.76546	168	0.00632
usar videojuegos acompañado de un amigo	54.9125	36.94444	2.81224	168	0.005506
usar videojuegos de disparos	48.7625	25.94444	3.54994	168	0.0005
usar videojuegos de deportes	62.1	38.27778	3.6219	168	0.000387
ver en la televisión programas de novelas	40.9359	65.01099	-4.02953	167	0.000085
ver en la televisión películas de acción	72.0375	49.42857	3.78184	169	0.000216
ver en la televisión el canal 7	63.3125	41.48352	3.32816	169	0.001073
ver en la televisión el canal 5	76.0625	59.7033	2.72984	169	0.007008
Papá tarda 30 min. o menos en llegar del trabajo a su casa	48.8961	26.45349	3.50068	161	0.000601

$\alpha = 0.01$

Luego de realizar una prueba T con un nivel de confianza del 99% se obtuvieron los resultados que se aprecian en la tabla, arrojando un total de doce variables significativas, mostrando de esta manera que las niñas manifiestan observar en la televisión novelas con mayor frecuencia con respecto a los niños, mientras que los niños comentan asistir al estadio, usar videojuegos, hacerlo 3 horas o menos al día, usarlos en su casa, hacerlo en compañía de un amigo, empleando juegos de disparos, deportes, además de observar en la televisión películas de acción, el canal 7 y el canal 5, de igual manera manifiestan que su papá tarda 30 min o menos en llegar del trabajo a su casa, todo esto con respecto a las niñas.

### Conclusiones

Tomando en cuenta los resultados obtenidos en la presente investigación se afirma que el género influye en varios aspectos como son el tipo de contenido que disfrutan los alumnos al ver televisión y usar videojuegos, además de la frecuencia con la cual emplean videojuegos.

Es poco el tiempo que emplean los alumnos viendo programas para adultos y empleando videojuegos aptos para niños mayores de 17 años de edad.

Sin duda el tipo de contenido al que son expuestos los niños es importante, ya que a través de la presente investigación se logró determinar que a los alumnos les agrada ver caricaturas y películas.

### Recomendaciones

- Acompañar a los niños durante la exposición que estos tienen a la televisión y videojuegos.
- Verificar la clasificación de los videojuegos antes de facilitárselos a los niños.
- Encausar el interés que poseen los alumnos de manera natural por los videojuegos y/o la televisión, para abordar algunos contenidos escolares.
- Investigar sobre la influencia que tienen la televisión y los videojuegos en el aprendizaje de los alumnos (a una escala mayor que la de esta investigación) y llevar a cabo acciones en consecuencia.

### Referencias

- Marks, Patricia (1985). El niño y los medios de comunicación: los efectos de la televisión, videojuegos y ordenadores. Madrid: Ediciones Morata.
- Huizinga, Johan (1972) Homo Ludens. Madrid, Alianza.
- Rossaro, A. L. (2012) Aprender jugando: Los videojuegos y su potencial educativo. Ineverycrea [en línea]. Disponible en: <http://ineverycrea.net/> [2013, 03 de Marzo].
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2010). Recuperado de [http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/graficas\\_temas/piramides/graf/2010.html?s=est&c=35636](http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/graficas_temas/piramides/graf/2010.html?s=est&c=35636)



APENDICE

Extracto del cuestionario utilizado en la investigación

Responde en el rectángulo de la derecha de acuerdo a cada una de las preguntas, en una escala del 0 al 100, donde 0 significa nunca y 100 significa siempre.

No.	CON QUE FRECUENCIA.....	
1.	Viajas en camión para ir a la escuela	
2.	Vas al estadio de futbol en un año	
3.	Vas al cine en un mes	
4.	Tus padres revisan la clasificación de un videojuego antes de comprártelo	
5.	Hay problemas entre las personas que viven en la misma colonia	
6.	Escuchas música	
7.	Ves televisión	
8.	Usas videojuegos	
9.	Juegas con tus amigos	
10.	Ves películas	
11.	Lees por gusto (que no sea tarea)	

Inicio del instrumento

Escuela: \_\_\_\_\_

Lugar donde se ubica la escuela: \_\_\_\_\_

Que te gustaría estudiar cuando seas grande: \_\_\_\_\_

En que te gustaría trabajar cuando seas grande: \_\_\_\_\_

En que trabaja tu papá: \_\_\_\_\_

En que trabaja tu mamá: \_\_\_\_\_

Grado: \_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_

Tu promedio de 5° \_\_\_\_\_

Tu promedio del primer bimestre \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** Coloca sobre la línea el número que corresponda a tu respuesta, si eliges la opción "otro" escribe sobre la línea tu respuesta.

Género: \_\_\_\_ Hombre (1) Mujer (2) Religión: \_\_\_\_\_

Consola preferida: \_\_\_\_ Xbox (1) Play Station (2) Nintendo (3) otro \_\_\_\_\_

Primaria (1) Secundaria (2) Preparatoria (3) Carrera (4) Maestría (5) Doctorado (6)

Final del instrumento

# Creencias de los profesores de matemáticas del Instituto Tecnológico de Minatitlán acerca de las dificultades que presentan al evaluar a través de resolución de problemas verbales sus materias

María Elisa Espinosa Valdés<sup>1</sup>, Rosa Alor Francisco<sup>2</sup> y Ricardo Moroni Zuviric González<sup>3</sup>

**Resumen.-** Estudio que muestra las creencias que tienen los profesores de matemáticas, acerca de las dificultades que presentan al evaluar, a través de resolución de problemas verbales en el Instituto Tecnológico de Minatitlán (ITM).

Se utilizó una metodología descriptiva por encuesta, que consistió en la aplicación de un cuestionario cerrado de escala de valoración, diseñado por Espinosa (2015), en este trabajo solamente se analiza una de las preguntas y sus respuesta. La muestra estuvo integrada por 26 profesores que impartieron matemáticas en el periodo agosto – diciembre de 2014 en el ITM. Después de aplicar el instrumento, con el uso del paquete estadístico SPSS 17, se analizaron las frecuencias para determinar las creencias.

**Palabras clave:** Creencias, evaluación, resolución de problemas y problemas verbales.

## INTRODUCCIÓN

El estudio que presentamos trata sobre las creencias que declaran tener los profesores de matemáticas en el ITM, acerca de las dificultades que se presentan al evaluar su materia, a través de resolución de problemas verbales. De acuerdo con Linares, las creencias forman parte de los conocimientos, y la forma de actuar en el aula está condicionada por las creencias de cada profesor, considera que éstas son producto de la experiencia y la cultura a la que pertenece el profesor. Por lo que es usual ver cómo los profesores en el ejercicio de la docencia, consideran de forma diferente la evaluación en matemáticas y le conceden distinta importancia, por lo que es posible apreciar cómo dos profesores que tienen conocimientos similares evalúan a un mismo estudiante de forma diferente; de acuerdo con Calderhead (1990, citado por Benito, 1992), la evaluación, así como sus prácticas en la clase, muestra la más alta sensibilidad hacia el conocimiento, el pensamiento y las creencias de los profesores.

Con este trabajo, se busca hacer una contribución a los estudios que se vienen realizando para comprender y caracterizar los modos que tienen de interpretar la evaluación con problemas verbales, los profesionales de la educación.

Es importante contextualizar los términos utilizados en el trabajo, mismos que dan sustento teórico al estudio:

De acuerdo con Pajares (1992) y Gil (1999) las Creencias son verdades personales indiscutibles llevadas por cada uno, derivadas de la experiencia o de la fantasía, teniendo una fuerte componente evaluativa y afectiva.

De acuerdo con Web (1993) la *Evaluación* matemática es la valoración, mediante un análisis comprensivo, del funcionamiento de un grupo o un individuo en matemáticas.

Un *problema* es “una situación que conlleva ciertas cuestiones abiertas que retan intelectualmente a alguien que no posee inmediatamente métodos, procedimientos o algoritmos, etc. directos y suficientes para responder” (Blum y Niss, 1991, p.37).

En particular, en lo referente a este estudio, hablaremos de *solución* tomando en cuenta solamente las fases de planteamiento, ejecución y resultado.

Nos interesa aclarar qué entendemos por *problemas verbales*, término que se empleará con frecuencia en nuestro estudio. Para ello, seguiremos la propuesta de Gerofsky (1996) en el sentido de que; todos los problemas verbales se caracterizan por tres componentes:

<sup>1</sup>Dra. María Elisa Espinosa Valdés. Docente del Departamento de Ciencias Básicas del Instituto Tecnológico de Minatitlán. . elisaesva@yahoo.es

<sup>2</sup> M.D.U. Rosa Alor Francisco. Docente del Departamento de Ciencias Básicas del Instituto Tecnológico de Minatitlán. ralorf@itmina.edu.mx

<sup>3</sup> Ing. Ricardo Moroni Zuviric González. Coordinador de la carrera de Ingeniería Química del Instituto Tecnológico de Minatitlán. zugr90@gmail.com

- La primera componente es la “puesta en escena”, estableciendo la contextualización, los caracteres y la localización de la historia que tiene lugar, aunque esta componente, a menudo, no sea esencial para la solución misma del problema.
- Una componente de “información”, que da los datos que necesitan para resolver el problema. A veces se da información irrelevante como señuelo para producir recelo en el resolutor inseguro.
- Una cuestión o pregunta a la que hay que encontrar

En el mismo sentido se manifiestan Kantowski (1980), Carl (1989) y Agre (1982). Este último indica: “La resolución de problemas es el proceso de aplicación de los conocimientos previamente adquiridos a situaciones nuevas y no familiares” (p.471).

### DESARROLLO

Este es un trabajo descriptivo, de tipo transversal y se realizó con los profesores que impartieron la materia de matemáticas en el ITM en el periodo agosto – diciembre de 2015, aplicándoles un cuestionario que se puede consultar en Espinosa (2005).

#### Muestra

El muestreo que se efectuó es *a propósito*, según León y Montero (1997), pues la selección se hizo cumpliendo con un objetivo que, en nuestro caso, era que los profesores estuvieran impartiendo cualquiera de las materias de matemáticas que aparecen en las retículas de las diferentes carreras de ingeniería que se imparten en el ITM en el periodo citado. De esta forma la muestra quedó formada por 26 profesores, teniendo así una mortalidad de la población del 17 % ya que 4 de los maestros no participaron (2 no quisieron participar, otro por problemas familiares no estaba en el Tecnológico y la autora principal del estudio, aunque es maestra de matemáticas no participó porque como conocía el trabajo, podía sesgar la investigación). La muestra y la población se describen en la Tabla No. 1.

Total de maestros de matemáticas en el periodo agosto – diciembre de 2014	30	Población
Total de maestros que contestaron el cuestionario	26	Muestra
Total de maestros que no constataron el cuestionario	4	Mortalidad de la muestra

Tabla No.1 muestra y población.

Este trabajo es solamente parte de un trabajo más amplio ya que el cuestionario que se aplicó consta de siete preguntas y aquí solamente vamos a analizar una de ellas; la relacionada con la información que nos proporcionan las **creencias** declaradas de los profesores de matemáticas del Instituto Tecnológico de Minatitlán, acerca de las dificultades que se presentan al evaluar la materia de matemáticas a través de resolución de problemas verbales, la validez y fiabilidad del instrumento así como la justificación sobre por qué solamente aparecen estas posibles respuestas se puede consultar en Espinosa (2005).

En la Tabla No. 2 presentamos solamente la parte del cuestionario que se va analizar aquí:

**SEXO** \_\_\_\_\_ **CURSO** \_\_\_\_\_

Lee con atención cada una de las preguntas y facilita la información que en ellas se solicita. Pedimos que valores cada una de las respuestas, pero teniendo en cuenta la totalidad de las opciones presentadas, ya que para una pregunta pueden existir una o varias respuestas.

Marca con un círculo cada una de las respuestas considerando que:

- 0 = No contesta nada
- 1 = Total desacuerdo
- 2 = En desacuerdo
- 3 = Indiferente.
- 4 = De acuerdo.
- 5 = Plenamente de acuerdo

**¿Cuándo se evalúa las matemáticas a través de la resolución de problemas?**

**¿Qué dificultades crees que se presentan?**

Que el estudiante no está acostumbrado a ser evaluado con problemas	1	2	3	4	5
La complejidad que supone este tipo de tareas.	1	2	3	4	5
La construcción de una prueba adecuada	1	2	3	4	5
La falta de convencimiento del profesor para evaluar de esta forma	1	2	3	4	5
La falta de preparación del profesor para esta tarea	1	2	3	4	5
El tiempo que requiere	1	2	3	4	5
La utilización por los estudiantes de métodos no válidos para resolver los problemas	1	2	3	4	5
La falta de criterios precisos para su calificación	1	2	3	4	5

Tabla No. 2 Posibles respuestas

**RESULTADOS**

Con la ayuda del paquete estadístico SPSS 17 obtuvimos las frecuencias de cada una de las posibles respuestas, las que a continuación presentamos:

**Que el estudiante no está acostumbrado a ser evaluado con problemas**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	1	3.8	3.8	3.8
1	3	11.5	11.5	15.4
2	2	7.7	7.7	23.1
4	5	19.2	19.2	42.3
5	15	57.7	57.7	100.0
Total	26	100.0	100.0	

Tabla No. 3 Frecuencias de la primera respuesta

- a) La mayoría de maestros (76.9 %) están de acuerdo en que es una dificultad que los estudiantes no están acostumbrados a ser evaluados con problemas verbales.
- b) Muy pocos (19.2 %) están en desacuerdo en que evaluar con problemas verbales sea una dificultad debido a que los estudiantes no están acostumbrados a ser evaluados con problemas.

**La complejidad que supone este tipo de tareas**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	8	30.8	30.8	30.8
1	3	11.5	11.5	42.3
2	2	7.7	7.7	50.0
4	6	23.1	23.1	73.1
5	7	26.9	26.9	100.0
Total	26	100.0	100.0	

Tabla No. 4 Frecuencias de la segunda respuesta

- a) El 30.8 % de los maestros no responden nada acerca de si representa una dificultad la complejidad que supone esta tarea.

- b) El 50 % de los profesores están de acuerdo que evaluar con problemas verbales es una tarea compleja y representa una dificultad.
- c) Muy pocos (19.3 %) están en desacuerdo en que representa una dificultad la complejidad de evaluar con problemas verbales.

**La construcción de una prueba adecuada**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0	4	15.4	15.4	15.4
	1	2	7.7	7.7	23.1
	4	13	50.0	50.0	73.1
	5	7	26.9	26.9	100.0
	Total	26	100.0	100.0	

Tabla No. 5 Frecuencias de la tercera respuesta

- a) La mayoría 56.9 % de los profesores están de acuerdo en que la construcción de pruebas adecuadas representan una dificultad.
- b) El 15 % de los maestros no opinan nada acerca de la dificultad de elaborar las pruebas adecuadas.
- c) Solamente el 7.7 % de los profesores están en desacuerdo en que sea una dificultad la construcción de pruebas adecuadas.

**La falta de convencimiento del profesor para evaluar de esta forma**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0	5	19.2	19.2	19.2
	1	1	3.8	3.8	23.1
	2	2	7.7	7.7	30.8
	3	3	11.5	11.5	42.3
	4	8	30.8	30.8	73.1
	5	7	26.9	26.9	100.0
Total	26	100.0	100.0		

Tabla No. 6 Frecuencias de la cuarta respuesta

- a) El 57.7 % de los maestros está de acuerdo que la falta de convencimiento del profesor para evaluar con problemas verbales representa una dificultad.
- b) El 30.7 % no dice nada o les es indiferente si los profesores están convencidos de evaluar con problemas verbales.

**La falta de preparación del profesor para esta tarea**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0	7	26.9	26.9	26.9
	1	1	3.8	3.8	30.8
	2	1	3.8	3.8	34.6
	3	1	3.8	3.8	38.5
	4	7	26.9	26.9	65.4
	5	9	34.6	34.6	100.0
	Total	26	100.0	100.0	

Tabla No. 7 Frecuencias de la quinta respuesta

- a) El 61.4 % están de acuerdo en que la preparación del profesor para evaluar de esta forma representa una dificultad
- b) El 31.7 % no dicen nada o les es indiferente si la falta de preparación del maestro para evaluar con problemas verbales representa una dificultad.
- c) Muy pocos solamente el 7.6 % están en desacuerdo en que la falta de preparación del profesor para evaluar con problemas verbales represente una dificultad.

**El tiempo que requiere**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	5	19.2	19.2	19.2
2	1	3.8	3.8	23.1
3	3	11.5	11.5	34.6
4	9	34.6	34.6	69.2
5	8	30.8	30.8	100.0
Total	26	100.0	100.0	

Tabla No. 8 Frecuencias de la sexta respuesta

- a) El 65.4 % de los profesores está de acuerdo en que el tiempo que se requiere para evaluar con problemas verbales representa una dificultad.
- b) El 30.7 % de los encuestados o les es indiferente o no dicen nada acerca de si representa una dificultad el tiempo que requiere evaluar con problemas verbales.
- c) Solamente el 15.3 % no está de acuerdo en que el tiempo represente una dificultad al evaluar con problemas verbales.

**La utilización por los estudiantes de métodos no válidos para resolver problemas**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	6	23.1	23.1	23.1
1	3	11.5	11.5	34.6
2	2	7.7	7.7	42.3
3	3	11.5	11.5	53.8
4	8	30.8	30.8	84.6
5	4	15.4	15.4	100.0
Total	26	100.0	100.0	

Tabla No. 9 Frecuencias de la séptima respuesta

- a) El 46.2 % de los profesores están de acuerdo en que los métodos no válidos para resolver los problemas representen una dificultad.
- b) El 34.6 % de los maestros muestran indiferencia o no dicen nada acerca de que los métodos no válidos para resolver problemas representen una dificultad para evaluar con problemas verbales.
- c) Solamente el 19.2 % de los maestros están en desacuerdo en que los métodos no válidos para resolver problemas constituyan una dificultad para evaluar con problemas verbales.

**La falta de criterios precisos para su calificación**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	8	30.8	30.8	30.8
1	3	11.5	11.5	42.3
2	3	11.5	11.5	53.8
3	4	15.4	15.4	69.2
4	2	7.7	7.7	76.9
5	6	23.1	23.1	100.0
Total	26	100.0	100.0	

Tabla No. 10 Frecuencias de la octava respuesta

- a) El 30.8 % de los profesores están de acuerdo en que representa una dificultad la falta de criterios para calificar los problemas verbales.
- b) El mismo número de profesores no contestan nada acerca de estar respuesta.
- c) Solamente el 23 % están en desacuerdo en que la falta de criterios para calificar los problemas verbales representa una dificultad.
- d) Además al 15.4 % les es indiferente la existencia de la falta de criterios para calificar los problemas verbales.

**CONCLUSIONES**

En los resultados se obtienen las creencias de los profesores que imparten matemáticas en el ITM, con referencia a las dificultades que se presentan al evaluar con problemas verbales.

En conclusión podemos afirmar que **los profesores creen que las dificultades que se presentan al evaluar con problemas verbales son:**

- a) **Los estudiantes no están acostumbrados a ser evaluados con problemas;**
- b) **Manifiestan que es una tarea compleja y que es difícil construir las pruebas adecuadas;**
- c) **Aunadas a la falta de preparación y de conocimientos de los profesores para evaluar con problemas verbales.**
- d) **Creen que se requiere de mucho tiempo para su aplicación.**
- e) **Sin embargo no creen que sea una dificultad para evaluar que el estudiante utilice métodos no válidos para hallar la solución de los problemas, ni la falta de criterios para calificar los problemas.**

**BIBLIOGRAFIA**

**Agre G.P.** The Concept of Problems. Educational Studies in Mathematics, 13 (2), 1982, pp. 121-142.

**Benito, A.** El pensamiento de los Profesores de Matemáticas de la Enseñanza Secundaria Obligatoria sobre Evaluación. Tesis doctoral. Universidad del País Vasco (1992).

**Blum, W. y Niss, M.** Applied mathematical problem solving, modelling, applications, and links to other subjects-states, trends and issues in mathematics instruction. Educational Studies in Mathematics, (1991). pp. 37-68.

**Carl, I. M.** Essential Mathematics for the Twenty-first Century: The Position of the National Council of Supervisors of Mathematics. Mathematics Teacher, (1989). pp. 470-474.

**Espinosa, M.E.** Tipologías de resolutores de problemas de álgebra elemental y creencias sobre la evaluación con profesores en formación inicial. Tesis doctoral defendida en la Universidad de Granada (2005).

**Gil, F.** Marco conceptual y creencias de los profesores sobre evaluación en matemáticas. Tesis Doctoral. Universidad de Almería (1999).

**Kantowski, M. G.** Some thoughts on teaching for problem solving. En S. Krulik y Reys (Eds.), Problem Solving in school mathematics. Reston: NCTM, 1980.

**Pajares, M.F.** Teachers beliefs and educational research: cleaning up a messy construct. Review of educational research., (1992). pp 307 – 332

# Diseño Electrónico y Mecánico de un Robot Seguidor de Línea

C. Esquivel Alvarez Enrique Manuel<sup>1</sup>, C. José Francisco Valencia Lara<sup>2</sup>, C. Julio Isaac Montiel Barrera<sup>3</sup>,  
C. Ricardo Romero Cruz.<sup>4</sup> M. C. Arturo Emanuel Díaz Domínguez<sup>5</sup>, Arturo Díaz Villegas<sup>6</sup>

**Resumen**—Se presenta el diseño electrónico y mecánico de un robot seguidor de línea. El proyecto consiste en diseñar con base a estándares clave para así adecuarse a un nivel teórico y práctico.

**Palabras clave**—conocimiento, disciplina, tenacidad, practicidad.

## Introducción

A lo largo del tiempo ha surgido una gran cantidad de conocimiento que se ha ido implementando en el desarrollo de la tecnología, y esta a su vez se han surgido nuevas necesidades, conforme a estas se ha acrecentado el conocimiento, tras pruebas, errores, fracasos y logros se camina por el sendero del conocimiento, en el que hay obstáculos, veredas, atajos, y el camino al éxito.

Se pretende con este proyecto tener conceptos y nuevas habilidades a la hora de Diseñar, tanto en la parte electrónica como mecánica el que una persona interesada en construir o adquirir algún seguidor de línea y o circuito de este, tenga presente, la información de su uso, sus características, tener el conocimiento necesario para diseñar y construir un circuito básico, hasta uno complejo, además pensar en un futuro y tener otros proyectos más complejos.

## Descripción del Método

### *Reseña de las dificultades de la búsqueda*

En la constante búsqueda del conocimiento que se fue adquiriendo, como pequeñas partes del rompecabezas, se fueron concluyendo varias estrategias, métodos, disciplinas en una sola, que nos da como resultado el arduo trabajo de selección, composición de habilidades en el ámbito del desarrollo de prototipos y así modelos profesionales, se fueron tomando como base documentación elaborada por otros tecnológicos y centros de investigación que aportan pequeñas partes del proyecto, las cuales se enfocan a solo datos de partes y el uso que ellos le dan, lo que se pretende es tener la composición de elementos con una mejor estructura. Para su uso, además de diseños propios que pretenden un funcionamiento mas adecuado y o estable, o a su vez estandarizar los niveles en los que se encuentran los desarrolladores.

También se toma en cuenta que no toda la información recolectada sirvió de mucha ayuda ya que puede ser que la información sea la misma con diferente escrito o de plano solo ayude poco por lo tanto nuestro fin es llegar a ideas tecnológicas modernas que nos permitan acceder a mecanismos fáciles de manejar, construir y adquirir.

---

<sup>1</sup> Esquivel Alvarez Enrique Manuel es Estudiante de Ingeniería en Electromecánica de Tercer Semestre del Instituto Tecnológico de Zacatepec. Morelos. [manuel.2701@hotmail.com](mailto:manuel.2701@hotmail.com)

<sup>2</sup> José Francisco Valencia Lara es Estudiante de Ingeniería en Electromecánica de Quinto Semestre del Instituto Tecnológico de Zacatepec. Morelos. [vc2\\_pepe@hotmail.com](mailto:vc2_pepe@hotmail.com)

<sup>3</sup> Julio Isaac Montiel Barrera es Estudiante de Ingeniería en Electromecánica de Quinto Semestre del Instituto Tecnológico de Zacatepec. Morelos. [ironmonti@hotmail.com](mailto:ironmonti@hotmail.com)

<sup>4</sup> Ricardo Romero Cruz es Estudiante de Ingeniería en Electromecánica de Quinto Semestre del Instituto Tecnológico de Zacatepec. Morelos.

<sup>5</sup> M. C. Arturo Emanuel Díaz Domínguez es Profesor en el Instituto Tecnológico de Zacatepec, Morelos. [Artur\\_diaz\\_dom@hotmail.com](mailto:Artur_diaz_dom@hotmail.com)

<sup>6</sup> Arturo Díaz Villegas





Figura 1. Diseño base en Solid Works de un seguidor.

El diseño de una estructura es fundamental a la selección de componentes que se integraran en el montaje de esta, y a su vez se considera el tamaño óptimo que se ocupara.

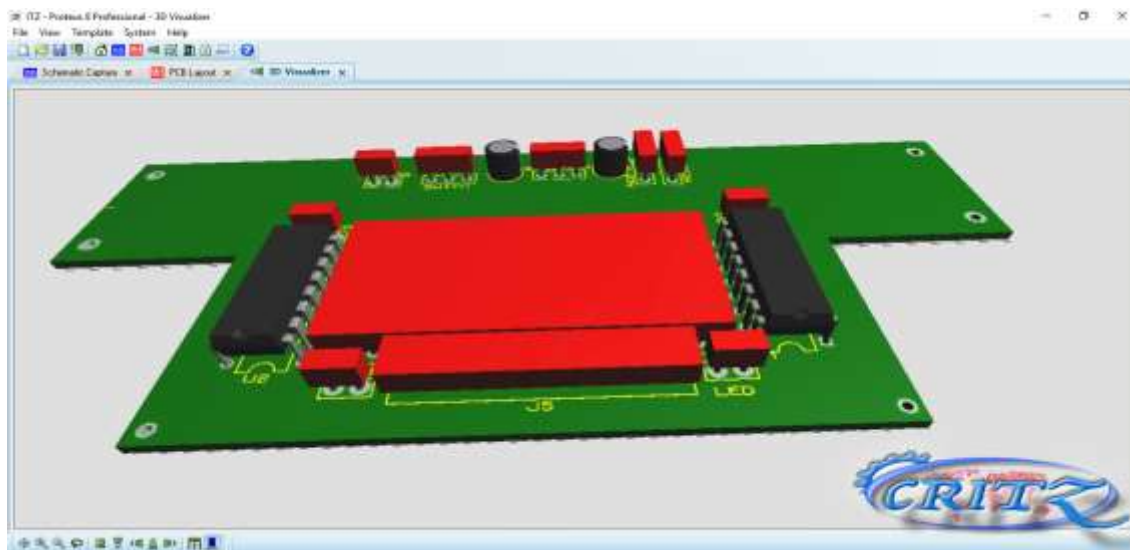


Figura 2. Construcción del circuito en Proteus con los componentes empleados.

La visualización de construcción esquemática apoya en la distribución para los componentes teniendo más profesionalidad contrastando la practicidad que se ha llevado a cabo.

SENSORES	MOTOR A	MOTOR B
N°1	USO DE OPERACIONES INTEGRALES Y DERIVATIVAS, SEGÚN LENGUAJE MAQUINA, CONTROL DIFERENCIAL PID.	
N°2		
N°3		
N°4		
N°5		
N°6		
N°7		
N°8		

Cuadro 1. Uso de sensores para el control PID

**El control PID** es un mecanismo de control que a través de un lazo de retroalimentación permite regular la velocidad, temperatura, presión y flujo entre otras variables de un proceso en general. El controlador PID calcula la diferencia entre nuestra variable real contra la variable deseada.

1. Sensors
2. L293D (compuertas)
3. Arduino
4. Rines
5. Motores
6. Llantas (goma9
7. Placa Fenólica (donde se realiza la impresión del circuito)
8. Taladro
9. Cautin
10. Cortadora
11. Recistencias
12. Leds
13. Reguladores de voltage
14. Cables
15. Bases para arduino y compuertas

*Cuadro 2. Material indispensable para la construcción del robot,*

*Referencias bibliográficas.*

### **Comentarios Finales**

#### *Resumen de resultados*

En este trabajo de investigación se analizó, estudió y puso en práctica el funcionamiento de un seguidor de línea, dando a conocer tanto materiales a utilizar, como funcionamiento mismo. Se realizaron pruebas para calcular la velocidad del robot en una pista realizada por los integrantes, con baterías completamente cargadas de 1.50m. De largo por 1.30m. Ancho, además del uso del conocimiento adquirido en las áreas de diseño, producción y adecuación de partes electrónicas y mecánicas.

#### *Conclusiones*

En este proyecto hemos descubierto tanto de manera teórica como practica como se realiza un robot seguidor de línea utilizando los conceptos teóricos / prácticos que tuvimos que aprender gracias a nuestro asesor y propios alumnos que cursan la carrera de ingeniería electromecánico del instituto tecnológico de Zacatepec. Dicho proyecto nos permite reflexionar como opera el robot y las posibilidades del mismo.

#### *Recomendaciones*

- Se pretende mejorar la calibración de sensores con base a este robot.
- Optar por nuevas tecnologías con mayor alcance de desarrollo.
- Mejoras en la estructura y adaptación de partes electrónicas.
- Establecer criterios fundamentales del uso de la electrónica.

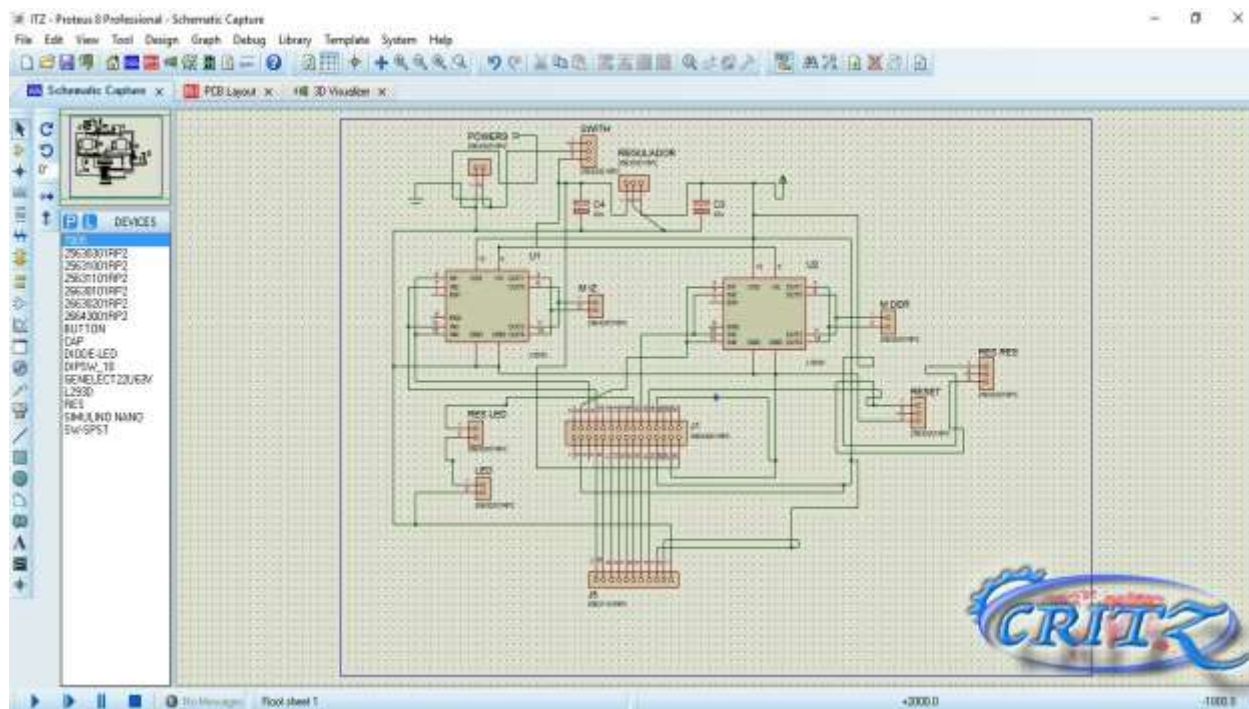


Figura 3. Diagrama de conexión del circuito y de sus componentes.

En la construcción del diagrama se adecuaron librerías diseñadas por nuestro equipo ya que algunos componentes carecen de datos para la construcción de un pcb y en otros casos no hay librerías que podamos adoptar para su uso.

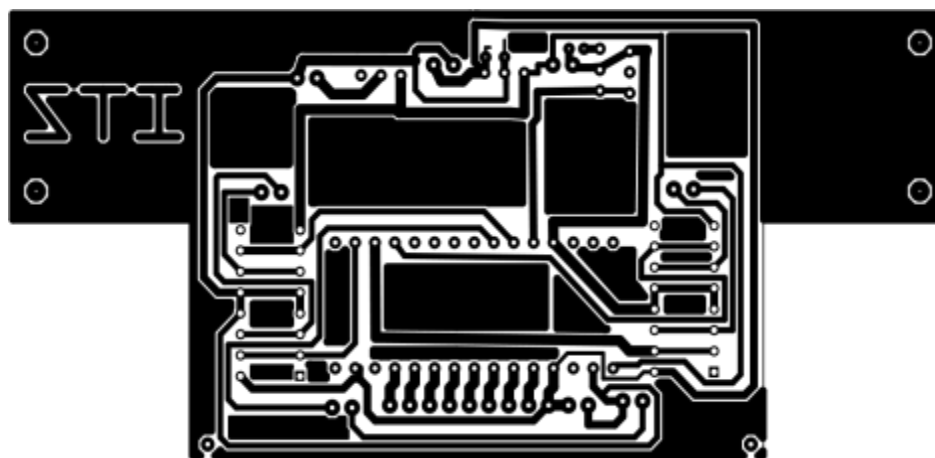


Figura 4. Dibujo de un pcb con el software de diseño Proteus.

La construcción final del circuito es un diagrama imagen-dibujo usada generalmente para diversos tipos de prácticas, este es un ejemplo base propio del Club de Robótica del Instituto Tecnológico de Zacatepec, el cual logro cumplir con lo requerido y para lo que fue diseñado, un seguidor de línea, que está compuesto por Drivers, una etapa de regulación de voltaje, recepción de datos y el cerebro que es el microcontrolador que se encarga de hacer funcionar todo en conjunto efectuando ordenes adquisitivas de datos para procesarlos en el control diferencial-integral (PID), mientras que los drivers (etapa de potencia), se encarga recibiendo las ordenes acoplándose a requerimientos de energía por cada actuador.

#### Notas Biográficas

Pastor, J. (1970). Kits de micro robots velocistas para taller de iniciación al micro robótica.  
Romo Caicedo, D. A., & Toca Trujillo, L. E. (2016). *Diseño e Implementación de dos Robots de Competencia (Seguidor de Línea Especialidad Velocista, Laberinto)* (Doctoral dissertation, Quito, 2016.).

- Jaimés, C., Barrios, J. E., & Caviedes, S. A. (2007). Informes seguidor de línea. *Universidad de Pamplona, Facultad de Ingenierías y Arquitectura, Departamento de Mecatrónica. Disponible en Línea: <http://www.buenastareas.com/ensayos/Seguidor-De-Linea/273294.html>.*
- Patiño, C. R., Vargas, J. M., & Torres, C. A. (2010). Algoritmo genético para la ubicación óptima de sensores en un robot seguidor de línea. *Scientia Et Technica, 1*(44), 87-92.
- Arduino. (Junio de 2014). Página Oficial de Arduino. Recuperado el Junio de 2014, de <http://arduino.cc/en/Main/Software>
- Pololu.com. (s.f.). Recuperado el 23 de 05 de 2014, de <http://www.pololu.com/product/1102>
- Mecatrónica, A. N. (s.f.). Página Oficial de la Asociación Nacional de Mecatrónica. Recuperado el 17 de 05 de 2014, de <http://www.mecamex.org/>
- Zabala-Vargas, S. A., Pérez-López, J. A., & Rodríguez-Hernández, H. F. (2013). Estrategia para el desarrollo de aprendizajes en ingeniería basado en robótica educativa y competitiva: caso Universitaria de Investigación y Desarrollo, udi. *Ingeniería Solidaria, 6*(16), 153-159.
- Alldatasheet. (Diciembre de 2016). Página oficial de Datasheet, <http://category.alldatasheet.com/>

# PLANEACION ESTRATEGICA, TACTICA Y OPERATIVA EN UNA EMPRESA DEL RAMO CONSTRUCTOR EN EL ESTADO DE VERACRUZ

M.C.A. Omar Estrada Jiménez<sup>1</sup>, M.E.Miriam Hernández Lugo<sup>2</sup>,  
M.C.A. Alma Guadalupe Ceja Camacho<sup>3</sup>

**Resumen** – Toda organización debe tener alguna estrategia se cual sea. Sin embargo, para que esta sea útil, debe ser consistente con sus objetivos y con su misión. Se plantearon y aplicaron los compromisos establecidos para la resolución de problemas, el primero indica los trabajos concluidos como son, la estructuración del organigrama, el objetivo general, la misión, la visión, los valores, el manual de funciones y perfil de puestos y el reglamento interior de trabajo, comparado con los autorizados por la gerencia da como resultado el cumplimiento en un 100%. El segundo indicador muestra las seis acciones que se realizaron para promover el proceso de formalización en la aplicación del proyecto en la organización, dentro de las cuales se efectuaron una plática de concientización para jefes de departamento, la distribución de folletos con información de la empresa, la entrega de copias del organigrama a jefes, la entrega de copias de reglamento interior de trabajo a jefes, el envío de manual de organización a jefes por correo electrónico, la entrega de copia impresa de manual de organización a gerente de administración, comparado con las acciones programadas da como resultado el cumplimiento en un 100%.

**Palabras clave.**- Pyme, Factores, Estructura, Estrategia, Planeación.

## Introducción

En México el 99.7% de las empresas son micro, pequeñas y medianas empresas (Mipymes) y el 0.3% son empresas grandes, por lo tanto el desarrollo y crecimiento de las mismas son un reto a cumplir, son la principal fuente de empleo del país, y por ende uno de los focos rojos más grandes en crecimiento y desarrollo económico. Existen diferentes factores que ayudan a crear empresas cada vez más competitivas, mejores relaciones comerciales y mejores empleos. Actualmente el 82.5% de las Pymes que inician desaparecen antes de los dos años debido a que no son rentables, con el consecuente impacto en los pequeños empresarios y la economía en su conjunto. Y aunque es natural que cierto número de empresas estén destinadas a desaparecer, en el análisis de algunas cifras nos indican, en el caso de México la resistencia al cambio, el trabajo empírico y las empresas familiares son causas que determinan el nivel alto de la mortalidad de las Pymes.

Un factor importante que se debe de tener en cuenta en el momento en que se empieza a establecer una pyme, es la aplicación de la planeación estratégica (determinando la misión, la visión, los valores y las políticas que regirán su administración y desarrollo); la falta de establecimiento de la estructura orgánica formal, donde se establecen los procesos y procedimientos que dan las líneas para un trabajo efectivo reduciendo con esto el mal manejo de los

<sup>1</sup> M.C.A. Omar Estrada Jiménez , Docente Asociado “A”, Maestría en Ciencias Administrativas con especialidad en relaciones industriales por la Universidad del Golfo, Licenciatura en Administración por el Instituto Tecnológico de Cerro Azul, Profesor-Investigador en la carrera de Ingeniería en gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico Superior de Naranjos, Veracruz, México. Coordinador de Emprendedores en el ITSna. [omar.estrada@itsna.edu.mx](mailto:omar.estrada@itsna.edu.mx)(autor corresponsal)

<sup>2</sup>M.E. Miriam Hernández Lugo , Docente Asociado “A”, Profesor-Investigador en la Academia de Ingeniería en gestión Empresarial en el Tecnológico Superior de Naranjos, Veracruz, México. Líder de la Línea de Investigación en Innovación Tecnológica. [miriam.hernandez@itsna.edu.mx](mailto:miriam.hernandez@itsna.edu.mx)

<sup>3</sup> La M.C Alma Guadalupe Ceja Camacho Profesor Asociado “A” del Instituto Tecnológico Superior de Naranjos, Maestría en Ciencias Administrativas con Especialidad en Relaciones Industriales de la Universidad del Golfo. Licenciatura en Ingeniería Industrial por el Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, docente de la Academia de Ingeniería en Gestión empresarial, integrante de la Línea de Investigación “Innovación Tecnológica” del Instituto Tecnológico Superior de Naranjos, miembro del PLAC 2016 (Programa de Liderazgo Ambiental para la Competitividad) de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA). [alma.ceja@itsna.edu.mx](mailto:alma.ceja@itsna.edu.mx)

recurso técnicos, tecnológicos y financieros; no contar con el capital humano calificado en sus competencias laborales, debido al desconocimiento de las técnicas de reclutamiento, selección y contratación del personal, carencia de estructura de procedimientos de capacitación en competencias profesionales y motivacionales; y por último, la aplicación de normas que regulan a las pymes y por consecuencia el incumplimiento en minimizar los riesgos de trabajo y la satisfacción de los clientes.

Durante el análisis realizado a las pymes en la zona centro del estado de Veracruz, se detectó en una pequeña empresa de nueva creación, que presentaba algunos aspectos problemáticos de alto impacto que limitaban la capacidad de ofrecer un buen servicio de calidad a los clientes. Dentro de estas limitaciones se encontró; la falta de manual de procedimientos, que direccionaran las actividades de cada una de las áreas; una estructura interna organizacional definida, que confundía al personal referente al puesto que desempeñaban, por consecuencia se incurría en la duplicidad de funciones; no tenía establecido el objetivo que da el curso para emprender las actividades de nivel gerencial y por ende tener una misión, visión y valores que direccionaran a la empresa a un crecimiento dentro del mercado, y que su dinámica empresarial se mantenga en constante movimiento.

## **Fundamento teórico**

### La planificación

“La planeación es un procedimiento formal para generar resultados articulados, en la forma de un sistema integrado de decisiones. En otras palabras, la planeación se refiere a la formalización, lo que significa la descomposición de un proceso en pasos claros y articulados... y de esta manera replicados y verificados formalmente. La planeación está asociada de esta manera a un análisis racional”.

### La estrategia

El propósito de las estrategias, es establecer e informar a través de un sistema, los objetivos y políticas, una descripción de lo que la empresa desea lograr [14]. Muestran la dirección y el empleo de los recursos ya sean económicos, materiales y humanos, acciones que van encaminadas a mejorar su calidad y eficiencia de su gestión.

### Tipos de planeación

No existe solo un solo tipo de planeación, actualmente para las empresas dentro de este contexto hay tres tipos de planeación: estratégica, táctica y operativa.

### La planeación estratégica

La planeación estratégica se encuentra ligada principalmente con la misión, la visión y la determinación de los objetivos, de la misma forma incluye las formas para lograr esos objetivos y es estructurada por la dirección que es el nivel superior de la empresa.

La planeación estratégica es un proceso continuo y sistemático, los objetivos se plantean a largo plazo período que se extiende aproximadamente entre 10 y 15 años hacia el futuro, desarrollando estrategias para alcanzarlos, así como los recursos para el logro.

A partir de ahí la planificación estratégica, permite delimitar el objetivo general de la empresa, su misión, su visión y sus valores.

### La planeación táctica

Esta parte se refiere a casos que tienen que ver, con a cada una de los departamentos de la empresa y al manejo más efectivo de los recursos que serán aplicados para el logro de los objetivos establecidos al inicio.

Parte de esta planeación se encuentra el diseño del organigrama de la organización. La función del organigrama, es proporcionar una descripción general de la estructura orgánica y jerárquica de la empresa, departamentos, líneas de mando, entre otros.

### La planeación operativa

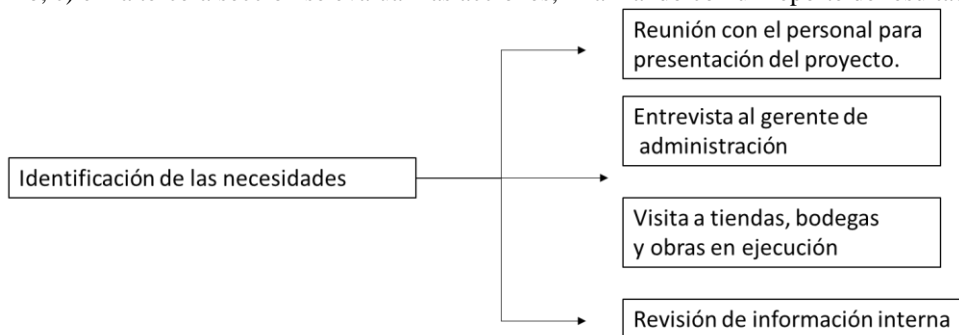
Este tipo de planeación se refiere principalmente a la asignación de las tareas específicas que deben realizar cada una de las personas en sus puestos de trabajo. En ella se encuentran la elaboración de manuales de funciones y perfil de puestos.

## **Metodología**

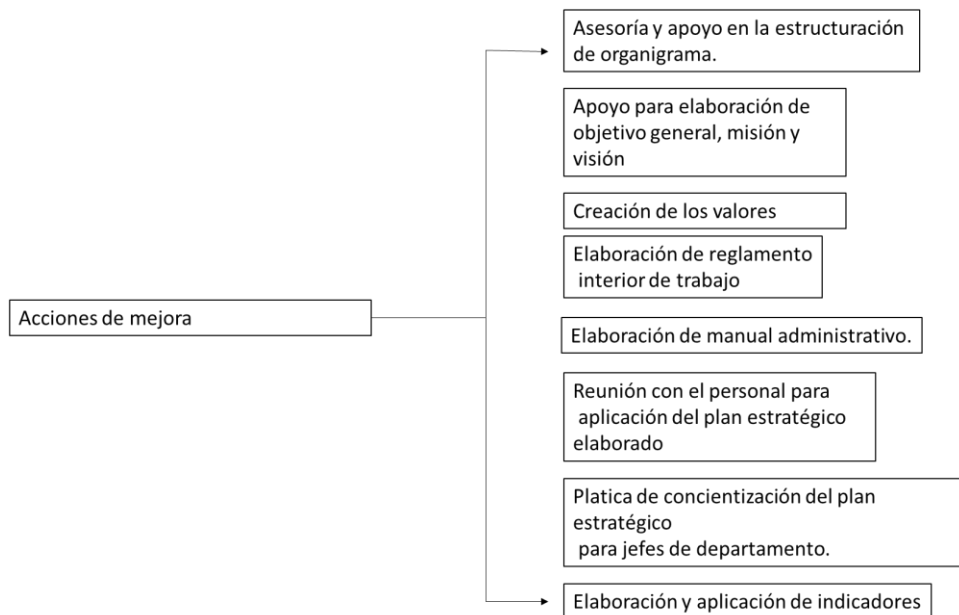
Las empresas requieren de una estructura para crecer y ser rentables. El diseño de una estructura organizacional ayuda a la alta gerencia a identificar el talento que necesita ser añadido a la empresa. La planificación de la estructura asegura que haya suficientes recursos humanos dentro de la empresa para lograr las metas establecidas de la compañía. También es importante que las responsabilidades estén claramente definidas. Cada persona tiene una descripción de las funciones de su trabajo y cada trabajo ocupa su propia posición en el

organigrama de la empresa. La planificación estratégica proporciona procesos que definen el marco estratégico del proyecto u organización, que es el que le da a las actividades coherencia y dirección.

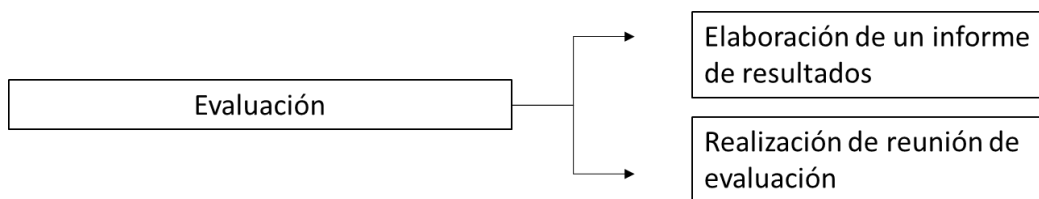
La metodología desarrollada por Franklin et al. en el 2009, se propone en esta investigación para el desarrollo de la planeación estratégica de la empresa el estudio que establece en tres secciones, las cuales se fundamentan en: a) la identificación de las necesidades donde se realiza en acercamiento con los administrativos y gerentes para identificar las dificultades o áreas de oportunidad de las actividades del personal en sus puestos de trabajo (figura 1), b) la segunda sección se trata sobre las acciones de mejora en donde se proponen diseños en la estructura organizacional, intervenciones estratégicas, tácticas y operativas que se aplican en esta sección (figura 2), y por último, c) en la tercera sección se evalúan las acciones, finalizando con un reporte de resultados (figura 3).



**Figura 1.** Primera etapa de la identificación de las necesidades



**Figura 2.** Segunda etapa de acciones de mejora.



**Figura 3.** Tercera etapa evaluación de resultados.

El desarrollo parte de una reunión de carácter informativo para presentar el proyecto que se propone a la empresa, se hace mención de las actividades que se plantean durante el periodo proyectado y los resultados que se pretenden lograr. Se definen y estructuran los puestos y departamentos de la empresa constructora, donde se recomienda utilizar el modelo funcional y vertical para una mejor visión de la jerarquización y grado de responsabilidad. Se le presenta a la dirección la propuesta del organigrama donde se realizan las correcciones necesarias y se autoriza por parte de la empresa.

Se establece el reglamento que rige los lineamientos de la empresa y se desarrolla el manual administrativo de la empresa anexando información como los antecedentes históricos de la empresa, la base legal por la cual se rige, su estructura organizacional, el objetivo general, la misión, visión, los valores, descripción y perfil de puestos, al final se propone el directorio general del personal con teléfonos y horarios.

Para lograr la implementación se llevó a cabo lo siguiente:

1.- Compartir el plan estratégico: Que el objetivo, la misión, la visión, los valores y la estrategia de la empresa sea conocida y comprendida por todo el personal que en ella labora.

2. Que exista retroalimentación: Todo el personal de la empresa tiene que estar informado y conocer los resultados que se logran desde su área de trabajo.

3. Evaluación: Se promovió el proceso de formalización y ejecución de la planeación. Se proporcionaron recomendaciones para darle el correcto seguimiento para el cumplimiento de los objetivos.

Se presenta un informe de resultados que se utiliza para presentar a la dirección los resultados obtenidos durante el proceso de aplicación del proyecto en la empresa constructora. Se convocó a una reunión a los jefes de departamento para informar y evaluar los resultados obtenidos por la aplicación del proyecto en la empresa. Se proporcionaron recomendaciones para darle el correcto seguimiento para el cumplimiento de los objetivos.

### Pruebas y Resultados

La metodología se valida mediante la aplicación de los indicadores que evalúan el impacto de cada estrategia establecida. Se aplicaron seis indicadores (ECC, APAPE, PD, CAP, Movilidad y Puntualidad), la tabla 1 muestra dos indicadores que miden el porcentaje de cumplimiento de los compromisos establecidos: el primero indica los compromisos concluidos como son la estructuración del organigrama, el objetivo general, la misión y la visión, los valores, el manual de funciones, el perfil de puestos y, el reglamento interior de trabajo, comparado con los autorizados por la gerencia da como resultado el cumplimiento en un 100%.

El segundo indicador muestra las seis acciones que se realizaron para promover el proceso de formalización en la aplicación del proyecto en la organización, dentro de las cuales se efectuaron una plática de concientización para jefes de departamento, la distribución de folletos con información de la empresa, la entrega de copias del organigrama a jefes, la entrega de copias de reglamento interior de trabajo a jefes, el envío de manual de organización a jefes por correo electrónico y la entrega de copia impresa de manual de organización a gerente de administración, comparado con las acciones programadas da como resultado el cumplimiento en un 100%.

VERIFICACIÓN DE LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA, TÁCTICA Y OPERATIVA, CON EL FIN DE ESTABLECER SU GRADO DE CUMPLIMIENTO.			
NOMBRE	Formula	SUSTITUCION	RESULTADO %
Efectividad en el cumplimiento de los compromisos	$ECC = (\text{compromisos concluidos} / \text{total de compromisos aprobados}) * 100$	$ECC = 7 / 7 = 1 X 100$	100 %
Acciones para promover la aplicación de la planificación estratégica	$APAPE = (\text{Acciones realizadas vinculadas con la aplicación del plan} / \text{total de acciones programadas}) * 100$	$APAPE = 6 / 6 = 1 X 100$	100 %

**Tabla 1.** Grado de cumplimiento de la planeación estratégica, táctica y operativa

La tabla 2 contiene dos indicadores que miden el porcentaje de contribución que promueve la participación de los trabajadores, el indicador “Platicas de difusión” muestra una acción que apoya el desarrollo del proyecto mediante una plática para jefes y encargados de departamento, acerca de la importancia de la planificación estratégica en las empresas, basada en una plática programada fue cumplida al 100%.



El indicador “Cobertura de asistencia a las pláticas” muestra la asistencia del personal a la plática para concientización del uso de las herramientas elaboradas donde estuvo presente el gerente de administración, jefe de tiendas, jefe de obras, jefe de maquinarias, jefe de combustibles y el encargado de mantenimiento de camiones y encargado de mantenimiento de maquinarias. Las siete personas que se convocaron a la plática de concientización acudieron a ella obteniendo un porcentaje de cumplimiento del 100%.

CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO DE LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA, TÁCTICA Y OPERATIVA FOMENTANDO LA PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.			
NOMBRE	FORMULA	SUSTITUCIÓN	RESULTADO %
Platicas de difusión	$PD = (\text{platicas realizadas} / \text{platicas programados}) * 100$	$PD = 6 / 6 = 1 \times 100$	100 %
Cobertura de asistencia a las pláticas	$CAP = (\text{Personas que asistieron} / \text{personas programadas}) * 100$	$CAP = 7 / 7 = 1 \times 100$	100 %

**Tabla 2.** Evaluación de la planificación con respecto a la participación de los trabajadores

La tabla 3 contiene dos indicadores que miden los beneficios obtenidos por parte de la organización, el indicador “Movilidad funcional del personal” muestra los traslados, obteniendo un 10% de movilidad funcional en la empresa en donde se ascendieron a 4 personas que ocupaban puestos operativos adquiriendo los siguientes cargos: 1 gerente de administración, 1 jefe de obras, 1 jefe de tiendas y 1 jefe de maquinarias, resultado que beneficia a la empresa y a sus trabajadores, con esto se visualiza que la empresa va tomando en cuenta el personal que tiene capacitado para ocupar puestos de mayor responsabilidad, acción que no se llevaba a cabo.

El indicador “Puntualidad del personal” muestra el índice de puntualidad de los supervisores de obras del mes de diciembre del presente año comparadas a las horas de trabajo contra las de retraso.

MEDICIÓN DE LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA TÁCTICA Y OPERATIVA, CON EL FIN DE ESTABLECER LOS BENEFICIOS EN LA EMPRESA.			
NOMBRE	ALGORITMO	SUSTITUCIÓN	RESULTADO %
Movilidad funcional del personal	$MOV. = \frac{\text{Traslados}}{\text{Plantilla total}}$	$4 / 39 = 0.10 \times 100$	10%
Puntualidad del personal	$PUNT. = \frac{\text{Horas de retraso}}{\text{Total horas de trabajo}}$	$7.5 / 544.5 \times 100$	1.37 %

**Tabla 3.** Beneficios para la empresa

### Comentarios Finales

De acuerdo al objetivo del proyecto, sobre la planificación estratégica se obtuvieron beneficios para el personal, donde empezaron a trabajar orientados a objetivos, lograron identificar la estructura orgánica, visualizando el nivel jerárquico al que pertenecen los miembros y las relaciones que existirán entre ellos. Con la misión se declaró el propósito y la razón de ser de la empresa, con la visión se logró tener la perspectiva futura de lo que se desea alcanzar y por lo que se debe trabajar, el objetivo general puso en claro el propósito fundamental que se persigue, los valores favorecerán al desempeño de las actividades.

Desde la perspectiva táctica, se logró la departamentalización o división de trabajo y la definición de sus respectivas jefaturas y líneas de mando.

En el nivel operativo se alcanzó a delimitar las funciones y los perfiles de puestos que permitirá orientar las tareas y actividades de todo el personal, minimizando los conflictos entre cada departamento, marcando áreas de responsabilidad y dividiendo el trabajo, el nivel de conocimiento y satisfacción de las actividades desempeñadas.

Al igual que se consiguió evaluar el impacto que causo en la organización, obteniendo resultados positivos. En base al análisis de los resultados obtenidos, se puede concluir que se logró el cumplimiento con el objetivo principal que fue brindar apoyo y asesoría para establecer las bases que guiaran a la dirección de la empresa.

### Referencias

1. Saavedra García, María Luisa, Tapia Sánchez Blanca. “Mejores Prácticas y Factores de Competitividad en las micro, pequeñas y medianas empresas mexicanas”. Redalyc Universidad de los andes, Mérida, Venezuela 2011.
2. Münch, et al, Fundamentos de administración, México, ED. Trillas 2012.
3. Münch, L., Fundamentos de Gestión Empresarial, México Trillas 2014.
4. Guizar, R., Desarrollo Organizacional principios y aplicaciones, México, McGraw Hill, 2013.
5. Thompson, et al, Administración estratégica, México, Ed. Mc Graw Hill, 2012.
6. Hitt, et al, Administración estratégica competitividad y globalización, México, Cengage Learning, 2008.
7. THOMPSON, et al, “Administración Estratégica”, México Ed. Mc Graw Hill, , 2001.
8. FRANKLIN, et al, “Organización De Empresas”, México Ed., McGraw Hill 2009
9. Neri González Jaime, “Estructuración y aplicación de la planificación estratégica, táctica y operativa de grupo constructor yeyca, S.A. de C.V.” Instituto Tecnológico Superior de Naranjos, biblioteca ITSna, informe técnico de residencias profesionales 2014.
10. Castillo-Oropeza, Oscar Adán; Alejandre-Ramos, Gonzalo La habitabilidad en la construcción del espacio: el caso de La Trinidad, Zumpango
11. Quivera, vol. 14, núm. 2012-2, julio-diciembre, 2012, pp. 49-72 Universidad Autónoma del Estado de México Toluca, México. Falcón Pérez, C. Esther; Fuentes Perdomo, Juana
12. Falcón Pérez, C. Esther; Fuentes Perdomo, Juana, LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS: UN ANÁLISIS ECONÓMICO-FINANCIERO, Revista Universo Contábil, vol. 4, núm. 3, julio-septiembre, 2008, pp. 111-123, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, Brasil

### Notas Biográficas

El **M.E. Miriam Hernández Lugo**. Es docente asociado “A” del Instituto Tecnológico Superior Naranjos, Profesor Investigador del ITSna. Maestría en Educación por la Universidad Popular Autónoma de Veracruz, Licenciatura en Administración por la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Tutora del Instituto Tecnológico Superior Naranjos, Secretaria de Academia de Ingeniería en Gestión Empresarial, Asesor de proyectos de residencia dentro de la carrera de ingeniería en gestión empresarial.

El **M.C.A. Omar Estrada Jiménez**. Es docente asociado “A” del Instituto Tecnológico Superior Naranjos, Maestría en Ciencias administrativas por la Universidad de Golfo, Licenciatura en Administración por el Tecnológico de Cerro Azul, Profesor Investigador del ITSna. Tutor del Instituto Tecnológico Superior Naranjos, Presidente de Academia de Ingeniería en Gestión Empresarial, Asesor de proyectos de residencia dentro de la carrera de ingeniería en gestión empresarial., Coordinador del Evento Nacional Estudiantil de Innovación Tecnológica 2016 en su etapa Local, Coordinador del Modelo Talento emprendedor.

La **M.C Alma Guadalupe Ceja Camacho** Profesor Asociado “A” del Instituto Tecnológico Superior de Naranjos, Maestría en Ciencias Administrativas con Especialidad en Relaciones Industriales de la Universidad del Golfo. Licenciatura en Ingeniería Industrial por el Instituto tecnológico de Ciudad Madero, docente de la Academia de Ingeniería en Gestión empresarial, integrante de la Línea de Investigación “Innovación Tecnológica” del Instituto Tecnológico Superior de Naranjos, miembro del PLAC 2016 (Programa de Liderazgo Ambiental para la Competitividad) de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

# MODELO CONTABLE PARA EL CONTROL DE LA CARTERA DE CLIENTES

Mtra. Karina Estrada Tolentino<sup>1</sup> e Ing. Elvia Sánchez Martínez<sup>2</sup>

**Resumen**—El área de crédito y cobranza dentro de una organización es de vital importancia, su principal función es tener en orden los movimientos relacionados con entradas y salidas de dinero, lo que contribuye al mejor funcionamiento de la empresa. En este artículo se presentan los resultados de un proyecto llevado a cabo en la empresa Camionera del Centro S.A. de C.V., en el que se propone un modelo contable que contribuye al logro de la depuración de la cartera de clientes al 90%, contempla varias etapas, revisar exhaustivamente la cartera de clientes, identificar las operaciones de las sucursales del año 2016 y analizar las carteras de los distribuidores para que con esta información se establezca la herramienta que ayude a tener un mejor control de los clientes.

**Palabras clave**—clientes, herramienta, control, modelo.

## Introducción

La empresa Fleet Service fue constituida en el año 2004 con el objetivo de comercializar refacciones automotrices en el segmento de camiones pesados, comercializa refacciones de marcas premium de equipo original a través de la red de distribuidores autorizados International en toda la República Mexicana, misma que cuenta con más de 86 puntos de venta y es encargada de llevar la administración, facturación y cobranza de todos los distribuidores de la empresa Camiones del Centro S.A. de C.V., misma que se compone de diferentes áreas o departamentos que trabajando en conjunto la hacen funcionar y cumplir con su propósito, estos departamentos buscan representar las operaciones económicas que la empresa realiza a fin de promover información relevante para la toma de decisiones. Fleet Service lleva el control de programar los pagos a los proveedores, revisar sus estados de cuenta, cargar la facturas al portal de Qualitas (aseguradora de los camiones) revisión de la factura y su conciliación bancaria, además es el área responsable de la administración de la cartera de clientes de los distribuidores, por estos motivos, es una de las partes más importantes e indispensables para el funcionamiento de la empresa. La realización de la investigación apoya a la revisión de las carteras de clientes, pues existe un desconocimiento del proceso que se debe seguir para que sus facturas sean subidas al portal de Qualitas exitosamente, después de que ellos hayan entregado su documentación de manera adecuada, ya que desde el año 2015 no se habían realizado ningún tipo de conciliación provocando un atraso en el trabajo, así como diferencias entre el pasivo generado por el sistema y el importe de la factura. El modelo pretende apoyar al crecimiento de la empresa generando estrategias y herramientas como bases de datos y comunicación directa con el cliente para resolver la problemática, así como facilitar el trabajo del mencionado departamento. La investigación se desarrolló de manera secuencial, partiendo de la obtención de los estados de cuenta de los clientes para verificar la información, después se realizaron las correcciones pertinentes en caso de que existieran para posteriormente enviarlas a los distribuidores con la documentación correspondiente, de esta manera se generó la herramienta que sirvió de utilidad para liberar la línea del cliente.

## Descripción del Método

El proyecto se realizó como base en el enfoque cualitativo y el diseño no experimental, tomando como referencia los saldos de los clientes durante el año 2015 y se levantaron entrevistas a los clientes que mostraron inconformidades con respecto a los saldos y línea de crédito. El objetivo general fue generar una herramienta que sirviera de apoyo para la validación de la cartera de clientes asegurados de la empresa Camionera del Centro S.A. de C.V., así como actualizar y conciliar las facturas de los clientes mediante la gestión de información que proporcionara las bases para el desarrollo de un modelo útil que permitiera eficientar las funciones del departamento de Fleet Service, y con el apoyo de la información proporcionada de los distribuidores para lograr la depuración del 90% de la cartera de clientes. La pregunta de la que partimos en este proyecto es: ¿Cuáles son los requerimientos de la empresa Fleet Service para liberar la línea de crédito de los clientes?

El procedimiento que se siguió para lograr a tener la herramienta fue, verificar que la información existente en el sistema de la Aseguradora Qualitas fuera la misma que la que tenía el distribuidor. Posteriormente se generaba un

<sup>1</sup> Dra. Karina Estrada Tolentino es Profesora del área de Ciencias Económico Administrativas en el Instituto Tecnológico de León, León, Guanajuato. [karina.estrada@itleon.edu.mx](mailto:karina.estrada@itleon.edu.mx)

<sup>2</sup> La Ing. Elvia Sánchez Martínez es encargada contable en la empresa Camionera del Centro S.A. de C.V. [cachun\\_todo@live.com](mailto:cachun_todo@live.com)

archivo PDF que con los elementos necesarios para la validación de Qualitas. Seguido de generar carpetas electrónicas de cada una de las facturas que emiten los distribuidores. Después se realizaba una video llamada con el distribuidor para informarle semanalmente sobre la cartera y después comunicar a Qualitas sobre el status de facturas para proceder a la liberación de la línea del cliente.

Todas estas actividades colaboraron para poder generar la herramienta pertinente para coadyuvar a alcanzar los objetivos organizacionales, debido a que el inadecuado control de la cuentas por cobrar puede causar severos problemas de liquidez dentro de la organización, para ello se abordaron puntos que comprenden ciertos conocimientos necesarios para el correcto desempeño en cuentas por cobrar.

Por otro lado, el término empresa lo podemos definir como una unidad formada por un grupo de personas, bienes materiales y financieros, con el objetivo de producir un producto o prestar un servicio que cubra una necesidad y, por él se obtengan beneficios Hilt (2006) Existen diferentes fines de las empresas: prestar un servicio o producir un bien, obtener un beneficio o restituir los valores consumidos para poder continuar su actividad, Lardent (2001) Las empresas pueden clasificarse desde distintos tipos :

- a) Según su objeto o actividad que desarrollan
- b) Atendiendo al sujeto o según su naturaleza
- c) Tomando en cuenta al dueño del capital
- d) Por su dimensión o tamaño
- e) Desde el punto de vista de la estructuración administrativa

Ahora bien, la contabilidad es una disciplina que mide, registra e informa sobre los hechos económicos ocurridos en la unidad económica que se denomina empresa, el capital son los derechos de los propietarios de la empresa, el comprador, es quien adquiere el bien o el servicio, los clientes son las personas que deben al negocio por haberles vendido mercancías a crédito. Clientes es una cuenta de activo porque representa el valor de las ventas hechas a crédito, que el comerciante tiene derecho a cobrar, según Charles (2003) Las cuentas por cobrar registran los aumentos y las disminuciones derivadas de la venta de conceptos distintos a mercancías o prestación de servicios, única y exclusivamente a crédito, documentado a favor de la empresa y para ello existen programas para llevar a cabo las operaciones Meing (1992) Por otro lado la factura contiene la descripción de las mercancías que se están vendiendo, las cantidades, precios, términos de crédito y medio de despacho. Una factura constituye la base para un asiento en los registros contables del vendedor y del comprador porque representa la prueba del traspaso de propiedad de las mercancías, la aprobación de la factura en el departamento de contabilidad se efectúa mediante la comparación de la requisición de compra, la orden de compra y el informe de recepción, la orden de compra es una autorización al proveedor para entregar los artículos y presentar una factura. Todos los artículos comprados por una compañía deben acompañarse de las órdenes de compra, que se enumeran en serie con el fin de suministrar control sobre su uso. Cuando se genera la factura digital (CFDI) se desarrolla el proceso de timbrado que es la asignación de un folio UUID y sello digital. El folio UUID es el número universal de identificación que el PAC asigna al momento de timbrado, ésta cadena de caracteres es única y representa el folio fiscal de la factura, y con este folio se realiza su consulta y/o cancelación en la página del SAT para verificar que exista en sus registros, es decir lo que avale que es auténtica. Posterior a la generación de folio UUID se genera un archivo XML que es donde se encuentran todos los elementos del comprobante fiscal y realmente este archivo es el comprobante fiscal digital que valida el SAT y el que se tiene que resguardar por si existiera alguna auditoría, una vez que se genera este archivo, no se puede modificar porque contiene una cadena y sellado único en cada XML, adicional a ello guarda la hora, minuto y segundo en el que se generó.

Fereer (2005) nos habla sobre el día a día que viven las empresas al intentar competir internacionalmente por el financiamiento necesario para llevar a cabo sus estrategias de inversión como consecuencia de la globalización financiera y las nuevas tecnologías de información. Siendo el financiamiento un elemento clave para el crecimiento empresarial, este debe ser adecuado a dicho crecimiento, tiene mayor relevancia en el caso de las pequeñas y medianas empresas, el acceso a diferentes fuentes de financiamiento resulta difícil para las pequeñas y medianas empresas, pues los proveedores de fondos no disponen de información financiera suficiente que facilite la toma de decisiones, al mismo tiempo, la gestión de su crecimiento se ve limitada por su estructura de propiedad (problemas entre familiares o propietarios). Más allá de eso, toda empresa tiene un tamaño óptimo, el cual una vez sobrepasado generará rendimientos negativos, además de los aspectos mencionados, la situación económica, las expectativas de negocio, el volumen de recursos propios, el acceso al crédito bancario e historial crediticio son elementos a considerar en el ámbito de las finanzas, evaluación adecuada de las diferentes alternativas de inversión y estrategias de financiamiento.

### Desarrollo de las actividades

El proceso de la descarga de los archivos XML de los clientes fue un proceso complicado debido a que se comienza por consultar, ver el detalle o cancelar una factura electrónica CFDI. Para poder autenticarse y hacer esta descarga, el contribuyente debe ingresar contraseña de clave, llave privada (\*.key) y certificado (\*.cer). Una vez ingresando al sistema se exportan los resultados de la consulta en formato PDF, así como el XML completo del CFDI. Posteriormente se hizo uso de la licencia de MICROSIP un software de apoyo a la facturación que tiene una herramienta que permite descargar los XML directamente sin necesidad de checar la página del SAT. Como siguiente actividad se elaboró una herramienta que permitió convertir los XML, creando una carpeta en disco local C, de nombre FACTURAS, y otra con el nombre FACTURAS B para seleccionar los XML de la carpeta del distribuidor correspondiente en cada mes y vaciarlos a la carpeta FACTURAS, después posicionarse en la carpeta FACTURAS B y ejecutar la herramienta, aparecerá una imagen como la *figura 1* y esto genera los XML. Una vez descargados los XML de todas las sucursales de todos los meses de 2016, se elaboró un consolidado, en cual se nombró UNIFICADO DE TODOS LOS XML, y este archivo se envió a cada distribuidor para corroborar los pagos que se realizaban cada semana. Este archivo contenía ciertas especificaciones:

- a) Se realizaron 12 columnas de las cuales tenían los siguientes títulos: moneda, tipo de cambio, operador, RFC del operador, número de factura de Fleet, fecha de emisión y vencimiento, clientes, RFC del cliente, localidad del operador, evidencia Dealer (folio interno del XML) y monto de la factura.
- b) En base a la fecha de emisión se colocó por cada factura de cada distribuidor el tipo de cambio correspondiente (tomada del SAT)
- c) Se colocó el RFC de cada operador del consolidado que se proporcionó por parte de la empresa
- d) En las columnas de fecha de emisión y fecha de vencimiento se colocó la fecha con el formato de texto
- e) En la columna de clientes se colocó el RFC tomado del consolidado proporcionado por la empresa
- f) En la columna de evidencia Dealer, se quitaron las letras de cada evidencia de los clientes para poder diferenciar cada sucursal
- g) La columna de monto estaba conformada por el monto de la factura con dos decimales

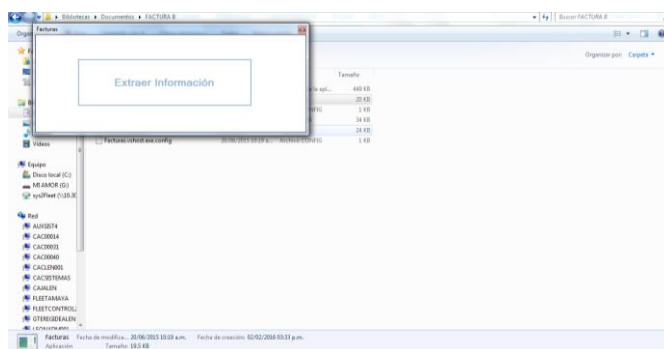


Figura 1. Ejecución de Microsip

Una vez contando con esta conciliación se procedió a descargar el estado de cuenta del programa Navistar (*figura 2*) y editarlo, es decir, desglosar vale original, XML, factura PDF y el documento que salvaguarda el equipo pesado, en esta parte del proyecto se identificó la principal problemática, o el origen de dónde emanaba toda la situación que generaba los retrasos en la información pues no se entregaba la documentación correcta en tiempo deseado y además había facturas con un atraso significativo de tiempo, lo que ocasionó demoras en el trabajo pues se deben subir las facturas al portal pero sin esta información era imposible hacerlo, lo que generaba duplicar actividades.




Figura 2. Página de NAVISTAR.

Debido al número de distribuidores que abastecen CACESA las factura que Fleet Service recibe cada día son demasiadas y el exceso de trabajo muchas veces no permite tener una organización adecuada, sin embargo para poder llevar a cabo el proyecto, facilitar el desarrollo del mismo y el cotejo de información es necesario organizar los activos para agilizar el trabajo.


Posteriormente se realizó de manera semnal una revisión exhaustiva de la cartera, en donde se revisaban cada uno de los distribuidores para verificar las facturas que se encontraban sin pagar, atraso en vencimiento o bien que no hubiera entregado su documentación correcta y posterior a eso indagar el sobre el motivo para poder dar seguimiento a cada una de las facturas y evitar que estas se queden rezagadas mucho tiempo, con este análisis pudo identificar a los clientes críticos y a los que tenían más incidencias en ese periodo. Una vez que se identificaba la situación se procedió a la descarga del estado de cuenta de las facturas que tenían pendientes de pago de la página de Navistar y posteriormente exportar a excel para poder darle formato y facilitar identificar algunos criterios como el número de factura, nombre, evidencia y localidad del operador, fecha de emisión, orden de compra, fecha de recepción, folio de entrada, fecha de carga al portal, total de cartera, XML, vale (figura 3) y PDF. Con toda esta información se tenía conocimiento de las facturas que ya fueron subidas al portal y cuáles faltaban por validar con la documentación, las cuales se podían clasificar como pasivos posibles de depuración. Las correcciones se realizan cuando:

- No se tiene la documentación completa (XML, PDF, vale original y documento de equipo pesado)
- Tienen algún error, por ejemplo si la factura no coincide con el monto que se tiene en el reporte descargado de la página de Navistar
- Que el vale no sea original y mande uno falso
- En caso de tener una factura de más de \$ 300,000 y no se envíe el documento de equipo pesado, se debe mandar un copia a la sucursal, señalándole que su documentación no es la correcta y se solicita mandar la información para que se pueda editar y subir al portal de Qualitas para poder liberar su línea.



### 2.- PROCESO DE VALE

Se solicita VALE de acuerdo a cotización.  
**A.-** Si el vale es menor a 100,000 pesos se procesa directo  
**B.-** Vales mayores a 100,000 pesos requiere de correo anexo soporte de aprobación de Gerencia de Equipo Pesado  
**C.-** Vales complementarios se pueden emitir previa notificación, cotización y autorización



Qualitas Computo de Seguros  
 Superárea 201, Cda. Chapultepec  
 Guadalupe, México, 06100  
 Tel: 01872060  
 email: soporte@qualitas.com.mx

Folio Rep	
1	2
A. (OPERATOR SERVICE) <span style="float: right;">Pedido de Compra: REP 13901 125 40007012</span> Pedido PE: 20112012 Cliente: FLEET CONTROL GRANALBA	

Alm	Marca	Modelo	Cable	Módulo
3012	INTERNACIONAL	4000 (Duo/Flex)	BLANCO	GPS VULCAN
No de Tarifa	Pais	Equipaje	No de Insur	SEMANA/ANCL/BOLETO
000001	MX			

Item	Ct	Descripción	Tipo de parte	Numero de parte	Precio de Lista	Precio estimado
1	1	VALOR A PROVEEDOR EQ	Mano de obra		\$1.00	\$1,000.00
2	1	VALOR DE LICENCIA	Mano de obra		\$1,000.00	\$1,000.00
3	1	EXTENSION DE COFRE	Mano de obra		\$4,920.40	\$4,920.40
4	1	EXTENSION DE TUBERIA	Mano de obra		\$400.00	\$400.00
5	1	CINCO DE TANQUE EQ	Mano de obra		\$1,750.00	\$1,750.00
6	1	SOLE DE TANQUE EQ	Mano de obra		\$287.00	\$287.00
7	1	ENGRANAJE DORADO EQ	Mano de obra		\$15,807.00	\$15,807.00
8	2	REV 12.5	Mano de obra		\$1,000.00	\$2,000.00
9	1	PIRRE DE LUBRIFICACION	Mano de obra		\$1,000.00	\$1,000.00
10	2	LITROS DE ACEITE	Mano de obra		\$50.00	\$100.00
11	1	TIEMPO LATERAL EQ	Mano de obra		\$1,000.00	\$1,000.00
12	1	Tarifa Comision	Mano de obra		\$10,000.00	\$10,000.00
Total de Pagamento y otros					\$13,000.00	\$13,000.00
Total					\$13,000.00	\$13,000.00

- Artículos solicitados en cotización
- Precios Unitarios Cotizados Convenio
- Subtotal debe coincidir con Sub total de la Cotización.

Distribuidor debe reportar a [fleetcontrolmexico@navistar.com](mailto:fleetcontrolmexico@navistar.com) el pedido y las partidas en Back Order

**NOTA:** Una vez que se reciba el VALE procesar la cotización al estado de ORDEN de tal forma que el precio se mantenga fijo en sistema y se elimine la variación por TC.

Figura 3. Ejemplo de Vale

Una vez recopilados el vale, documento de equipo pesado y factura validada correctamente se procedió a hacer la edición de la evidencia, que fue organizándolos en un solo archivo de extensión PDF en el que se incluía el XML, vale original, PDF de la factura y documento de equipo pesado, con la finalidad de que toda la documentación que se ha enviado a la sucursal quede en un solo archivo y que finalmente fue subido al portal. Después de este procedimiento se generaron carpetas electrónicas con número de folio para mejor control, ya que con la recuperación de cuentas por cobrar se obtiene efectivo para concluir el ciclo financiero a corto plazo. Con esta recopilación de información se obtenía el top 5 de distribuidores con cartera vencida y se procede a realizar una video llamada con los responsables para comentar la situación y tomar las medidas pertinentes para la liberación de la línea de crédito. Finalmente se generó una evidencia que es la impresión de la pantalla de la página de la carga y se guarda el archivo en la carpeta electrónica correspondiente a la factura, lo que contribuye a eliminar el historial del portal de Qualitas y se libera la línea de crédito del cliente.

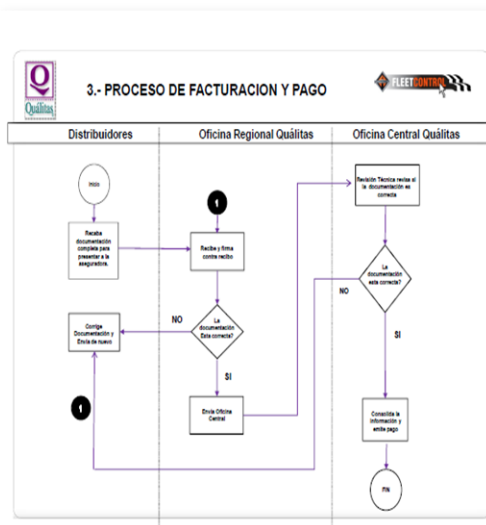


Figura 4. Proceso de facturación y pago.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió la mejora de las prácticas de operación de las cuentas por cobrar de la empresa CACESA cuya aplicación conlleve a la solución de la problemática de la recuperación de efectivo. La primera mejora desarrollada fue la organización de la información que se tenía de los distribuidores ya que se encontraba acumulada de años anteriores y en una sola carpeta electrónica se tenían todas la sucursales, esa depuración y organización de la carpeta ayudó a identificar más fácil las diferencias. Como resultado del proyecto se diseñaron carpetas electrónicas para cada distribuidor, en las cuales se encuentra otra carpeta que contiene el número de factura y se le agrega la validación de la información, con este procedimiento se obtuvo una mejora, pues de esta manera nos duplicarían los pagos, no se pagarían las facturas que no tengan el soporte adecuado o que no se hayan validado. Por otra parte, las video llamadas colaboraron de manera importante para el control, pues se tenía contacto directo con los responsables de la sucursal y además se les añadió el top 5, que son las sucursales que tienen más problemas de resolver o mayores inconsistencias, de esta manera se genera una motivación para ser la mejor sucursal. Aunado a esto, se generó una guía que contiene las indicaciones de cómo se debe integrar la documentación para facilitar el proceso, este documento se mandó a cada distribuidor. Con el proyecto se logró que los distribuidores tuvieran un 90% más de organización y menos rezago en la información financiera, pues es un aspecto vital en cualquier organización y adicional a este control los distribuidores se encuentran mejor disciplinados en lo que al tema refiere, pues en todo momento se les fue acompañando en las actividades que se debían realizar, lo que les ayudó a mejorar su labor.

#### Conclusiones

Con la realización del proyecto, se implementaron procesos que permitieron la conciliación de las facturas de manera eficaz, utilizando la herramienta de Microsip que permitió la descarga de los XML para poder realizar el

análisis de las facturas y poder determinar las diferencias para la aplicación de las notas de cargo. La empresa no contaba con un plan de trabajo y tenía poca experiencia con la facturación electrónica, debido al cambio de régimen fiscal, lo que originó incertidumbre en las cantidades que se debían considerar para la presentación de la declaración anual. Con este proyecto la empresa logró presentar la contabilidad de 12 meses que estaban arasados, se conciliaron 111,786 facturas de los 16 distribuidores que la conforman. Adicional a ello se mencionaron todos los procesos que se llevaron a cabo para lograr el objetivo, cabe señalar que estos procedimientos se realizaron bajo las normas que maneja el Sistema de Administración tributaria (SAT) con respecto a la facturación electrónica.

#### *Recomendaciones*

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en el factor XY y su influencia en la población rural. Podríamos sugerir que hay un abundante campo todavía por explorarse en lo que se refiere a.... (Se incluyen actividades que se deben hacer en el futuro).

### **Referencias**

- Ferrer, María Alejandra; Pérez-Iñigo, Juan Mascareñas. "Finanzas y contabilidad". *Revista Venezolana de Gerencia*, Vol. 2, No. 12, 2015
- Hitt Michael, Black Stewart y Porter. "Administración" 9ª Ed. *Pearson Educación*, 2006
- Horngre Charles T., "Contabilidad: un enfoque aplicado a México" 1ª Ed. *Pearson Educación*, 2014
- Lardent, Alberto R. "Sistema de información para la gestión empresarial: planteamiento, tecnología y calidad" 1ª Ed. *Prentice Hall*, 2001
- Meigs Walter B; Johson Charles B; Meigs Robert F. "Contabilidad: la base para decisiones gerenciales" 1ª Ed. McGraw-Hill, 1981

### **Notas Biográficas**

La **Dra. Karina Estrada Tolentino** Esta autora es profesora del área de Ciencias Económico Administrativas en el Instituto Tecnológico de León, en León, Guanajuato. Terminó sus estudios de posgrado en ciencias de la educación en *Instituto Lev Vigotsky*, León, Guanajuato.

La **Ing. Elvia Sánchez Martínez** es encargada contable en la empresa Camionera del Centro S. A. De C. V. Sus estudios de licenciatura los realizó en el *Instituto Tecnológico de León*, de León, Guanajuato.



# ESTUDIO EXPLORATORIO DE LA RELACIÓN ENTRE PERFIL VOCACIONAL Y DESEMPEÑO ACADÉMICO DE LOS ALUMNOS DE PRIMER SEMESTRE DE LICENCIATURA EN EDUCACIÓN ESPECIAL

Agustín Fernando Fernández Arroyo<sup>1</sup> Kenya Sánchez Barrera<sup>2</sup>, Rosario Oropeza Bonilla<sup>3</sup>, Arely Rossainz Montiel<sup>4</sup>

## RESUMEN

**Este trabajo presenta los resultados obtenidos por un grupo de 16 alumnos de nuevo ingreso a la Licenciatura en educación Especial de la escuela normal oficial “Licenciado Benito Juárez” de Zacatlán, Puebla; en el ciclo escolar 2016-2017; partiendo del supuesto de que si bien los índices de desempeño académico que en los últimos años se han presentado en la matrícula de la citada carrera, pueden ser atribuibles a diversas causas, la falta de vocación puede ser uno de los factores determinantes.**

**Para los fines de este estudio, se toma como indicador de desempeño académico, las calificaciones parciales que hasta la fecha los evaluados han tenido en las diferentes asignaturas del plan de estudios.**

**Por otro lado, se evaluó si los estudiantes tenían la vocación para ejercer la carrera de Educadores Especiales, utilizando el Test Explora de Orientación Vocacional y Profesional de ediciones Tea.**

**Se encontró que de todos los alumnos evaluados, los chicos con preferencia vocacional por profesiones de tipo social asistencial, dentro las que se ubica la de Educador especial, obtuvieron un promedio de aprovechamiento de 7.4; en tanto que aquellos cuyo perfil vocacional no era de profesiones de tipo social asistencial, sino de otros tipos tales como técnico manual o artístico creativo, obtuvieron un promedio general de aprovechamiento escolar de 7.7, lo que permite establecer, al menos en este caso, que no existe una correlación directamente proporcional entre el perfil vocacional y el aprovechamiento escolar, pero además hace que nos preguntemos si puede inducirse la vocación entre los alumnos que ingresan a la carrera de Educador Especial a través del Programa de atención Tutorial que en la misma existe.**

## INTRODUCCIÓN

Si bien desde que la educación existe -y en particular la educación superior- se ha dado el fenómeno del bajo desempeño académico, en los últimos años en la carrera de Licenciatura en Educación Especial se ha venido dando un alto índice de reprobación y deserción que potencialmente afecta la eficiencia terminal de la carrera.

Por esta razón y en el afán de explicar primero el porqué del bajo desempeño académico, y luego encontrar mecanismos eficaces para revertir su tendencia, se explora si eventualmente esto tiene que ver con la falta de Vocación para la carrera de Educador Especial entre los estudiantes que a ella ingresan.

Como a todo grupo de docentes comprometido con su trabajo, a nuestro equipo le ha inquietado el bajo desempeño académico que los alumnos de nuevo ingreso han venido presentando en sus primeras evaluaciones

<sup>1</sup> 1.- Licenciatura en Psicología, especialidad en Psicología Clínica, maestría en Ciencias de la educación. Docente Titular “C” T/C Licenciatura en Educación Especial. Normal “Licenciado Benito Juárez” Zacatlán, Puebla. autor [corresponal.ferfezapsic@hotmail.com](mailto:corresponal.ferfezapsic@hotmail.com)

2.-Licenciatura en Educación Primara, Maestría en ciencias de la educación, Especialidad en necesidades educativas especiales, candidata avanzada a Doctorado en Ecoeducación. Docente Titular “C” T/C Licenciatura en Educación Especial. Normal “Licenciado Benito Juárez” Zacatlán, Puebla.[enlbj\\_kenya@hotmail.com](mailto:enlbj_kenya@hotmail.com)

3.- Licenciatura en Educación primaria, maestría en pedagogía, Docente Titular “C” T/C Licenciatura en Educación Especial. Normal “Licenciado Benito Juárez” Zacatlán, Puebla.[rosariooropezabonilla@gmail.com](mailto:rosariooropezabonilla@gmail.com)

4.-Licenciatura en estomatología, maestría en pedagogía, Docente Titular “A” T/C Licenciatura en Educación Especial. Normal “Licenciado Benito Juárez” Zacatlán, Puebla. [are\\_rossainz@hotmail.com](mailto:are_rossainz@hotmail.com)

parciales y, conscientes de que un fenómeno humano y social es por definición un fenómeno multi determinado, nos avocamos a explorar las posibles determinantes del mismo.

En un primer momento, desde el programa de atención tutorial que se ofrece en la L.E.E. se exploró que tipos de problemas o situaciones desfavorables enfrentaban nuestros estudiantes, que a juicio de ellos determinaban su bajo desempeño académico; surgieron causas como problemas familiares, económicos, amorosos, vocacionales, malos hábitos de estudio, etc.

Por otra parte, dentro del proceso de admisión a la carrera, se evalúa a cada aspirante en el aspecto vocacional, ya que si bien elegir la carrera profesional es una tarea muy difícil, elegir una carrera por razones muy alejadas a las preferencias personales puede resultar mucho más complicado y puede en consecuencia afectar el desempeño académico en el área elegida.

## **JUSTIFICACIÓN**

En virtud de las competencias específicas que la carrera de Educador Especial demanda de quienes a ésta se dedican, es muy importante conocer si los futuros educadores especiales se habrán de desempeñar satisfactoriamente en su profesión, aún desde el mismo proceso formativo; por esta razón, consideramos pertinente explorar si nuestros estudiantes tienen la vocación para esa carrera y, si eventualmente existe algún tipo de correlación entre la vocación manifiesta y su desempeño académico, a fin de diseñar acciones que desde el programa de atención tutorial, induzcan o fortalezcan la vocación por la profesión docente especial.

## **OBJETIVO**

Identificar el tipo de relación existente entre el perfil vocacional y el desempeño académico de los estudiantes de la L.E.E.

## **BENEFICIARIOS**

Estudiantes en formación de la carrera de Educador Especial, alumnos de los servicios educativos donde nuestros estudiantes realizan sus prácticas docentes.

## **ANTECEDENTES**

Al hacer una revisión sobre investigaciones sobre este tema, se identificó que el término vocación se puede vincular con varios temas como: la vocación eclesiástica, la elección de profesión y los factores que influyen en tal elección, la importancia de la vocación en el desempeño de la carrera profesional, la relación de la vocación y la actitud hacia la escuela; la vocación del político y, por supuesto, la vocación del maestro o vocación magisterial.

La investigación de García (2006), por ejemplo; determina que existen diferencias en el tipo de motivación que hace que los estudiantes se decidan por la carrera magisterial, asimismo determina la existencia de una relación entre el tipo de motivación de ingreso a la carrera y las actitudes de los estudiantes, y obtiene como resultado que aquellos estudiantes que se inclinaron a la carrera docente por motivos intrínsecos tienen una actitud más positiva hacia la carrera que aquellos que lo hicieron por motivos extrínsecos.

En otra investigación que incluye el término vocación, llevada a cabo en la Escuela de Magisterio de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla, Sánchez (2003) destaca que la carrera de magisterio sigue teniendo gran acogida como elección de carrera ya que más del 60% de los encuestados eligieron ésta como primera opción y que de éstos el poco más del 20% se asocia a elección por vocación ya que en sus respuestas denotan haberla elegido desde edades tempranas; aunque hubo mayoría entre los que escogieron la carrera una vez hecho el curso de orientación universitaria (Sánchez, 2003)

En esta breve revisión de algunas investigaciones relacionadas con la vocación y la carrera profesional de docente, es visible la existencia de una compleja red de elementos que intervienen en las metas y motivos que guían la elección; destacando la vocación, el género, las oportunidades de empleo (también en términos económico-sociales) y las expectativas sobre la carrera.

## **METODOLOGÍA**

Al grupo de primer semestre del ciclo escolar 2016-2017 se le invitó a participar voluntariamente en este estudio exploratorio, informándoseles previamente en qué consistiría su participación y sobre todo los fines del estudio, a saber: explorar si existe algún tipo de relación entre su desempeño escolar y la vocación que ellos

podieran tener por la carrera de licenciatura en Educación Especial; acudiendo 16 de los 30 estudiantes que constituyen ese grupo.

A los 16 estudiantes participantes en este estudio se les explicó que su participación consistiría en contestar el Protocolo del Test Explora de Orientación Vocacional y Profesional, de Ediciones Tea, el cual cumple con los debidos criterios de validación y estandarización.

La aplicación del Protocolo del test se realizó en grupos de 2, 3 o 4 estudiantes a la vez y después de haber obtenido los resultados de la segunda evaluación parcial; es decir, del 7 al 10 de noviembre de 2016.

Una vez que se completó la aplicación de los protocolos de respuesta del test Explora, el equipo de trabajo subió los datos de cada alumno participante a la Plataforma de Ediciones Tea para obtener el perfil vocacional correspondiente a los datos de cada alumno y, una vez obtenido este, se procedió a su revisión y análisis; obteniéndose los resultados que se presentan a continuación.

## RESULTADOS

De los 16 alumnos evaluados, 12 de ellos (75%) obtuvo perfiles cuyo puntaje más alto fue en profesiones del área Social-asistencial, entre las cuales se encuentra la profesión docente; sin embargo sólo 1 de los 16 evaluados (6%), puso como primera opción de elección profesional a la licenciatura en educación especial; los otros 15 (94%) pusieron como primera opción profesiones como educación preescolar, estomatología, medicina, psicología, criminología y otras semejantes; para este segmento la Licenciatura en Educación Especial era, en la mayoría de los casos, la tercera opción de carrera profesional.

Otro resultado interesante es que entre los 4 alumnos cuyo perfil no resultó tener el puntaje más alto el área social-asistencial sino en otras como la técnico manual, se encuentra el caso del alumno que puso como primera opción profesional la Licenciatura en Educación Especial.

Por otro lado, y en lo que se refiere al desempeño académico de los alumnos evaluados, encontramos que el promedio de las dos evaluaciones parciales aplicadas hasta el momento de la realización de este trabajo, entre los alumnos con perfil social-asistencial fue de 7.4, en tanto que entre los alumnos cuyo perfil fue más alto en áreas como artístico creativo y técnico manual, el promedio fue de 7.7

## CONCLUSIONES

Los resultados presentados, aunque pueden deberse a múltiples factores, permiten enunciar algunas conclusiones arriesgar algunas propuestas.

No hay diferencias significativas en el desempeño escolar de los dos grupos en que se subdividió el grupo evaluado de 16 estudiantes (ya que fue de sólo 4 centésimas); sin embargo el promedio general fue de sólo 7.56, el cual la escuela considera bajo en relación con el mínimo deseable de 8.0

Históricamente un número importante de los alumnos que ingresan a la licenciatura suelen elegir ser maestros por influencia de sus padres, después de haber fracasado al intentar estudiar una carrera diferente o por no contar con los recursos económicos necesarios para estudiar otra carrera; situaciones que generan poco interés y participación en las actividades académicas de una carrera profesional que no se conoce suficientemente o que no se desea de origen, generando con esto bajo desempeño académico; este puede ser el caso también de este grupo, ya que como dijimos antes, la Licenciatura en Educación Especial sólo en uno de ellos era desde el principio su elección profesional; en otras palabras, creemos, al menos en este grupo estudiado, que estamos trabajando en la formación profesional de un grupo de jóvenes y señoritas que de origen no sentían una atracción por estudiar esta profesión, lo cual, de ser cierto, agrega a la dificultad natural formar profesionales en alguna disciplina, el agravante de formarlos en algo diferente a lo que querían.

Queda por tanto, a nuestro juicio, trabajar como carrera en por lo menos tres líneas:

Fortalecer los procesos de difusión de la carrera en los estudiantes de bachillerato y preparatoria en el área de influencia de la carrera y de donde históricamente recibimos alumnos aspirantes a cursarla.

Fortalecer el proceso de Inducción a la misma de los aspirantes detectados, enriqueciendo los contenidos y actividades del curso que para este fin se les brinda, antes del curso de admisión que se realiza a través de CENEVAL.

Intervenir, desde el programa de Atención Tutorial que en la carrera existe, con actividades que influyan sobre la vocación docente especial de nuestros estudiantes admitidos, procurando generar o fortalecer extrínsecamente el interés por la misma.

#### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

García Garduño, J. M. y Organista, J. (2006). "Motivación y expectativas para ingresar a la carrera de profesor de educación primaria: un estudio de tres generaciones de estudiantes normalistas mexicanos de primer ingreso", Revista Electrónica de Investigación Educativa. (en: [//redie.uabc.mx/vol8no2/contenido-garduno.html](http://redie.uabc.mx/vol8no2/contenido-garduno.html)).

Sánchez L, Encarnación. (2003) La vocación entre los aspirantes a maestro. Educación XXI: Revista de la Facultad de Educación. Universidad de Sevilla (6). Disponible en <http://www.uned.es/educacionXXI/pdfs/06-08.pdf>

# SIMULACION Y CONSTRUCCIÓN DE UN REACTOR PARA LA OBTENCIÓN DE HIDRÓGENO UTILIZANDO LOS ELECTRODOS DE ZINC DE LAS PILAS DESECHADAS MEDIANTE ASPEN PLUS

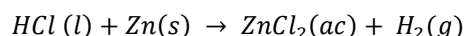
Fernández Govea Edgar Eduardo<sup>1</sup>, Gutiérrez Callejas Hugo<sup>2</sup>,  
Mota Drouaillet Héctor Oziel<sup>3</sup> y Limón Hernández Raúl Alejandro<sup>4</sup>

**Resumen**— En el presente proyecto se desarrolla la idea de obtener un combustible renovable y limpio como el hidrógeno a partir de los electrodos de las baterías residuales. La idea podría beneficiar a la sociedad debido principalmente a dos factores: Primeramente, se disminuiría la contaminación de agua y suelo debido al mal manejo de las pilas desechadas principalmente en la basura y en segundo lugar al ser energía limpia se disminuiría el impacto ambiental generado por la quema de combustibles fósiles. Cabe señalar que se estudió la cinética del proceso, los rendimientos teóricos y experimentales y por último se modelo el reactor químico mediante el software Aspen Plus en su versión 8.8.

## Introducción

Hoy en día la contaminación ambiental es un factor que provoca daños en la vida cotidiana del ser humano y altera las condiciones de la flora y la fauna. Uno de los problemas más graves que enfrenta la humanidad es la contaminación del agua causada por pilas. En este sentido, en algunas referencias se estima que una sola pila tiene la capacidad de contaminar 167.000 litros de agua. Las pilas son una fuente tanto de energía como de contaminación, ya que estos pequeños pero contaminantes medios son capaces de acabar con nuestro mundo si no son desechadas como corresponde o como debería de ser. Hasta hoy no hay como reutilizar las pilas y es por eso que se deben utilizar con medidas de prevención y no se deben usar en exceso. Según SEMARNAT (2011). La recuperación se lleva a cabo destruyendo la pila, convirtiéndola en polvo. El 100% de las pilas que entran al proceso de tratamiento se recuperan en materia prima diversa, como: metales ferrosos (25%), zinc/manganeso (25%) y carbón (50%). El proceso entero genera una mínima cantidad de CO<sub>2</sub>, indirectamente por el uso de electricidad por la infraestructura y herramienta. De acuerdo con Díaz (2006), en México se calcula que en los últimos 43 años se han liberado al ambiente aproximadamente 635 mil toneladas de pilas, cuyos contenidos incluyen elementos inocuos al ambiente (en cantidades proporcionalmente adecuadas) como el carbón (C), Zinc (Zn), pero también elementos que pueden representar un riesgo debido a los volúmenes emitidos como es el caso de dióxido de magnesio (MnO<sub>2</sub>) 145,918 toneladas, elementos tóxicos como el mercurio (Hg) 1,232 toneladas, níquel (Ni) 22,033 toneladas, cadmio (Cd) 20,169 toneladas y litio (Li) 77 toneladas.

La producción de hidrógeno se genera a partir de diferentes métodos basados en procesamiento de combustibles, tecnologías no reformadoras y a partir de reacciones químicas. En diversa literatura del área química, se plasma la reacción para producir hidrógeno a partir de metales de acuerdo a la siguiente reacción:



Como resultado de la reacción se obtienen dos productos el cloruro de zinc que tiene diversas aplicaciones en la industria principalmente como catalizador y como medio de activación de carbón, e hidrógeno utilizado como biocombustible.

Aspen plus es el software de optimización de procesos químicos líder en el mercado, es usado por industrias bioquímicas, especialistas, así como las industrias de polímeros para el diseño, operación y optimización de facilidades seguras y rentables. Fue creado en la década de los 70 por miembros del Instituto Tecnológico de Massachusetts como

<sup>1</sup>Fernandez Govea Edgar Eduardo es alumno del programa educativo de Ingeniería en Procesos Químicos en la Universidad Tecnológica de Gutiérrez Zamora, Gutiérrez Zamora, Veracruz [14611120@utgz.edu.mx](mailto:14611120@utgz.edu.mx)

<sup>2</sup>Gutiérrez Callejas Hugo es alumno del programa educativo de Ingeniería en Procesos Químicos en la Universidad Tecnológica de Gutiérrez Zamora, Gutiérrez Zamora, Veracruz [14610518@utgz.edu.mx](mailto:14610518@utgz.edu.mx)

<sup>3</sup>Mota Drouaillet Héctor Oziel es alumno del programa educativo de Ingeniería en Procesos Químicos en la Universidad Tecnológica de Gutiérrez Zamora, Gutiérrez Zamora, Veracruz [14610619@utgz.edu.mx](mailto:14610619@utgz.edu.mx)

<sup>4</sup>Limón Hernández Raúl Alejandro es docente del programa educativo de Ingeniería en Procesos Químicos en la Universidad Tecnológica de Gutiérrez Zamora, Gutiérrez Zamora, Veracruz [raul.limon@utgz.edu.mx](mailto:raul.limon@utgz.edu.mx) (autor correspondiente)

un programa prototipo para la simulación de procesos químicos. ASPEN (del inglés Advanced System for Process Engineering) ha sido comercializado desde 1980 por la compañía AspenTech. Hoy en día es el software de simulación más redituable que existe en el mercado. Entre sus funciones principales destacan: la estimación de propiedades de compuestos, el análisis de sensibilidad de variables, la obtención de especificaciones de diseño de procesos y la síntesis y análisis del diseño de procesos y equipos.

### Descripción del Método

Para la realización de este proyecto, se es requerida una investigación previa con relación a reacciones químicas y/o producción de hidrogeno ( $H_2$ ) en diferentes fuentes literarias, principalmente en libros, artículos recientes, así como revistas de ciencia de renombre e investigaciones de nivel superior como lo son las tesis, en las cuales se es involucrada la producción de hidrogeno y la utilización de Aspen Plus™. El diseño metodológico se es descrito a continuación.

#### *Determinación de los materiales para la construcción de un prototipo de un reactor tipo Batch.*

En la selección de los materiales para la experimentación de la producción del hidrogeno, primeramente, se clasificaron los materiales de la pila, ya que cuenta de diversos componentes. Se le extrajo solamente el Zinc (Zn) que fue el reactivo principal, posteriormente se clasificaron ácidos fuertes para determinar el mejor para la producción el cual se escogió el ácido clorhídrico (HCl), en seguida se buscó una probeta de tamaño adecuado para que cumpla la finalidad de servir como reactor, por siguiente se buscó un contenedor con escalas el cual funcionara para determinar el volumen producido de hidrogeno, posteriormente se adecuó el tubo flexible el cual funcionara para transportar el hidrogeno, finalmente utilizar Aspen Plus™ para la evaluación de resultados.

#### *Construcción del prototipo de un reactor tipo Batch.*

Para la construcción del prototipo como primera fase se colocó el matraz en una base y se le inserto una manguera flexible a presión, posteriormente se hizo un orificio en la parte inferior en la manguera con una jeringa de 5ml con la finalidad de vertir el ácido clorhídrico dentro del matraz, continuando se introduce la manguera flexible debajo de la probeta la cual esta invertida y llena de agua, esto con la finalidad de que cuando el hidrogeno sea producido se dirija a la probeta y este quede atrapado y desplace el agua hacia abajo y así poder medir la cantidad de ml de  $H_2$  producido, finalmente se evalúan los resultados obtenidos mediante el simulador Aspen Plus™.

#### *Simulación del proceso mediante Aspen Plus*

Se realizó la simulación de la producción de hidrógeno con el software Aspen Plus con la finalidad de conocer el comportamiento de la cinética y obtener las variables termodinámicas del proceso. Se utilizaron los bloques correspondientes a los reactores: estequiométrico, de equilibrio y batch.

#### *Resumen de resultados*

A continuación de muestran los resultados obtenidos en el proyecto. Primeramente, se calculó la cantidad de ácido teórico requerido para llevar a cabo la reacción y se realizó una prueba de producción de hidrógeno utilizando zinc metálico puro y HCl concentrado con la finalidad de conocer el rendimiento ideal. Posteriormente se extrajo el zinc a una muestra de pilas y se tomó 1g de zinc los cuales se colocaron en un tubo con taparrosca y se añadió lentamente 2.5ml de ácido clorhídrico (Figura 1). Se registró la producción de  $H_2$  con respecto al tiempo de acuerdo a la técnica de volumen de agua desplazado para posterior graficar la curva de producción calcular el rendimiento máximo.

En la figura 1 se puede observar en la izquierda el diseño del reactor y en la derecha como quedó el prototipo una vez en funcionamiento.



Figura 1. Montaje experimental de la producción de hidrógeno

Una vez en producción, se cuantificó la producción de hidrógeno y la disminución de los moles del zinc, el cual fue el reactivo en exceso ya que al final de la reacción se pudo observar residuos de zinc metálico. En la figura 2 se puede apreciar el aumento de los moles de hidrógeno y a su vez se concluye que sigue una curva de comportamiento típica en la generación de un gas. En la misma figura se puede identificar el tiempo total de reacción el cual corresponde a 50 segundo, esto se puede decir partiendo de que la producción de hidrógeno se torna de manera exponencial desde el tiempo 0 hasta 50 y posteriormente la producción decae de manera que el tiempo 180 hay nulo incremento en los moles producidos.

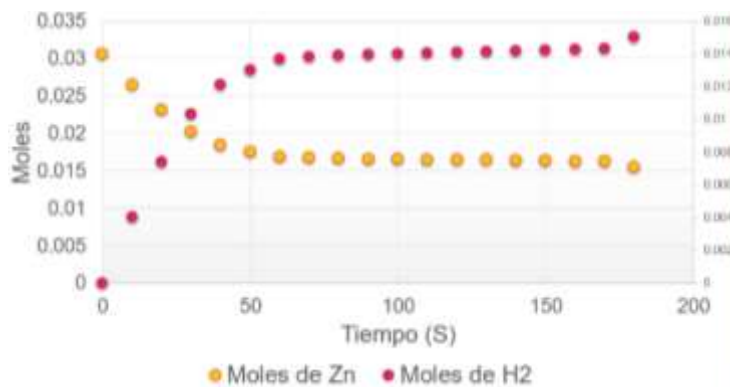


Figura 2. Cinéticas de producción de hidrógeno y de disminución de zinc metálico

En el simulador Aspen Plus se modeló la producción de hidrógeno donde en la figura 3 se visualiza el bloque. Como alimentación se introdujo el zinc en estado sólido y el ácido clorhídrico, como modelo termodinámico se eligió el NRTL.



Figura 3. Modelo de reactor batch en Aspen Plus

Dentro de los resultados en la simulación se muestra en la figura 4 que es una reacción exotérmica donde son liberados 55776.6 KJ/h además que el proceso se mantiene isobárico debido a que el gas generado pasa a otro contenedor por lo que la presión dentro del reactor se mantiene constante.

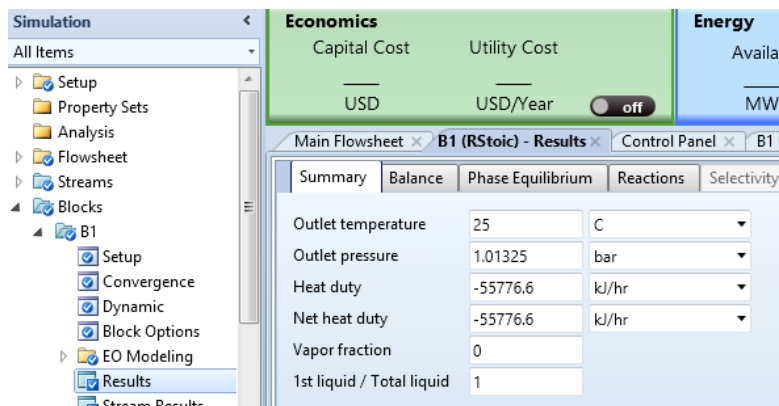


Figura 4. Resultados en Aspen Plus

### Conclusiones

Como conclusión se puede argumentar que una vez realizado el experimento a nivel laboratorio, se puede decir que el proyecto es viable ya que se logró producir hasta 500ml de hidrógeno a partir de 1 y 0.5 gramo de pila. Se cumplen dos objetivos, por un lado, se logra disminuir el impacto ambiental causado por el uso inadecuado de los residuos de pilas, principalmente en el ámbito del agua, por otro lado, se logró obtener hidrógeno combustible. Cabe mencionar que aun el proyecto se encuentra en desarrollo por lo que el siguiente paso en la purificación del cloruro de zinc y su uso en la purificación de agua.

### Recomendaciones

- Se recomienda que antes de realizar la experimentación para la producción de hidrógeno, se tomen medidas de precaución ya que algunos de los reactivos con los cuales se trabajan son objetos punzocortantes, tóxicos, corrosivos, etc. Para evitar cualquier posible accidente.
- Seguir paso a paso la metodología descrita, para evitar problemas con respecto a los resultados obtenidos.
- Documentarse sobre el manejo del software Aspen Plus.
- Tomar precauciones al momento de recolectar la materia prima, (zinc), por ser un material tóxico.
- Trabajar con concentraciones bajas de ácido clorhídrico.

### Referencias

- Abbott, M.M., Vanness, H.C., (1991): Termodinámica. 2a. ed. México: McGraw-Hill.  
 Arias, M. D. (2006). La contaminación por pilas en México. México.  
 Brown, T. (1998). Química, la ciencia central, 7 ed. Pearson Education, México.  
 Chang, R. (VII). (2002) QUÍMICA México, D. F.: McGraw-HILLINTERAMERICANA EDITORES.87-92  
 Gavilán, A. Rojas, L. Y Barrera, J. (2009) las pilas en México un diagnóstico ambiental. 5-17  
 Linares, J y Moratilla, B. (2007). El hidrógeno Y la energía. Reina y Aguilera, A. Madrid. 29-72  
 SEMARNAT. (2011). Factores que dañan el Medio Ambiente y amenazan al Ecosistema. México.



# ¿QUÉ METODOS DE INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES APLICAN LAS ORGANIZACIONES DE CUAUTITLÁN IZCALLI?

Ing. Juan Manuel Fernández Morales<sup>1</sup>, Dra. Rosa Laura Patricia Edith Franco González<sup>2</sup>, Dr. Edgar Roberto Sandoval García<sup>3</sup>, Arlette Jovana Yáñez González<sup>4</sup> y Arizzbet Alarcón Suárez<sup>5</sup>.

**Resumen**—Esta investigación identifica los métodos de investigación de operaciones (I.O.) que aplican las organizaciones de la zona de Cuautitlán Izcalli para mejorar su productividad y eficiencia de sus procesos; mediante la implementación de soluciones sustentadas en aplicaciones científicas de modelos matemáticos y una de las metodologías que pueden contribuir a las empresas a tomar decisiones para atender sus retos, es la I.O. Los resultados que se obtuvieron al realizar la investigación directamente con los mandos medios y superiores de las organizaciones, son: el 46.67% utilizan I.O.; de ese porcentaje, el 23.33% utilizan el método simplex de PL, el 23.33% aplica ruta crítica o PERT, el 10% problemas de asignación, el 6.67% líneas de espera y el 36.67% aplica otros métodos; motivo por lo cual se sugiere brindarles apoyo para fortalecer sus procesos y mejorar resultados, optimizando la administración de sus recursos.

**Palabras clave**—Investigación de operaciones, productividad, eficiencia, procesos, modelos matemáticos.

## Introducción

Hoy en día las organizaciones tienen que competir a nivel global y la alta competencia por los mercados de consumo les afecta directamente, con problemas que las ponen en riesgo; no solo porque pierden influencia en el mercado, sino porque ponen en riesgo su estabilidad económica y permanencia; motivo por lo cual, se requieren metodologías científicas que las apoyen a resolver de manera rápida y eficiente dichos problemas.

Los problemas se vuelven complejos, por el número de variables implicadas, algunas son variables internas que se conocen y otras son variables externas, como: la incertidumbre por la demanda de un producto o servicio. Para resolverlos, una metodología que se utiliza es la I.O. con el uso adecuado de los recursos existentes dentro de una organización para la correcta toma de decisiones que favorezca su eficiencia operativa de sistemas hombre-máquina, usualmente bajo condiciones que requieren la asignación de recursos escasos.

Por lo anterior: “Un elemento principal de la investigación de operaciones es el modelado matemático. Aunque la solución del modelo matemático establece una base para tomar una decisión, se deben tener en cuenta factores intangibles o no cuantificables, por ejemplo el comportamiento humano, para poder llegar a una decisión final” (Taha, H., 2004).

Es pertinente comentar que la I.O. forma parte de los planes de estudios de las áreas de ingeniería, y son asignaturas cruciales para la toma de decisiones científicas de los egresados y futuros responsables de las áreas de trabajo como es producción, pero su aplicación no es tan evidente, los paradigmas se hacen presentes y son obstáculo para su aplicación, lo cual ocasiona que se avance lentamente en su aplicación y la resolución de los problemas importantes para la utilización de recursos escasos de las organizaciones.

Con base en las investigaciones realizadas previamente por Franco, R. L. P. E., Fernández, J. M., Silva, U., Acevedo, L., (Octubre del 2016) y Franco, R. L. P. E., Fernández, J. M., Silva, U., (Noviembre del 2016), se obtiene que las empresas no logran una eficiencia en los resultados esperados; pues no tienen un total conocimiento del estudio de tiempos y movimientos, o del ciclo de producción por unidad de producción, por lo cual, surge la necesidad de conocer variables estadísticas internas para establecer los modelos matemáticos de programación lineal en la I.O.

Es una oportunidad de mejora que ofrece el Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli mediante sus residentes, ingenieros egresados, educación continua, para ayudar a resolver las necesidades de las empresas y aplicación de los modelos matemáticos de programación lineal; partiendo de la problemática planteada, las empresas pueden resolver la necesidad de aplicar los modelos matemáticos de programación lineal en forma rápida y eficiente.

<sup>1</sup> Ing. Juan Manuel Fernández Morales. PTC de la División de Ingeniería Industrial del Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, Edo. Méx. [j\\_m\\_fer@hotmail.com](mailto:j_m_fer@hotmail.com)

<sup>2</sup> Dra. Rosa Laura Patricia Edith Franco González. PTC de la División de Ingeniería en Gestión Empresarial del Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, Edo. Méx. [pfranco\\_833@yahoo.com.mx](mailto:pfranco_833@yahoo.com.mx)

<sup>3</sup> Dr. Edgar R. Sandoval García. PTC de la División de Ingeniería Logística del Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, Edo. Méx. [rsandovg75@gmail.com](mailto:rsandovg75@gmail.com)

<sup>4</sup> Arlette Jovana Yáñez González. Estudiante del 7° semestre de Ingeniería Industrial del tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, Edo. Méx. [arlette.beatles15@hotmail.com](mailto:arlette.beatles15@hotmail.com)

<sup>5</sup> Arizzbet Alarcón Suárez. Estudiante del 7° semestre de Ingeniería Industrial del tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, Edo. Méx. [arizzbet15@hotmail.com](mailto:arizzbet15@hotmail.com)

Estos problemas pueden ser complejos, debido al número de variables y parámetros que se utilicen y por el nivel de incertidumbre de la información que se tiene para resolverlos, y manejar los componentes interdependientes que puedan trabajar juntos para lograr un resultado de un objetivo como un sistema de trabajo, se pueden aplicar uno de los tres procesos de solución que existen: Procesos algorítmicos, Procesos heurísticos y Simulación.

### **Descripción del Método**

*Tipo de investigación:*

Investigación de campo de tipo descriptivo.

*Tiempo en que se realiza:*

Del 01 de marzo al 31 de julio del 2016.

*Universo:*

1451 empresas de la zona de Cuautitlán Izcalli, de diferentes sectores (SIEM, 2016).

*Muestra:*

Una muestra determinada no probabilística y aleatoria, 30 industrias de la zona de Cuautitlán Izcalli, de diferentes sectores.

*Participación de los investigadores:*

Elaborar y validar la entrevista estructurada, efectuar la aplicación de las 30 entrevistas estructuradas.

*Forma de asignación de la entrevista*

Aleatoria.

*Instrumento aplicado:*

Cuestionario elaborado por los investigadores y con validación interna, el cual contiene seis preguntas cerradas, mismas que se les aplicarán a los grupos participantes.

*Características de los grupos:*

Colaboradores de las empresas micros, pequeñas, medianas y grandes ubicadas en Cuautitlán Izcalli; que tengan mando medio o superior; que tomen decisiones sobre: uso y destino de los recursos con los que cuenta la empresa (recursos: humanos, materiales, tecnológicos y financieros) y que se encuentren en el momento en que se realiza la investigación.

*Elementos de inclusión:*

Ser colaboradores de las empresas micros, pequeñas, medianas y grandes ubicadas en Cuautitlán Izcalli; que tengan mando medio o superior; que tomen decisiones sobre: uso y destino de los recursos con los que cuenta la empresa (recursos: humanos, materiales, tecnológicos y financieros) y que se encuentren en el momento en que se realiza la investigación.

*Elementos de exclusión:*

Colaboradores de empresas que no están ubicadas en Cuautitlán Izcalli, colaboradores que no están desempeñando mando medio o superior y/o colaboradores que no se encuentren en el momento en que se realiza la investigación.

*Análisis de la información:*

Primero se realizará la tabulación de los resultados, pregunta por pregunta; posteriormente, se esquematizará mediante gráficas de pastel; se analizarán los resultados obtenidos y finalmente, se emitirán conclusiones y recomendaciones.

*Materiales:*

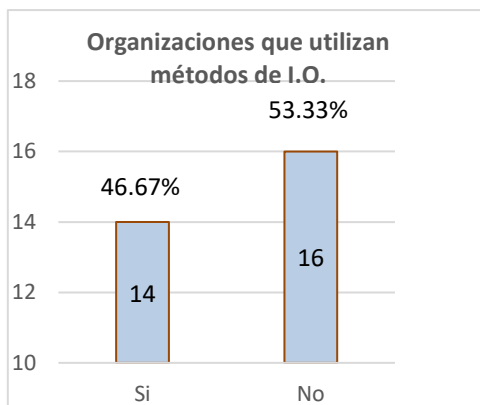
Cuestionarios y paquetería Office, específicamente Excel; para realizar el análisis estadístico y gráfico.

### **Comentarios finales**

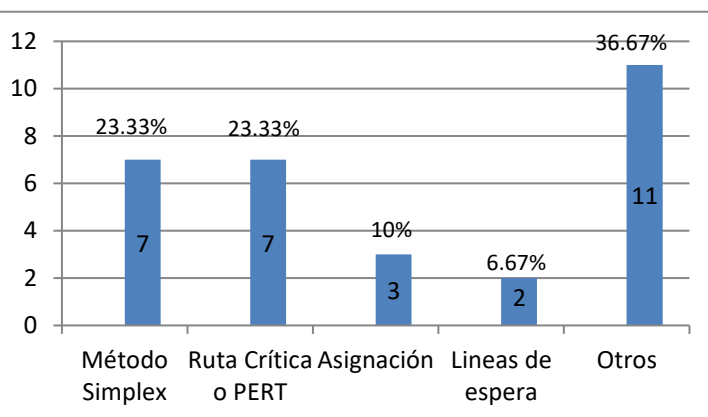
*Resumen de resultados*

Los resultados de la investigación incluyen el análisis estadístico de las respuestas al cuestionario realizado.

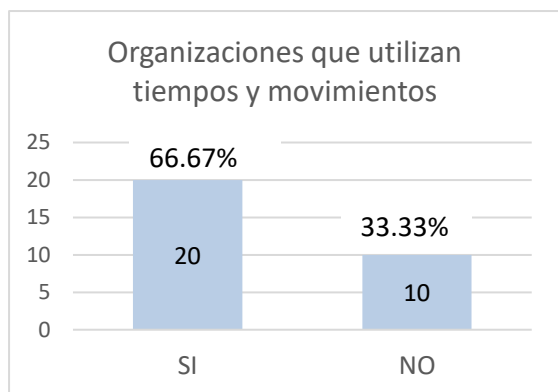
1. ¿Puede mencionar, si utilizan métodos de Investigación de Operaciones, para resolver problemas de producción?



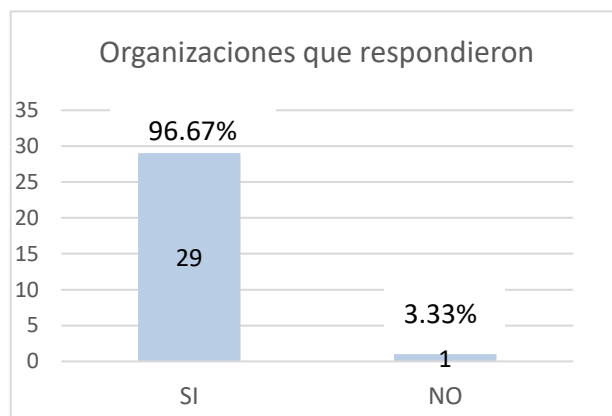
2. ¿Cuál método de I.O. que prefieren utilizar?



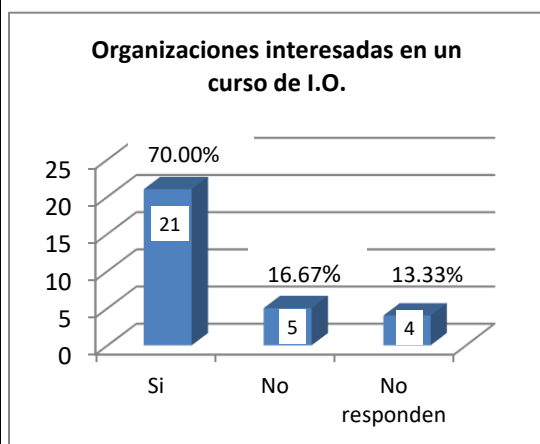
3. ¿Utilizan estudios de tiempos y movimientos para determinar el tiempo de fabricación por área de trabajo?



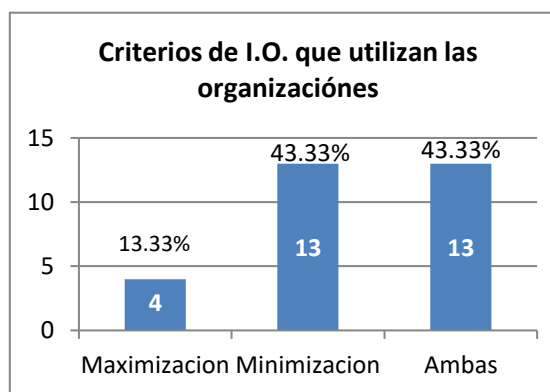
4. ¿Conoce el tiempo que se utiliza en producir una unidad fabricada en el área de trabajo?



5. Organizaciones interesadas en un curso de I.O. Respuestas.



6. ¿Cuál criterio de I.O. utiliza para su producción?



### *Conclusiones*

Con base en los anteriores resultados, se determina que el 46.67% de organizaciones encuestadas utilizan investigación de operaciones; y de ese porcentaje el 23.33% utilizan el método simplex de PL; motivo por el cual tienen una mejor eficiencia en sus procesos de producción; otro 23.33% de las organizaciones utilizan los métodos de Ruta Crítica o PERT; el 10% problema de asignación; el 6.67% líneas de espera y el 36.67% aplica otros métodos, lo cual les ayuda a concretar sus planes de producción en el corto plazo y mejorar su eficiencia.

El 66.67% de las organizaciones son más eficientes al utilizar el estudio de tiempos y movimientos en sus áreas de trabajo. El 96.67% conocen el tiempo de fabricación de una unidad lo que les favorece para mejorar su eficacia en el largo plazo. El 43.33% indicó que el criterio de minimización es el que más utilizan para sus procesos de producción, lo cual les beneficia en su eficiencia.

Así mismo, el 70 % requiere un curso de I.O. para fortalecer sus procesos y mejorar resultados optimizando los recursos, lo cual les permitirá mejorar su eficacia en el largo plazo.

### *Recomendaciones:*

Para el 53.33% de las organizaciones que no utilizan algún método de I.O., y el 33.33% que no utilizan tiempos y movimientos en sus procesos de fabricación; se les apoyará mediante las residencias profesionales, egresados y educación continua del Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli a mejorar los procesos en las organizaciones en relación a la utilización del sistema hombre máquina, mediante la aplicación de:

- Estudio de tiempos y movimientos.
- Balanceo de líneas.
- Determinación de pronósticos
- Mapeo de procesos
- Determinación de inventarios de materia prima

El indicador del 70% de las organizaciones que se interesa en un curso de I.O., favorece la promoción y el aprendizaje de I.O. en la región de Cuautitlán Izcalli para que tomen decisiones estratégicas con bases científicas, optimizando procesos e identificando los criterios de decisión de PL ya sea en la maximización de utilidades o minimización de costos, mediante los métodos matemáticos para equilibrar su eficiencia y eficacia en sus procesos de producción de bienes o servicios.

### **Referencias**

Franco, R. L. P. E., Fernández, J. M., Silva, U., Acevedo, L., "Oportunidades para la aplicación de Investigación de Operaciones en las industrias de Cuautitlán Izcalli", Journal CIM, Vol. 4. Núm. 1, ISSN: 2007-8102, pp.188-194, Octubre del 2016.

Franco, R. L. P. E., Fernández, J. M., Silva, U., ¿Cómo Aplican Las Industrias De Cuautitlán Izcalli Los Modelos Matemáticos De La Metodología De Investigación De Operaciones?, ISSN: 1946-5351, Volumen 8, No. 5, pp. 1843-1845, Noviembre del 2016.

Sistema de Información Empresarial Mexicano, "Número de empresas registradas de Cuautitlán Izcalli, Estado de México, México", consultada por Internet el 05 de diciembre del 2016. Dirección de internet: <https://www.siem.gob.mx>

Taha, H. "Investigación de operaciones" (9a ed.). México, Pearson, 2012.

Winston, W. "Investigación de Operaciones Aplicaciones y algoritmos", Thomson, 4º edición. México, 2005.

# LA ILUMINACIÓN CON FOCOS LED APLICADO EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR ZACATECAS OCCIDENTE (CASO DE ESTUDIO)

MIS José Antonio Flores Lara<sup>1</sup>, Ing. Verónica Rebeca Arizpe Moreno<sup>2</sup>

**Resumen**—Actualmente en el Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente, se utiliza una gran cantidad de energía eléctrica destinada a la iluminación, siendo utilizada durante el día, generando un incremento en el consumo. Al utilizar la tecnología LED en las aulas se redujo el consumo de energía; Este cambio de luminaria se logró gracias al apoyo de Grupo México en su convocatoria “Apoyemos a Sombrerete” se generó el presente proyecto, dando un ahorro máximo de energía eléctrica de 22%.

**Palabras clave**—LED, Ahorro, Energía, ITSZO.

## Introducción

En aras de la mejora continua se realizó el proyecto iluminación con LED aplicado en el Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente (ITSZO) en 2014, con la intención de mejorar la calidad en iluminación en las aulas del instituto así como la de economizar y cuidar del medio ambiente “Para que una tecnología de iluminación sea eficiente debe cumplir parámetros tales como: una alta eficiencia lumínica, bajo consumo de energía y una gran durabilidad. El reto entonces está en elegir una tecnología que sea capaz de cumplir con tales requisitos para que el sistema de iluminación sea eficiente. Es por eso que se planteó la implementación de un sistema que use tecnología de iluminación en estado sólido, es decir, usando LED (diodos emisores de luz) de alta potencia.”[1]

En las aulas del instituto, la iluminación era a base de lámparas fluorescentes algunas de las cuales no estaban en operación y algunas otras” parpadeaban” se observó que su vida útil es corta, creando contaminación, su manejo es delicado e incluso peligroso. En cambio con “La nueva tecnología de los diodos emisores de luz o LED, según el acrónimo inglés, supone lo último en iluminación. Las nuevas bombillas de LED consiguen ahorrar tanta energía como las de bajo consumo, pero duran hasta 10 veces más, lo que equivale a unas 60.000 horas de funcionamiento. Su rendimiento luminoso es superior a todas las tecnologías existentes y cuentan también con la importante ventaja de no contener mercurio en su composición.”[2]

Las ventajas de la iluminación LED son muchas por ejemplo [6] [7]:

- Alta eficiencia (rendimiento) en iluminación.
- Bajo consumo energético (Ahorro de energía.).
- Vida útil de hasta 50,000 horas.
- Bajo o casi nulo costo de mantenimiento.
- Bajas pérdidas por calor.
- Mayor resistencia térmica y mecánica al impacto.
- Pueden ser regulables (Para aplicaciones inteligentes).
- Protección del medio ambiente y la salud.

## Descripción del Método

<sup>1</sup> Flores Lara José Antonio MIS es Profesor de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Tecnológico Superior Zacatecas Occidente, Sombrerete, Zacatecas. [antonioflores30@hotmail.com](mailto:antonioflores30@hotmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> La Ing. Verónica Rebeca Arizpe Moreno, Profesora de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Superior Zacatecas Occidente, Sombrerete, Zacatecas [veronicarebe69@hotmail.com](mailto:veronicarebe69@hotmail.com)

*Reseña de las dificultades de la búsqueda*

Para llevar a cabo la exposición del tema de estudio se desglosan de manera ordenada el procedimiento para realizar la medición sobre la cantidad de luxes en las áreas seleccionadas.

*Medición.*

Se realizaron 45 mediciones teniendo en cuenta la NOM-025-STPS-2008 que recomienda “500 luxes en Talleres de precisión: salas de cómputo, áreas de dibujo, laboratorios “[5], dando como resultado las siguientes cantidades reflejadas en la tabla 1.1:

Lugar	Lámparas que NO funcionan	Alcanza la NOM-025-STPS-2008
Centro de Idiomas Aula 9,10,11	25%	No
Laboratorio Industrial Aula 1,2,3,4	38%	No
Edificio Principal Planta Superior Aula 1,2,3,4	17%	Si
Edificio Principal Planta Inferior Aula 1,2,3,4	38%	No
Audiovisual	0%	Si

*Tabla 1.1.Resultados de Mediciones*

Considerando la importancia de conseguir el nivel de iluminación correcto gracias al número preciso de lámparas y luminarias Tabla 1.1, se tomó en cuenta los elementos básicos que forman parte de un sistema de iluminación:

1. La fuente de luz o tipo de lámpara utilizada: incandescente, fluorescente, descarga en gas.
2. La luminaria. Controla el flujo luminoso emitido por la fuente y, en su caso, evita o minimiza el deslumbramiento.
3. Los sistemas de control y regulación de la luminaria.

Realizando una equivalencia de Lúmenes tecnología Fluorescente vs tecnología LED se escogió las Tiras LED Con Protección Tipo D 300-5050 Blanco Frío, debido a costo cantidad de lúmenes generado.

Para las mediciones de la luminosidad se utilizó un horario fijo y equipo de medición llamado Luxómetro, el horario en que se realiza las mediciones fue a las 7: 00 am y 7: 00 pm siendo solo dos horarios por salón los que se utilizaron, debido al acceso que se tenía a las aulas.

Para cada medición se utilizó el Luxómetro en solo tres posiciones dentro del aula en el centro, en la parte posterior a la izquierda y en el área donde se sienta el docente. Utilizando siempre una altura de 0,85 m como constante para la medición la cual corresponde a la altura de superficies de mesas y pupitres.

Se realizó un conteo de la luminaria que se quería reemplazar y se cotizo el siguiente material. Tabla 1.2:

Cantidad	Producto
350	Tira LED Con Protección Tipo D 300-5050 Blanco Frío
370	Transformador a 12v para interior de 72w
33	Bombilla Led E26 de 7w Blanco Neutro
36	Lámpara foco Led Dicroico MAGG GU5.3 100-240v 5w 4500k
2	Proyector reflector MAGG Flat 190 Circular

*Tabla 1.2 Productos Tecnología LED propuestos*

En la distribución de las luminarias se respetó la infraestructura ya existente, utilizando los cajones de la instalación anterior, debido a la utilización de Tiras de LED como implementación, estas se adherieron a los mismos

### Comentarios Finales

#### Conclusiones

Gracias al cambio de iluminación se logró percibir en los recibos de luz un ahorro de un máximo de 22 % en el mes de septiembre 2014 como se puede ver en la Fig. 1.

Se observa un incremento en el consumo a la fecha y siendo una tendencia incremental como se puede observar en la gráfica de color verde Fig. 1, debemos considerar que anteriormente con las luces fluorescentes no todas funcionaban es decir la iluminación del aula era parcial Tabla 1, al cambiar el 100% de las luces a tecnología LED todas las lámparas quedaron funcionales, mejorando la iluminación de las aulas y cumpliendo la norma NOM-025-STPS-2008[5].

La retícula se ha incrementado en 26% gradualmente por año de esta manera se observa que el consumo de electricidad a aumentado, debemos considerar que el alumnado asiste por la mañana, la tarde y sábados hasta las 5 de la tarde.

Además es necesario sensibilizar a los alumnos, docentes y administrativos del buen uso de la energía eléctrica (Cultura energética), o implementar el uso de sensores, o lo cual queda pendiente para un nuevo proyecto.

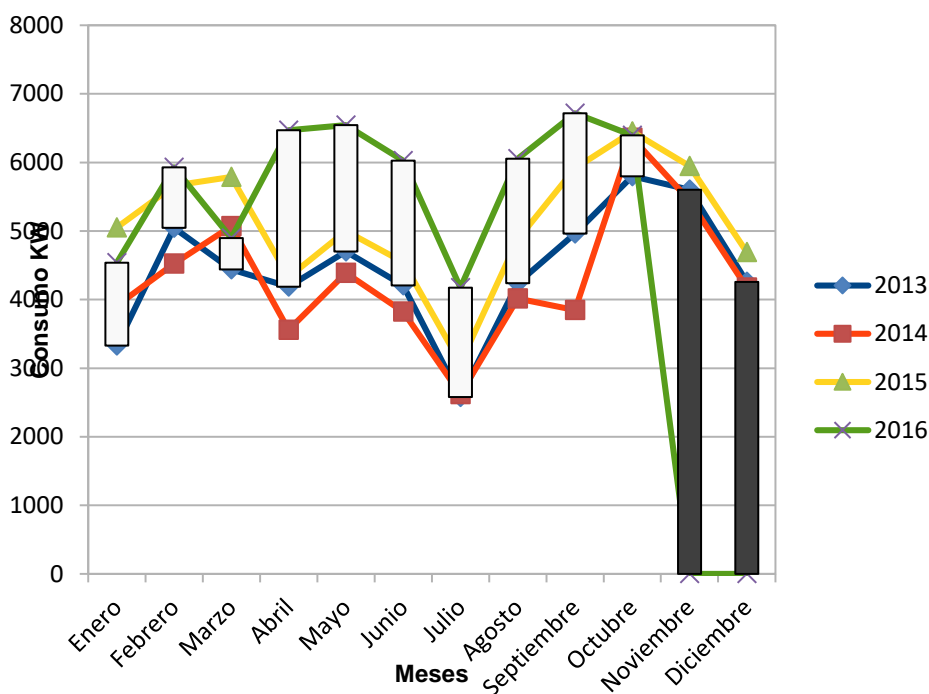


Figura 1 Consumo KW 2013-2016 Energía Eléctrica en el ITSZO.

#### Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en el uso de tecnologías alternas como Smith inteligentes para la disminución del consumo eléctrico, uso de energías sustentables como paneles solares o eólicas según las características externas en donde se implemente la tecnología, mejoramiento de luminarias LED más actuales en otras instituciones educativas como primarias, secundarias, preparatorias como se observa en la fig. 2.



Figura 2. Escuela primaria en Sombrerete Zacatecas.

### Referencias

- [1]Zeballos Raczy, J. (2011).Diseño de los subsistemas de luminarias y circuitos de excitación de un sistema de iluminación exterior basado en tecnología de LEDs de potencia para el logo de la PUCP en el edificio Mac Gregor.Tesis.pucp.edu.pe. Retrieved 29 November 2016, from <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/524>
- [2] Adiós a las bombillas incandescentes de 60W, entre las más usadas en España. (2016).Philips. Retrieved 29 November 2016, from <http://www.philips.es/a-w/about/news/archive/standard/about/news/pressreleases/alumbrado/Philips-bombillas-incandescentes-mas-usadas.html>
- [3]¿Quiénes Somos? - Energías Renovables. (2016).Lamparasdeled.com.mx. Retrieved 29 November 2016, from [http://www.lamparasdeled.com.mx/quienes\\_somos.aspx](http://www.lamparasdeled.com.mx/quienes_somos.aspx)
- [4]Curso de luminotecnia. (2016).Recursos.citcea.upc.edu. Retrieved 29 November 2016, from <http://recursos.citcea.upc.edu/llum/indice.html>
- [5]NOM-025-STPS-2008. Norma Oficial Mexicana, México, 30 de diciembre de 2008.
- [6]JianJang Huang ,Hao-chung Kuo, Shyh-chiang Shen. Woodhead Publishing. “Nitride Semiconductor Light-Emitting Diodes (LEDs): Materials, Technologies and Applications” (1994).
- [7] Led (s. f). En Wikipedia. Recuperado el 20 de Noviembre de 2016 de <https://es.wikipedia.org/wiki/Led>

### Notas Biográficas

El **M.I.S. José Antonio Flores Lara** es profesor investigador del Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente, en Sombrerete, Zacatecas, México. Terminó sus estudios de postgrado en Ingeniería de Software en CIMAT, Zacatecas, México. Ha participado en diversas exposiciones de temas relacionados con tecnología en el estado de Zacatecas y Durango.

La **Ing. Verónica Rebeca Arizpe Moreno Morales** es profesora investigadora en el I Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente, en Sombrerete, Zacatecas, México.



## Efecto del aceite de Krill sobre la hiperexcitabilidad eléctrica amigdalina de ratas adultas con antecedentes de convulsiones por hipertermia

Dr. en C Leopoldo Eduardo Flores-Mancilla<sup>1\*</sup>, Dra en C. Laura Medina-Ceja<sup>2</sup> Dr. en C. Alejandro Arturo Canales-Aguirre<sup>3</sup>, Dr en C. Alberto Morales Villagrán<sup>4</sup>

**Resumen**— Aproximadamente 50 millones de seres en el mundo padecen Epilepsia, son crisis convulsivas recidivantes propiciadas por hiperexcitabilidad del tejido cerebral, la terapia es farmacológica, sin embargo 20 a 30% de los pacientes son fármaco-resistentes o experimentan efectos adversos, son necesaria nuevas alternativas de preferencia naturales que ayuden en el control de la Epilepsia, se ha reportado que las grasas  $\omega$ -3 pudieran disminuir las crisis convulsivas, el Krill es un crustáceo marino cuyo aceite contiene  $\omega$ -3 y astaxantina (antiinflamatorio natural), pero se desconoce su efecto sobre la actividad eléctrica de la amígdala bajo convulsiones. **Objetivo.**-Evaluar el efecto del aceite de Krill sobre el patrón electroencefalográfico de la amígdala bajo convulsiones en ratas adultas que padecieron crisis convulsivas por hipertermia experimental (HE). **Materiales y métodos.**- dos grupos de ratas con antecedentes de crisis convulsivas por HE se les registró el electroencefalograma amigdalino bajo 2 series de convulsiones con intervalo de 15 días **Resultados.**- El grupo Krill mostró conductualmente menor severidad en las convulsiones y electroencefalográficamente menor potencia absoluta en la amígdala en comparación con el grupo control ( $p < 0.05$ ).

**Conclusión.**-se sugiere que el AK puede atenuar un proceso convulsivo.

**Palabras clave**—*omega-3, epilepsia, aceite de Krill, ratas, astaxantina, convulsiones febriles, electroencefalograma.*

### Introducción

La epilepsia es una alteración neurológica que padecen más de 40 millones de personas en el mundo, de ellas el 80% viven en países en desarrollo, aproximadamente el 5-10% de la población experimentará una crisis epiléptica a lo largo de su vida y 20% probablemente sean diagnosticados epilépticos con crisis recurrentes [1]. Las crisis convulsivas son trastornos de sobre-excitabilidad neuronal que se caracterizan por convulsiones asociadas a movimientos involuntarios estereotipados, espontáneos y recurrentes que sobrevienen en el momento que las redes neuronales escapan al control inhibitorio de la excitación neuronal [2]. En los niños el trastorno epiléptico más común son las *Convulsiones febriles o Convulsiones por Fiebre* [3], la Liga Internacional Contra la Epilepsia (ILAE) las define como “una convulsión que ocurre entre el primer mes de vida y los cinco años de edad, no asociada a un estado de fiebre provocado por infección en el sistema nervioso central (SNC), sin convulsiones neonatales previas, y sin diagnóstico previo de otras convulsiones sintomáticas” [4]. La incidencia fluctúa entre el 2-5% [5]. Se ha propuesto que esta alteración durante la infancia pudiera estar asociada a la generación de esclerosis mesial en la vida adulta y por lo tanto asociarse a la aparición de Epilepsia del Lóbulo Temporal (ELT), patología en la que frecuentemente se encuentran involucrados el Hipocampo y la Amígdala [6,7]. La Amígdala es una estructura cerebral activada durante las emociones y el miedo, su alta conectividad sináptica la hace susceptible de sobre-excitabilidad y frecuentemente es afectada en la ELT [8]. Los fármacos antiepilépticos constituyen la primera línea de acción para el tratamiento, sin embargo se ha reportado que aproximadamente 30% de los pacientes presentan efectos adversos y fármaco-resistencia [9]. En múltiples estudios se ha explorado el efecto atenuador de nutrientes y de ciertas dietas en las áreas de inmunología [10] y neurofisiología [11] entre otras, se ha mostrado que el consumo de grasas polinsaturadas  $\omega$ -3 como el ácido docosahexanoico (DHA) y eicosapentanoico (EPA) se asocia a una mejora en la salud. Al respecto se ha mostrado que la suplementación de productos de origen marino como el aceite de pescado (alto contenido de DHA y EPA) atenuó la actividad convulsiva en ratas [12]. Los aceites de origen marino como el aceite de pescado contienen altas cantidades de ácido docosahexanoico (DHA) y eicosapentanoico (EPA) grasas omega-3 de las cuales se ha reportado que tienen actividad benéfica sobre el SNC, en preparaciones *in vitro* se ha observado que la aplicación de DHA y EPA bloqueó la activación de los canales de Na<sup>+</sup> inducida por la Batracotoxina al unirse directamente a las proteínas del canal [13].

<sup>1</sup> Dr. en C. Leopoldo Eduardo Flores-Mancilla es Docente-Investigador. Lab. de Neurofisiología y Conducta, U. Académica de Medicina Humana y CS. Universidad Autónoma de Zacatecas, México. (Autor correspondiente) \* [mansieduas@hotmail.com](mailto:mansieduas@hotmail.com)

<sup>2</sup> Dra en C Laura Medina Ceja es Docente-Investigador., Departamento de Biología Celular y Molecular, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara. [lmolina@cucba.udg.mx](mailto:lmolina@cucba.udg.mx)

<sup>3</sup> Dr. en C. Alejandro Arturo Canales Aguirre es Investigador. Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco (CIATEJ), Av. Normalistas 800, Guadalajara, Jalisco, México. CP 44270. [alexcanalex@gmail.com](mailto:alexcanalex@gmail.com)

<sup>4</sup> Dr. en C. Alberto Morales Villagrán es Docente-Investigador., Departamento de Biología Celular y Molecular, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara. [amorales@cucba.udg.mx](mailto:amorales@cucba.udg.mx)

Asimismo, en ratas, el DHA y EPA aplicados en forma sistémica incrementaron el umbral de disparo en neuronas cerebrales sobre estimuladas eléctricamente [14]. Por otro lado, en pacientes epilépticos, se ha observado reducción de los periodos de crisis convulsivas después de recibir un suplemento alimenticio abundante en  $\theta$ -3 por seis meses [15]. El aceite de Krill (AK) se obtiene de crustáceos que habitan en el fondo de los océanos, su composición es en 40% por fosfolípidos (con mayor contenido de fosfatidilcolina), en un 30% por EPA y DHA, astaxantina, vitamina A, vitamina E, y un flavonide similar a 6,8-di-C-glucosil luteolina[16] Estudios clínicos y experimentales en animales han mostrado que la forma estructural en la que se encuentran las moléculas de  $\theta$ -3 (triglicéridos, ésteres, fosfolípidos) en los aceites de pescado o AK, tiene una relación significativa con la absorción de tales moléculas por el organismo[17]. En humanos se ha determinado una mayor proporción de los fosfolípidos con  $\theta$ -3 en plasma con suplementación de AK que con suplementación de aceite de pescado, un hallazgo notorio en tal estudio es que el AK se suplementó a menor dosis (EPA 1050, DHA 630 mg) en comparación con el aceite de pescado (EPA 1080mg, DHA 672 mg) y las mayores concentraciones en el plasma se alcanzaron entre las 8-24 hrs después de 3 días de tratamiento[18] lo anterior muestra que se requeriría menor cantidad de AK que de aceite de pescado para alcanzar mayores concentraciones de  $\theta$ -3 en el plasma. Por lo que se refiere al efecto del AK sobre el SNC, a la fecha y en nuestro conocimiento, son escasos los estudios sobre la funcionalidad neuronal o trastornos de la misma bajo el efecto de la suplementación con AK, por ejemplo; se ha observado que 1 g de AK administrado por un periodo de doce semanas mejoró el desempeño cognitivo en sujetos adultos mayores afectados por la enfermedad de Alzheimer, el estudio concluye que bajo la suplementación de AK, pudiera existir mayor activación de los circuitos neuronales implicados en la memoria[19]. Por otra parte, en ratas se ha reportado mayor expresión de genes activadores de la síntesis de neurotrofinas como el BDNF (Brain Derived Neurotrophic Factor) bajo un tratamiento diario de 200mg de AK durante 7 semanas, tal efecto al parecer mejoró el proceso de aprendizaje y correlaciono con disminución de un estado depresivo[20]. Es posible que el efecto benéfico del AK observado en los estudios anteriores se deba que además de lo O-3 existe otro componente como la astaxantina contenida en el AK, se ha determinado que la astaxantina es una molécula carotenoide de color naranja- rosado ampliamente encontrada en organismos marinos, posee efectos antioxidantes y antiinflamatorios. Al respecto se ha mostrado que la astaxantina indujo efectos inhibitorios en la sobre-regulación de IL-6 en células gliales (la excesiva producción de IL-6 por la microglía se ha asociado a trastornos neurológicos), en el estudio la sobrestimulación de la microglía y el consecuente incremento de IL-6 fue disminuido por la administración de astaxantina [21]. A la fecha se desconoce el efecto que pudiera tener la suplementación crónica de AK sobre un proceso de sobre-excitabilidad neuronal en la amígdala una estructura cerebral implicada en las emociones y comúnmente afectada en pacientes con ELT [8]. El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto del AK sobre el patrón conductual y electroencefalográfico de la amígdala bajo convulsiones en ratas que padecieron crisis convulsivas por hipertermia en la etapa neonatal.

#### Descripción del Método

Enfoque experimental, prospectivo, factorial, se utilizaron 2 grupos de ratas, un grupo control, un grupo suplementado con aceite de Krill, en el estudio la variable independiente fue el tratamiento y la variables dependientes fueron: para la evaluación conductual, 1.-Latencia para presentar la 1ª convulsión -2.-Número total de convulsiones 3.- duración de las convulsiones.- 4.- severidad de las convulsiones de acuerdo a la escala de Racine [22], para la evaluación electroencefalográfica se evaluó la potencia absoluta y potencia relativa de la amígdala izquierda y derecha en periodo basal, y las condiciones de preconvulsión, convulsión y posconvulsión.

Los resultados fueron evaluados estadísticamente mediante un análisis de varianza de uno y dos factores, las diferencias entre grupos se analizaron mediante la prueba de Tukey (5%), se consideró un índice de confianza de  $p < 0.05$ . El cuidado de los animales así como todos los procedimientos en los que participaron, fueron sometidos a la aprobación por el Comité Local de Ética del Área de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Zacatecas, institución que sigue los lineamientos descritos en la Norma Oficial Mexicana NOM-062-ZOO-1999.

El estudio fue apoyado por el programa gubernamental **SEP-PRODEP**.

**Animales y dietas.**- Veinticuatro ratas hembras de la cepa Wistar con peso entre 45-50 g ó 45 días de edad, fueron divididas en dos grupos. El grupo (KRILL) constituido por 6 hembras que fueron alimentadas *ad libitum* con una dieta comercial (Rodent Chow-5001 Ralton-Purina Co., USA) adicionalmente se les administró diariamente por vía intragástrica un suplemento de aceite de krill (Neptune Krill Oil @Canada) a dosis de 300 mg/kg de peso, el grupo (CTRL) constituido por 6 hembras, las cuales fueron alimentadas *ad libitum* con una dieta comercial (Chow-5001 Ralton-Purina Co., USA) diariamente se les suplementó por vía intragástrica, 300  $\mu$ l de agua bidestilada. Las hembras de los dos grupos iniciaron sus respectivos tratamientos a partir de los 45 días de edad y se conservaron en este tratamiento durante el apareamiento, gestación y hasta la etapa de amamantamiento de sus crías. Cuando las hembras de los tres grupos alcanzaron los 135 días de edad, se colocaron en apareamiento programado con machos

de la misma cepa con un peso entre 350-400 g, al día siguiente se confirmó la presencia de espermatozoides y la formación de tapón vaginal, ese día se consideró como el día 1° de gestación, al primer día después del nacimiento, cada camada se ajustó a un número de 10 crías, conservando el mayor número de machos posible. A los 5 días de edad, 15 crías macho fueron seleccionadas aleatoriamente de cada uno de los diferentes grupos (cuyas madres recibieron desde antes de la gestación el tratamiento con aceite de Krill, o agua bidestilada) las crías fueron expuestas durante 30 minutos a un método experimental de hipertermia de acuerdo al método de Baram y cols. [23] mediante el cual se indujeron crisis convulsivas por elevación de la temperatura corporal, al final de la hipertermia las crías se retornaron con su respectiva madre y permanecieron en crianza hasta el periodo del destete, fecha en que fueron separadas de la madre y se continuó su mantenimiento con dieta comercial, agua ad libitum más el tratamiento correspondiente hasta la edad de 150 días, fecha en la que cada animal fue sometido a un periodo de anestesia con el objeto de implantar en la AM dos electrodos monopolares (acero inoxidable ,0.25 mm. de diámetro cubiertos con teflón excepto la punta ) uno en la amígdala derecha y otro en la amígdala izquierda (2.8 mm. posterior a Bregma, 4.8 mm. lateral a la línea media y 8.4 mm. por debajo de la duramadre) de acuerdo a las coordenadas estereotáxicas del atlas de Paxinos y Watson[24]. Posterior a una semana de recuperación, cada sujeto se le indujeron convulsiones mediante la aplicación i.p. (25 mg/kg de peso) de ácido 3-mercaptopropiónico (substancia que inhibe la glutatodecarboxilasa enzima catabolizante del neurotransmisor excitador glutamato que lo convierte en neurotransmisor inhibitor Ácido Gama Aminobutírico (GABA), al inhibir la enzima no hay GABA y predomina la sobre-excitación por exceso de glutamato) [25], en cada sujeto se registró el electroencefalograma de la AM bajo una primera serie de convulsiones y posterior a 15 días de descanso se les indujo una segunda serie de convulsiones, a los datos obtenidos del electroencefalograma se les realizó la transformada de Fourier para su análisis.

### Resultados Conductuales

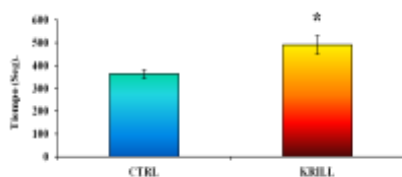


Fig.1 Media ± ES del periodo de latencia para presentar la convulsión en los dos grupos experimentales. \*  $p < 0.05$  KRILL vs CONTROL (

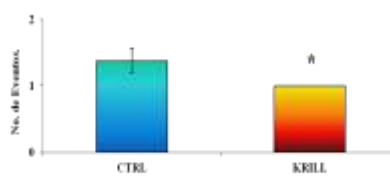


Fig. 2 Media ± ES del número de convulsiones en los dos grupos experimentales. \*  $p < 0.05$  KRILL vs CONTROL ( N=10)

- EVALUACIÓN CONDUCTUAL DE LA SEVERIDAD DE CONVULSIONES

Tabla 1. Severidad de convulsiones de acuerdo a la escala de Racine.

PRIMERA SERIE DE CONVULSIONES															
GRUPO	1ra Convulsión					2da Convulsión					3ra Convulsión				
	Fase					Fase					Fase				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
CTRL	100%	100%	100%	66%	33%	33%	33%	33%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
KRILL	100%	100%	100%	50%	33%	16%	16%	16%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
SEGUNDA SERIE DE CONVULSIONES															
CTRL	100%	83%	50%	33%	0%	100%	83%	33%	0%	0%	80%	33%	33%	16%	16%
KRILL	100%	100%	100%	50%	33%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

### Resultados Electroencefalográficos

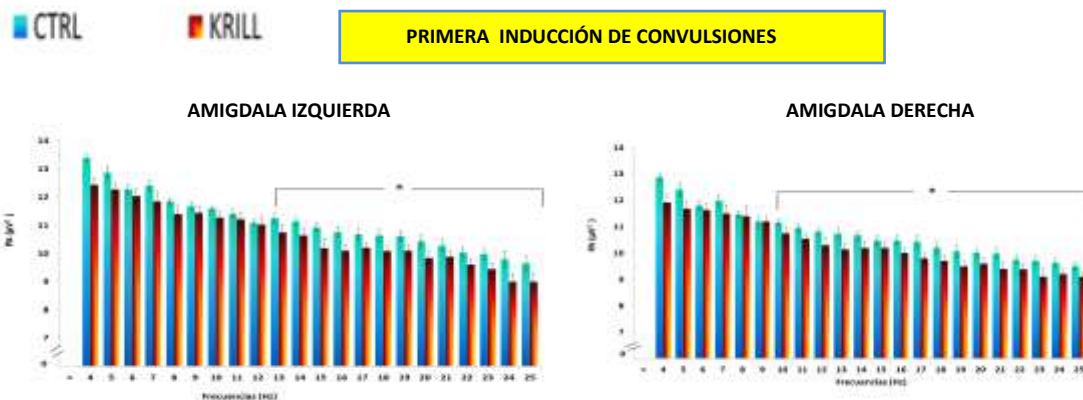


Fig. 3 Media ± ES de la potencia absoluta de la actividad eléctrica amigdalina en los grupos experimentales durante la convulsión. \*P < 0.05 Krill vs Control (N= 10 X grupo).

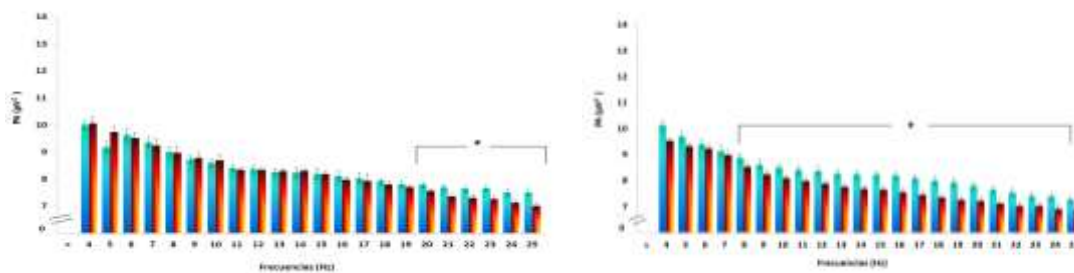


Fig. 4 Media ± ES de la potencia absoluta de la actividad eléctrica amigdalina en los grupos experimentales al finalizar el primer evento convulsivo. \*P < 0.05 Krill vs Control (N= 10 X grupo).

### SEGUNDA INDUCCIÓN DE CONVULSIONES

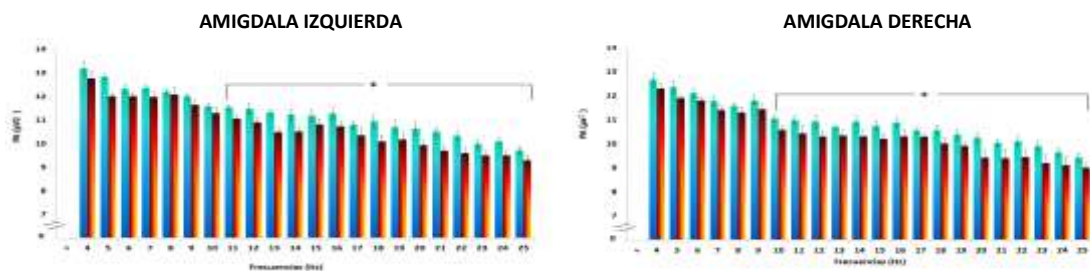


Fig. 5 Media ± ES de la potencia absoluta de la actividad eléctrica amigdalina en los grupos experimentales durante el segundo evento convulsivo. \*P < 0.05 Krill vs Control (N= 10 X grupo).

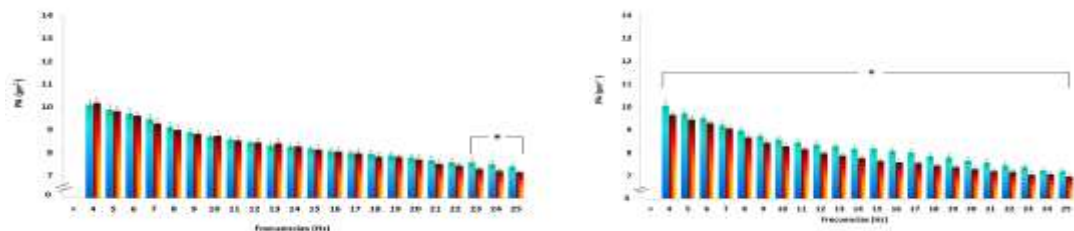


Fig. 6 Media ± ES de la potencia absoluta de la actividad eléctrica amigdalina en los grupos experimentales al finalizar el segundo evento convulsivo. \*P < 0.05 Krill vs Control (N= 10 X grupo).

## Comentarios Finales

Los resultados del presente estudio muestran en ratas adultas que padecieron convulsiones en la etapa neonatal, que el suministro crónico de aceite de Krill (AK) se asoció a una mayor latencia para experimentar una primera convulsión, menor número y severidad de las convulsiones así como menor potencia absoluta de la Amígdala bajo tal condición.. Una posible explicación pudiera ser que el aceite de Krill contiene cantidades considerables de grasas polinsaturadas omega-3 DHA y EPA en forma de fosfolípidos (FL), moléculas que forman parte de aproximadamente 37% de los FL de la membrana neuronal [10,11], probablemente debido a la actividad convulsiva, las moléculas DHA , EPA y astaxantina fueron desplazadas desde el hígado y el tejido adiposo a través del plasma hacia el cerebro y actuaron sobre el proceso de sobreexcitación neuronal[11], inhibiendo los canales de  $\text{Na}^+$  y  $\text{Ca}^{2+}$  [13,27] y modulando la permeabilidad al canal de potasio [30], mecanismos que pudieran estar implicados en el efecto atenuador de las convulsiones observado en el grupo KRILL y no en el grupo CTRL. En nuestro conocimiento, el presente estudio es el primero en evaluar el efecto del AK sobre convulsiones en ratas que padecieron crisis convulsivas por elevada temperatura corporal en los primeros días después de su nacimiento, es probable que tratamiento crónico con el AK indujera también efectos antioxidantes y antiinflamatorios en las ratas desde su etapa fetal hasta la vida adulta, al respecto se ha mostrado en células gliales que la molécula astaxantina contenida en el AK ha mostrado efectos inhibitorios en la sobre-regulación de IL-6, la excesiva producción de esta interleucina por la microglía se ha asociado a trastornos neurológicos [21] por lo tanto en el presente estudio es posible que la combinación de omega-3 – astaxantina contenida en el AK pudo atenuar el proceso convulsivo inducido por el convulsivante 3-mpa también a través de un efecto antioxidante y mecanismos antiinflamatorios, es indispensable llevar a cabo mayores investigaciones para determinar cambios neuroquímicos e histológicos asociados al consumo crónico de AK bajo un proceso convulsivo,

## Conclusión

Los resultados sugieren que la suplementación crónica de aceite de krill pudiera atenuar un proceso convulsivo.

## Referencias

1. Medina Malo C. (2004) "Epilepsia: aspectos clínicos y psicosociales".(2004) Bogotá: Ed. Médica Panamericana; 1(2), 1203-11.
2. Brailowsky S., Silva-Barrat C. (1991) Epilepsia Experimental, series en Neurología, 2:295, México.
3. Jones T., Jacobsen S. J. (2007). Childhood Febrile Seizures: Overview and Implications. I. J. Med. Sci. 4 (2): 110-114.
4. SCQIMSFS (2008). Steering Committee on Quality Improvement and Management, Subcommittee on Febrile Seizures. Pediatrics, 121:1281-1286.
5. Moreno de Flagge, N. (2013). [Simple febrile seizure, complex seizure, generalized epilepsy with febrile seizure plus, FIRES and new syndromes]. Medicina (B Aires), 73 Suppl 1, 63-70.
6. Mohebbi MR, Navipour R, SevedKazemi M, Zamanian H, Khamseh F. (2004). Adult-onset epilepsy and history of childhood febrile seizures: a retrospective study. Neurology India 52(4), 463-465.
7. Sokol DK, Demyer W. E., Brown M. E., Sanders S., Garg B.(2003) From swelling to sclerosis: acute change in mesial hippocampus after prolonged febrile seizure. Seizure 12: 237-240.
8. Singh P, Kaur R, Saggar K, Singh G, Aggarwal S (2016). Amygdala Volumetry in Patients with Temporal Lobe Epilepsy and Normal Magnetic Resonance Imaging. Pol J Radiol 5;81:212-8.
9. French J.A. (2007) Refractory epilepsy: a clinical overview Epilepsia, 48 Suppl 1:3-7.
10. Calder PC. omega 3 polyunsaturated fatty acids, inflammation and immunity (2001). World Rev Nutr Diet.; 88:109-16.
11. Xiao Y, Li X. (1999) Polyunsaturated fatty acids modify mouse hippocampal neuronal excitability during excitotoxic or convulsant stimulation. Brain Res 846 (1):112-21.
12. Flores-Mancilla L. E. , Hernández-González M., Guevara M.A., Benavides-Haro D.E., Martínez-Arteaga P(2014). Long-term fish oil supplementation attenuates seizure activity in the amygdala induced by 3-mercaptopropionic acid in adult male rats. , 33:126-34.

13. Kang X. J., Leaf A. (1996). Evidence that free polyunsaturated fatty acids modifies Na<sup>+</sup> channels by directly binding to the channel protein. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 93: 3542-3546.
14. Voskuyl R. A., Vreugdenhil M., Kang J. X., Leaf A. (1998). Anticonvulsant effect of polyunsaturated fatty acids in rats, using cortical stimulation model. *E. J Pharmacol*. 341: 145-152.
15. Schlanger S., Shinitzky M., Yam D., (2002) Diet enriched with Omega-3 acids alleviates convulsion symptoms in epilepsy patients. *Epilepsia*, 43: 103-104.
16. Tou JC, Jaczynski J, Chen YC *Rev* (2007). Krill for human consumption: nutritional value and potential health benefits. *J Nutr* 65(2):63-7.
17. Batetta B, Griinari M, Carta G, Murru E, Ligresti A. (2009). Endocannabinoids may mediate the ability of (n-3) fatty acids to reduce ectopic fat and inflammatory mediators in obese Zucker rats. *J Nutr* 139(8):1495-501.
18. Schuchardt JP, Schneider I, Meyer H, Neubronner J, von Schacky C, Hahn A. (2011). Incorporation of EPA and DHA into plasma phospholipids in response to different omega-3 fatty acid formulations—a comparative bioavailability study of fish oil vs. krill oil. *Lipids Health Dis*;10:145.
19. Konagai C, Yanagimoto K, Hayamizu K, Han L, Tsuji T, Koga Y. (2013). Effects of krill oil containing n-3 polyunsaturated fatty acids in phospholipid form on human brain function: a randomized controlled trial in healthy elderly volunteers. *Clin Interv Aging*, 8:1247-57.
20. Wibrand K, Berge K, Messaoudi M, Duffaud A, Panja D. (2013). Enhanced cognitive function and antidepressant-like effects after krill oil supplementation in rats. *Lipids Health Dis*;12:6.
21. Kim YH, Hyung-Kon Kohb, Doo-Sik K. (2010) Down-regulation of IL-6 production by astaxanthin via ERK-, MSK-, and NF-κB-mediated signals in activated microglia. *International Immunopharmacol* 10; 1560-1572.
22. Racine, R.J., (1972) Modification of Seizure Activity by Electrical Stimulation. II Motor Seizure. *Electroencephal Clin Neurophysiol* 32, 281-294.
23. Baram T. Z., Gorth T. A., Schultz L. (1997). Febrile seizures: an appropriate-aged model suitable for long-term studies. *Dev Brain Res*, 98: 265-270.
24. Paxinos G, Watson C. *The rat brain in stereotaxic coordinated*. New York: Academic Press 1997.
25. Netopilova, M., Drsata J., Haugvicoba, R., Kuvová, H., Mares, P. (1997), Inhibition of glutamate decarboxylase activity by 3-mercaptopropionic acid different in time course in the immature and adult rat brain. *Neurosc Letters*, 226: 68-70.
26. Vreugdenhil M, Bruehl C, Voskuyl RA, Kang JX, Leaf A, Wadman WJ. (1996). Polyunsaturated fatty acids modulate sodium and calcium currents in CA1 neurons. *Proc Natl Acad Sci USA* 93:12559–12563.
27. Borjesson SI, Hammarstrom S, Elinder F. (2008) Lipoelectric modification of ion channel voltage gating by polyunsaturated fatty acids. *Biophys J* 95:2242–2253.
28. Xiao YF, Gomez AM, Morgan JP, Lederer WJ, Leaf A. (1997). Suppression of voltage-gated L-type Ca<sup>2+</sup> currents by polyunsaturated fatty acids in adult and neonatal rat ventricular myocytes. *Proc Natl Acad Sci USA* 94:4182–4187.
29. Boland LM, Drzewiecki MM, Timoney G, Casey E. (2009) Inhibitory effects of polyunsaturated fatty acids on Kv4/KChIP potassium channels. *Am J Physiol Cel Physiol* 296:1003–1014.

# FORMACIÓN Y TIPO DE EMPLEO DEL EGRESADO EN ENFERMERÍA

María del Carmen Flores Ramírez ME<sup>1</sup>, Dr. Jorge Enrique Bracamontes Grajeda<sup>2</sup>, Dra. Irma Andrade Valles<sup>3</sup>,  
MC.Alberto Valverde López<sup>4</sup> y MSOA. Nancy Elizabeth Dzul Nava<sup>5</sup>

**Resumen**— En México las Instituciones de Educación Superior (IES) órgano certificador de las políticas que son el reflejo entre la teoría y la práctica en lo referente a calidad educativa, parámetro que se utilizó al momento de realizar la evaluación del egresado en enfermería de la Universidad Autónoma de Coahuila Unidad Torreón. Conocer su impacto laboral y pertinencia educativa, con un procedimiento cuantitativo aplicado a 105 sujetos, a través de diez ejes de observación en base a las características del instrumento con 104 variables ordinales. Se desarrolló el estadígrafo Correlación de Pearson con un nivel de significancia .0001, resultados obtenidos: la importancia de la supervisión en prácticas clínicas al momento de ser estudiantes y el apoyo familiar aspectos determinantes al momento de ingresar al campo laboral, así como la importancia del empoderamiento de la carrera en el campo laboral.

**Palabras clave**—pertinencia educativa, egresadas, calidad educativa, educación superior, impacto laboral.

## Introducción

El compromiso que tiene la educación superior, en los países de América Latina cómo con el resto del mundo debe ser visualizado como parámetro en el análisis del mercado laboral, ya que la internacionalización de sus egresados, que tiene y al momento de utilizar los instrumentos de estudios, así como la influencia de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, ubicada en mayor prestigio (ANUIES, 1998).

Al momento de evaluar al egresado en ésta investigación, dándose la coincidencia entre la teoría y práctica reflejada en las políticas que más tarde certificarán a los IES en educación superior en el país.

Siendo el caso de la Comisión Permanente de Enfermería (CPE) desde la secretaría de Salud define los lineamientos que regula la profesión, ésta representa a la enfermería a nivel nacional (Barrón et al.2003), trabajos referidos y ubicados en sub-campos; como la evaluación curricular y comportamiento del egresado para realimentación del currículo donde la pertinencia en la formación académica indaga la corresponsabilidad en formación y las exigencias de un campo laboral determinado por una actividad concreta.

El tipo de mecanismos para la inserción laboral dentro de un mercado demandante y novedoso como lo es el mexicano que cuenta con particularidades que no deben escapar como: la preparación recibida en las IES, así como la oferta y demanda, las reglas de contratación impuestas por el gran organismo y empleadores que forman parte de la estructura económica de características por demás particulares en el país.

## Marco Contextual

La Enfermería en México ha contribuido en programas y acciones específicas siendo estas reguladas por organismos internacionales que hoy al 2015, México representado hasta el 2010 con un registro en (SIARHE), sistema de información administrativa de recursos humanos un total de 201,801 enfermeras que prestan servicio a más de 100 millones de mexicanos con un promedio nacional de 3.9 enfermeras y enfermeros por cada mil habitantes.

La Comisión Permanente de Enfermería (CPE) desde la Secretaría de Salud (SSA), define los lineamientos que regula la profesión, siendo esta la que representa a la enfermería a nivel nacional y hace efectiva la coordinación interinstitucional el trabajo vinculado los propósitos educativos que darán paso a los futuros egresados la Secretaría de Salud (SSA), en lo que a enfermería se refiere reguladora de la calidad de servicios. Conformada por instituciones como: la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA), la Secretaría de Marina (SEMAR), el Instituto Mexicano del

<sup>1</sup> María del Carmen Flores Ramírez ME es Profesor de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma de Coahuila, Unidad Torreón [mcflores00@hotmail.com](mailto:mcflores00@hotmail.com) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> Dr. Jorge Enrique Bracamontes Grajeda es Profesor Investigador Tiempo Completo- Investigador en la Universidad Autónoma de Coahuila Unidad Torreón, [jorge\\_bracamontes@uadec.edu.mx](mailto:jorge_bracamontes@uadec.edu.mx).

<sup>3</sup> Dra. Irma Andrade Valles es Profesor de Tiempo Completo-Investigadora en la Universidad Autónoma de Coahuila Unidad Torreón [irma.2405@hotmail.com](mailto:irma.2405@hotmail.com)

<sup>4</sup> MC.Alberto Valverde López es Profesor de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Torreón, [verdeitt@yahoo.com.mx](mailto:verdeitt@yahoo.com.mx)

<sup>5</sup> MSOA. Nancy Elizabeth Dzul Nava<sup>5</sup> es Profesor de asignatura del Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios No. 127 Francisco L.Urquizo, San Pedro de las Colonias Coahuila, [drandzul@hotmail.com](mailto:drandzul@hotmail.com)

Seguro Social (IMSS), el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), Sistema de Desarrollo Integral para la Familia (DIF) y Servicios Médicos de Petróleos Mexicanos (PEMEX). Instancias destacadas donde están participando los egresados en enfermería.

Teniendo como parámetro para regular el ejercicio de la profesión, evaluar y dar seguimiento a los egresados las instituciones dónde laboran la CPE, Comisión Permanente de Enfermería, elaboró 7 normas oficiales mexicanas a nivel nacional.

Conocer de qué manera impacta en el ejercicio de su profesión, bajo la siguiente normativa:

NOM-019-SSA3-2007, la práctica de enfermería en el sistema

NOM-010-SSA3-2006, utilización de campos clínicos para las prácticas clínicas y el servicio social de enfermería,

NOM-018-SSA3-2007, organización y funcionamiento de agencias que contratan y ofrecen servicios profesionales de enfermería a la población en las diferentes etapas de la vida.

NOM-021-SSA3-2007, atención ambulatoria de enfermería a pacientes con padecimientos crónico-degenerativos y de tratamiento prolongado.

NOM-020-SSA3-2007, práctica de la enfermera obstetra en el Sistema Nacional de Salud.

NOM-023-SSA3-2007, prescripción de medicamentos por el personal de enfermería en la atención primaria a la salud, NOM-022-SSA3-2007, condiciones para la administración de la terapia de infusión en los Estados Unidos Mexicanos, dejando la expectativa y certificación que los estudios a realizar sobre egreso tienen puntos de exigencia y especificidad para dar un resultado e incidir en nuevos paradigmas.

### Descripción del Método

*Tipo de Estudio. Estadística Descriptiva;*

En el análisis de cada una de las variables, de acuerdo al número de sujetos, se describe el fenómeno en base a características, utilizando el estadígrafo Correlación de Pearson, relacionando todas las variables con los diez ejes que se toman como parámetro de acuerdo al (ANUIES, 1998).

Universo; los egresados de la carrera de enfermería de la Universidad Autónoma de Coahuila, Unidad Torreón con un muestreo por conveniencia de 105 egresados.

Aplicándose el instrumento de evaluación donde se obtuvo los siguientes porcentajes: hombres 30% y mujeres 70%, en lo referente a categoría y puestos de trabajo corresponde a: enfermeras generales 65% y suplentes 20% auxiliares, 5% auxiliares, 10% Jefe de piso. Instituciones donde se aplicó: IMSS 16, IMSS 18, IMSS 71, ISSSTE Torreón Residencial, ISSSTE Alameda, Hospital Infantil Universitario, Sanatorio Español, Hospital Militar. Conformación del instrumento de recolección de datos se elaboró un instrumento siguiendo las características sugeridas por el programa de seguimientos de egresado de ANUIES, (1998). Desarrollando un instrumento con una medida discreta señalando del 0 al 10. A los entrevistados donde 0 es la ausencia de valor y 10 es el valor máximo en un total de 105 variables ordinales así como 14 variables nominales.

Aplicando los ejes y variables: Familia, Trayectoria Académica del Egresado, Trayectoria Laboral, Desempeño Laboral, Satisfacción Laboral, Exigencia en el Desempeño Profesional, Formación Social Recibida, Mejora del Perfil de Formación Profesional, Organización Académica y Desempeño Institucional, Satisfacción del Egresado con la Entidad Académica y Universitaria.

Procedimiento de recolección de datos y análisis, se realizó la aplicación del instrumento, tanto en hospitales como en clínicas del sector privado y público, bajo los criterios de inclusión, donde solo fue aplicado a los egresados de la muestra equivalente a 104, que se encontraban actualmente laborando dentro instituciones del área de salud en la ciudad de Torreón Coahuila, Obteniendo un Alpha de Cronbach de  $\alpha$  0.888

Se describe a continuación la tabla 1 Informe metodológico.

Tabla 1 Informe Metodológico.

Egresados que se les aplicó el Instrumento	Enfermeros, de IMSS, ISSSTE, Hospital Infantil Universitario de la UAdeC, Hospital Universitario de la UAdeC, Sanatorio Español, Hospital Militar.
Fecha de levantamiento	Noviembre y Diciembre del 2015
Tamaño de la muestra	104
Error máximo y confianza de las preguntas	La muestra garantiza una efectividad del 95%

### Resultados

Dentro del perfil profesional del Egresado de Licenciatura en Enfermería es ineludible que en las instituciones de educación superior, tienen la exigencia de consolidar el proceso de actualización curricular incorporando la pertinencia de la formación académica, como elemento clave de la calidad de la carrera universitaria, tomando en cuenta que los



egresados no sean reproductores del conocimiento, sino competentes, autónomos e innovadores contribuyendo en la transformación de su entorno proporcionando un servicio de salud de óptima calidad en su actividad laboral.

El aspecto de confiabilidad, al momento de designar a los egresados es determinante para el desempeño de actividades en su área profesional, el trabajo en equipo interdisciplinario, y el desarrollo dentro del área profesional así como la puntualidad y capacitación constante es determinante, aspecto que confirma el alto agrado por la elección y análisis al momento de la elección por la carrera.

El apoyo familiar brindado al egresado facilito su tránsito por la carrera, la supervisión de campos clínicos, el desarrollo de las habilidades en comunicación oral facilita su trabajo de coordinación y toma de decisión, así como el sentido de pertenencia y satisfacción que genera el ser egresado de la UAdeC.

Considerando de importancia; que el egresado explore nuevas oportunidades laborales en la iniciativa privada, generando nuevas líneas de conocimiento implícitos en sus nuevos planes curriculares así como el uso y aplicación de laboratorios y materiales que mejoraran el desarrollo de habilidades y actitudes del profesional de la salud en el área de la enfermería; como el liderazgo, manejo de emociones, uso y aplicación de nuevas tecnologías de la información, desarrollo de nuevos proyectos que supongan reto en el área de la investigación y reconocimiento de la carrera en el mercado laboral que redunde en el acrecentamiento de la carrera con el seguimiento de egresados devolviendo a su alma mater un mejor nivel de académico, laboral y de vida para el futuro, a continuación se describen las siguientes tablas.

Tabla 2 Supervisión en Campo Clínico y Exigencia en el Campo Laboral  
 $\alpha = .0001$

La	Variables	Variable 2 Le dieron atención en actividades académicas y prácticas profesionales
	Consideró que la supervisión en prácticas fue adecuado	0.613
	Tiene el manejo del conocimiento de tipo especializado en su profesión.	0.588
	En qué medida el proceso „Se realizó la calidad en la aplicación de exámenes	0.543
	Las situaciones difíciles puede mantener la calma	0.532
	Se realizó enseñanza en campo práctico	0.505
	Su Comunicación se realizó fuera de clases entre los estudiantes y profesores	0.496
	busca motivación personal en su trabajo	0.482
	Se observó y se utilizó las instalaciones (salones, canchas, aulas, servicios etc.,)	0.462

correlación presentada en la tabla 2, la variable No. 2 “Le dieron atención en actividades académicas y prácticas profesionales”, los egresados de la carrera de Lic. En Enfermería consideran que la supervisión en prácticas fue adecuada, lo cual permite el manejo del conocimiento de tipo especializado en su profesión a través de la calidad de proceso de aplicación de evaluaciones, corroborando con la enseñanza en campo práctico, realizándose comunicación entre estudiantes dentro de la institución. El egresado busca motivación personal en su trabajo. Las variables de la tabla no. 1 se encuentran dentro de los Ejes; Oferta Educativa y Exigencia laboral así como el Eje 1.

Tabla 3 Trayectoria Académica y Familiar.

$\alpha = .0001$

<b>VARIABLES</b>	<b>Variable 3 Le agradó estudiar la Carrera de Lic. En Enfermería</b>
<b>Evalúa la Calidad del plan de estudios que tuvo</b>	0.611
<b>Razonó y Analizó la elección por la carrera</b>	0.520
<b>Le proporciono Satisfacción al termino de sus estudios, en la UAdeC</b>	0.478
<b>Es importante que los hijos estudien un grado superior a Usted</b>	0.459
<b>Trabaja en equipo</b>	0.447
<b>Aplica las teorías y conceptos aprendidos.</b>	0.440
<b>Tiene Oportunidad para combinar trabajo y familia</b>	0.438

En la tabla 3 presenta la correlación con la variable No. 3 Agrado por estudiar la carrera de Lic. En Enfermería de la UAdeC Unidad Torreón; se correlaciona con el hecho de evaluar la calidad del plan de estudios, la aplicación de las teorías y conceptos, que tuvo el egresado de la carrera de Lic. En enfermería de la UAdeC, ya que al ingreso razonó y analizó la elección por la carrera, proporcionándole satisfacción al término de sus estudios en la UAdeC, considerando importante que sus hijos estudien un grado superior, y logrando combinar trabajo y familia en su área laboral.

Las variables de la tabla 3 se encuentran dentro de los Ejes; Trayectoria Académica del Egresado, Eje 4 Desempeño laboral y Eje 1 Familia.

Tabla No. 4 Pertinencia Educativa y Campo Laboral

No.	Variabes	V-30 Hace uso de Habilidad para la toma de decisión
79	Tiene Oportunidad para hacer algo útil para la sociedad	0.625
21	Cuenta con Logos y Prestaciones en su trabajo	0.600
72	La inserción laboral en la iniciativa pública es rentable para su profesión	0.588
91	Las personas buscan mi opinión sobre una situación	0.568
37	Evalúa la Calidad del plan de estudios que tuvo	0.562
48	Desarrollo proyecto final de carrera (tesis, tesina, etc.,)	0.557
38	Las Materias de 1° al 8° semestre se consideran adecuadas, cuando estudio	0.546
6	Existió relación del trabajo y la carrera. (Contesté solo si trabajo).	0.528
68	Logró tener el 1er contacto laboral al ser recién egresado.	0.524
15	Es la aceptación Lic. En Enfermería en el mercado laboral	0.486
102	Se siente orgulloso(a) y satisfecho (a) de ser como es	0.477
17	Trabaja en equipo	0.474
69	Se hacia la difusión de bolsa de trabajo, en su escuela	0.460
80	Tiene Oportunidad de para combinar trabajo y familia	0.459
54	En qué medida el proceso ,Se realizó la calidad en la aplicación de exámenes	0.457
66	Le cuesta manejar las emociones en situaciones de estrés	0.433

Tabla 4 La variable No. 30 “Hace uso de habilidad para la toma de decisión” se correlaciona con la oportunidad que tienen los egresados para hacer algo útil por la sociedad, y el apoyo de contar con prestaciones en su trabajo al ser insertos en la iniciativa pública; considerándola rentable ya que los profesionales en su campo buscan la opinión de los mismos, tomando en cuenta que al egresar el alumno considera, la evaluación del plan de estudios, la importancia de proyecto final como tesis, así como la adecuación de las materias cursadas, y la calidad de aplicación de evaluaciones, así como relación de trabajo y carrera, que influye en el logro de contar con un trabajo al término de su carrera la aceptación de Enfermería en el campo laboral y el sentirse orgulloso y satisfecho, así como de tener oportunidad de combinar trabajo y familia, y el trabajo en equipo, se observa que le cuesta manejar emociones en situaciones de estrés.

### Comentarios Finales

#### Conclusiones

La Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior ANUIES (2003), precisa que para asegurar la calidad educativa es necesario conocer la congruencia que existe entre el perfil de egreso con las exigencias del ejercicio profesional, siendo los principales hallazgos en la investigación de egresados de la UAdeC: el trabajo interdisciplinario, la puntualidad, la disposición para la capacitación constante, permiten al egresado el crecimiento en su institución asimismo.

Se confirma que la seguridad al momento de elegir la carrera, el espíritu de servicio y supervisión en prácticas clínicas al momento de ser estudiante, son elementos determinantes en la evaluación y pertinencia que le da coherencia al desarrollo de su profesión.

Pilares en la formación del egresado: el apoyo familiar, la toma de decisión el trabajo en equipo y el liderazgo habilidades desarrolladas que le permiten incursionar en nuevos retos en su quehacer profesional.

#### *Recomendaciones*

Enfatizar la revalorización de la profesión y reflexionar sobre la responsabilidad que esto implica con los egresados, teniendo a bien las siguientes recomendaciones:

- 1.- Diseño de estrategias y programas permanentes de evaluación con empleadores.
- 2.- Abrir nuevas líneas de Especialización en el área de la enfermería, para incursionar en el mercado laboral en la iniciativa privada y generar el emprendedurismo antes de regresar.
- 3.- Actualizar a los futuros egresados en el manejo de las nuevas tecnologías e incursionar en el dominio de otros idiomas, que permitirán ampliar sus expectativas laborales.

#### **Referencias**

- ANUIES, esquema Básico para estudios de egresados, México, ANUIES, 1998.
- Barrón, J.A., L., Heusser, T. Herbert, and M Lyle California during the Past 16000 Years, Paleogeography
- Salmi, J. Educación Terciaria, en el siglo XXI retos y oportunidades High Education Management 13 (2): 105-30.
- OCDE, Exámenes de las políticas nacionales de educación. México, educación superior, México, OCDE, 1997.
- UNESCO, "La política... Op. Cit., pp.129-133
- Recuperado: [www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/encuestas/.../enpecyt/2013/default.aspx](http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/encuestas/.../enpecyt/2013/default.aspx)
- Recuperado: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5343090&fecha=30/04/2014](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5343090&fecha=30/04/2014)
- Recuperado: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5312523&fecha=02/09/2013](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5312523&fecha=02/09/2013)
- Recuperado: [www.oecd.org/health/healthdata](http://www.oecd.org/health/healthdata).
- Recuperado: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35626160021>
- Educare ISSN: 1316-4910 educere@ula.ve Universidad de los Andes Venezuela.

# TODOS TIENEN LUGAR EN LA UNIVERSIDAD EN EL ESTADO DE CHIHUAHUA: UNA REFLEXIÓN

María del Rocío Flores Licón<sup>1</sup>, Adolfo Valles Chávez<sup>2</sup>, Martha Lina Castillo Pérez<sup>3</sup>

**Resumen:** Durante la administración estatal 2010-2016, se determina que deben ser aceptados todos aquellos jóvenes que desean ingresar a Educación Superior hayan pasado o no el examen previo de selección, con la finalidad de tener en las aulas a la mayoría de los egresados de educación media y evitar que fueran presa fácil de la delincuencia.

En la Universidad Tecnológica de Chihuahua fueron aceptados todos los aspirantes.

El objetivo del presente estudio es detectar el impacto que tuvo en la carrera de Mantenimiento Área Industrial de la UTCH dicha propuesta.

El diseño metodológico utilizado en este estudio es descriptivo, cuantitativo no experimental.

Es de vital importancia la presente investigación para la toma de futuras decisiones en la carrera.

**Palabras clave:** Deserción escolar, causas, impacto y reflexión.

## INTRODUCCIÓN

Como es sabido a nivel internacional en los últimos años, nuestro estado se vio envuelto en una ola de violencia derivado de la delincuencia organizada, por lo que la administración estatal 2010-2016 determinó en el mes de septiembre del año 2011 bajo el lema “Todos tienen un lugar en la Universidad” que deben ser aceptados todos aquellos jóvenes que desean ingresar a las instituciones de educación superior hayan pasado o no el examen previo de ingreso, con la finalidad de tener en las aulas a la mayoría de los egresados de Bachillerates, CBETIS, CONALEP, CETIS y evitar con esto que nuestros jóvenes fueran presa fácil de la delincuencia.

Con este estudio se pretende analizar y detectar las causas de la deserción escolar de los alumnos de ingreso en el cuatrimestre septiembre-diciembre del 2015 y el impacto que tuvo en la carrera de Mantenimiento Área Industrial en donde se aceptó a todo joven que deseara ingresar a la carrera.

El desempeño de las Universidades Tecnológicas es medido por el Modelo de Evaluación de la Calidad del Subsistema de Universidades Tecnológicas (MECASUT) en el cual existen varios parámetros; exigiendo tener como máximo un 7.0% de deserción escolar, por lo que es importante monitorear dicho indicador, debido a que las UTs, fueron diseñadas con la finalidad de evitar la deserción escolar por medio del acompañamiento de un tutor durante su trayectoria educativa dentro de la universidad (MECASUT 2015).

## METODOLOGÍA

### Recopilación de datos

Los datos necesarios para la realización de dicha investigación fueron recabados con información proporcionada por los tutores de la carrera de Mantenimiento Área Industrial y el departamento de Servicios Escolares de la UTCH.

Se recopilan las causas de las bajas presentadas durante el cuatrimestre Sep – Dic 2015.

---

<sup>1</sup> MES. María del Rocío Flores Licón es profesor de tiempo completo asignado a la carrera de Mantenimiento Industrial en la Universidad Tecnológica de Chihuahua y responsable del cuerpo académico “GESTIÓN DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA” [rflores@utch.edu.mx](mailto:rflores@utch.edu.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> MES. Adolfo Valles Chávez es profesor de tiempo completo asignado a la carrera de Mantenimiento Industrial en la Universidad Tecnológica de Chihuahua y miembro del cuerpo académico “GESTIÓN DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA” [advalles@utch.edu.mx](mailto:advalles@utch.edu.mx)

<sup>3</sup> MES. Martha Lina Castillo Pérez es profesor de tiempo completo asignado a la carrera de Mantenimiento Industrial en la Universidad Tecnológica de Chihuahua y miembro del cuerpo académico “GESTIÓN DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA” [mcastillo@utch.edu.mx](mailto:mcastillo@utch.edu.mx)

## Organización y clasificación de datos

Los datos analizados se muestran a continuación: Como requisito para ingresar a la UTCH todos los sustentantes deben presentar el EXANI-II(examen nacional de ingreso) el cual proporciona información integral sobre quiénes son los aspirantes que cuentan con mayores posibilidades de éxito en los estudios de nivel superior y cuál es su nivel de desempeño en áreas fundamentales para el inicio de los estudios superiores o de técnico superior universitario.

En este examen se exploran las competencias genéricas predictivas en las áreas de pensamiento matemático, pensamiento analítico, estructura de la lengua y comprensión lectora. Su propósito es establecer el nivel de potencialidad de un individuo para lograr nuevos aprendizajes, por lo que todo sustentante debe responderlo. Ofrece a las instituciones usuarias información útil para la toma de decisiones sobre la admisión de los aspirantes.

Al inicio del cuatrimestre se analizan los resultados del EXANI y al finalizar el cuatrimestre se examinan los resultados de deserción de los alumnos.

## Análisis de resultados obtenidos del EXANI II.

De los 329 sustentantes, 97 (30%) alumnos obtuvieron más de mil puntos, 8 (2%) alumnos mil puntos y 224 (68%) menos de mil puntos, como se muestra en la gráfica 1.

Al realizar el análisis se detecta que un alto porcentaje de alumnos obtuvieron menos de mil puntos, lo que indica el bajo nivel académico con que ingresan a la universidad.



Figura 1. Resultados del EXANI 2015 cuatrimestre sep.-dic. 2015

## Análisis de causas de bajas en el cuatrimestre Sep - Dic 2015.

En el análisis realizado sobre las causas de deserción (figura 2) , se identifica como principal causa la reprobación que representa un 52%( 85 alumnos), la deserción sin causa son los alumnos que dejaron de asistir sin justificación y representan el 18% (30 alumnos); por problemas de trabajo con un 15% (24 alumnos), que generalmente es por cambio de turno en la empresa. Únicamente se presentan 2 casos de alumnos que deciden cambiar de carrera, ya que por reglamento sólo se puede hacer durante el primer cuatrimestre.

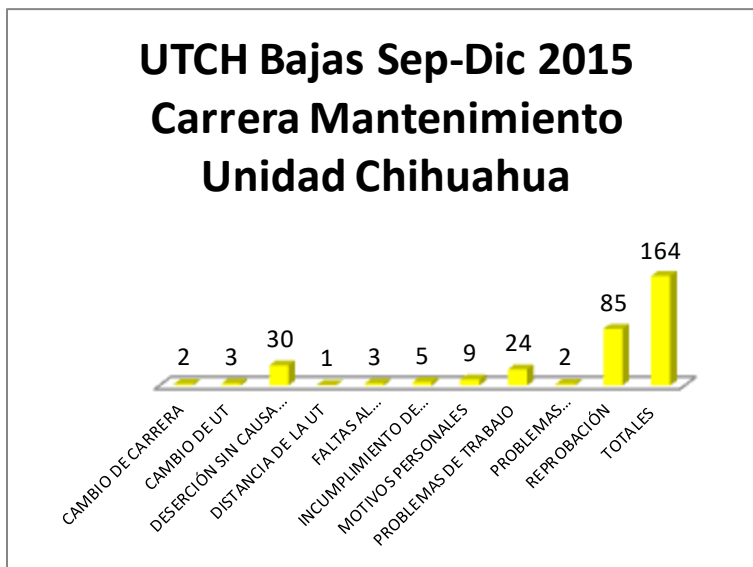


Figura 2. Análisis de causas de bajas cuatrimestre sep.-dic 2015

Cabe mencionar que el índice de reprobación de este cuatrimestre se incrementó considerablemente a causa del cambio en el programa educativo en el cual se incluye la materia de química y se incrementan las horas en las materias de física y matemáticas, con el fin de mantener la acreditación por CACEI (Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería Asociación Civil) en TSU y lograr la acreditación en ingeniería.

#### Análisis del porcentaje de bajas por reprobación por turno.

Se realiza un análisis para identificar las bajas efectuadas en el cuatrimestre Sep- Dic 2015, el cual indica que el porcentaje de reprobación es mayor en el turno matutino con un 83% y solo el 17% del turno despresurizado como se muestra en la figura 3, cabe mencionar que los alumnos del turno despresurizado, son personas mas maduras, responsables, con objetivos bien definidos, trabajan en la industria en diferentes ramos, lo que les permite tener mayor experiencia y facilidad para el aprendizaje.

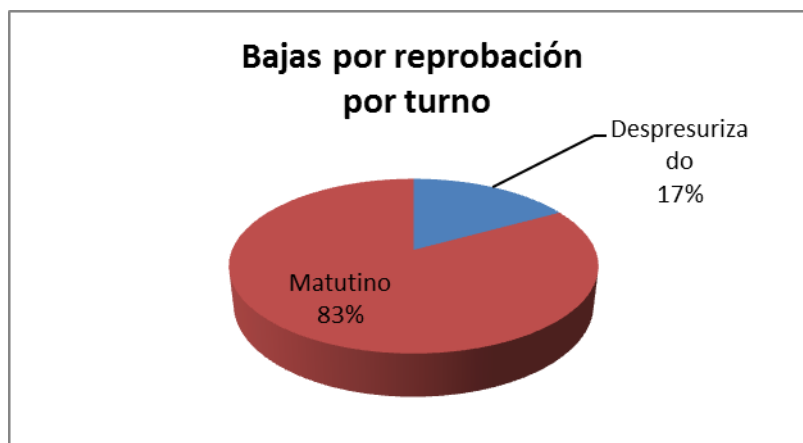


Figura 3. Porcentaje de bajas por reprobación por turno cuatrimestre sep.-dic. 2015

#### Análisis de materias con mayor reprobación.

Se realiza un análisis de las materias que representan el mayor porcentaje de reprobación en la carrera de Mantenimiento Industrial y se identifica que la materia de matemáticas es la principal contribuyente al índice de reprobación con un 45%, seguida de física con un 30% y química con un 25% (figura 4).



Figura 4. Materias con mayor índice de reprobación en cuatrimestre sept-dic 2015

### Resultados

Con el análisis de los datos septiembre – diciembre 2015 y comparándolo con el estudio anteriormente realizado, se observa que el total de bajas aumentó considerablemente como se muestra en la figura 5.



Figura 5. Historial de bajas por año

### Reflexión

El objetivo de la presente investigación se llevó a cabo con la finalidad de dar seguimiento al cuatrimestre sep-dic 2015 sobre las causas de la deserción así como comparar las bajas con años anteriores y demostrar el impacto que tuvo en la carrera de Mantenimiento Área Industrial de la UTCH, la decisión tomada en la administración estatal 2010-2015, de permitir el ingreso a todo aquel joven que deseara continuar su educación superior.

Con los datos obtenidos se deduce que la deserción escolar que se presentó en las generaciones investigadas podemos observar que en el año 2015 aumentó el número de alumnos que desertaron pero, sí se analiza porcentualmente la deserción subió de un 14% a un 15.7%, lo que se considera mínimo comparado con el aumento en la matrícula.

No se puede comparar con otras investigaciones realizadas, ya que no existen estudios similares por este tipo de decisión gubernamental.

Tomando la definición en estudios realizados por.(Quiñones, Duarte González, Chaín, Jácome, Cruz, 2007) en donde nos dice que *La Deserción es el abandono que hace el alumno de los cursos o carrera a los que se ha*



*inscrito, o suspensión definitiva o temporal, voluntaria o forzada de los estudios* como hace referencia (RODRIGUEZ, 2013) que en casi 10 años, el porcentaje de deserción en México ha ido cambiando mucho, en algunos casos disminuye y en otros aumenta, muestreando datos de 2003, en donde se tenía un porcentaje de 0.54% de deserción universitaria, tomando en cuenta ingreso y egreso; pero revisando el porcentaje del ciclo escolar pasado, es decir, del 2012 con un 7.5%, nos damos cuenta de qué en verdad es un problema que ha ido en aumento.

Relacionando la investigación encargada sobre las UTs a Flores Crespo 2009 nos indica que las UTs fueron creadas en lugares donde no existía ninguna oferta de educación superior. Antes nuestros jóvenes que estaban interesados en la educación superior tenían que viajar largas distancias, emigrar de su lugar de origen y, a veces, no contaban con los recursos económicos necesarios. Las evaluaciones externas revelan que nuestros estudiantes pertenecen a una clase baja económicamente, así podemos corroborar aquí el concepto de equidad (Citado en Flores-Crespo 2005:77).

Cualitativamente se considera que fue buena decisión la de admitir a todo aquel alumno que deseara estudiar, con la finalidad de evitar sean presa de la delincuencia organizada, así como crear UT en diferentes sitios de la entidad que les permita tener acceso a la educación superior a aquellos alumnos de bajos recursos. Se ha logrado que jóvenes que no fueron aceptados en otras universidades o no querían continuar con sus estudios lograron egresar exitosamente de la carrera de Mantenimiento Industrial de la UTCH.

Aunque en muchos casos los jóvenes de esas regiones han elegido las UT por la conveniencia de sus cursos cortos, existen otros casos, como en la (CRESPO, 2009) (TECNOLOGICAS, 2009) Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl, una de las primeras tres UT, en los que la mayoría de los jóvenes encuestados (34%) estudiaron ahí por no haber calificado académicamente en las principales universidades públicas del Distrito Federal. Es decir, la UT fue la “válvula de escape”, la opción

que tuvieron necesariamente que elegir por limitaciones académicas (Flores Crespo, 2005). Este mismo comportamiento se presentó en la población estudiantil al inicio de la UTCH en el año 2000 no siendo así en la actualidad por estar presente en otros municipios de la entidad además de estar posicionada como una de las mejores UTs del país.

La Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) propone la operación de un programa denominado “Desarrollo Integral de los alumnos”, que tiene por objetivo: *Apoyar a los alumnos del Sistema de Educación Superior (SES), con programas de tutorías y desarrollo integral, diseñados e implementados por las Instituciones de Educación Superior (IES), de suerte que una elevada proporción de ellos culmine sus estudios en el plazo previsto y logre los objetivos de formación establecidos en los planes y programas de estudio.*

A partir de entonces, varias IES públicas y privadas de México se han dado a la tarea de incorporar el enfoque tutorial, con la finalidad de resolver problemas que tienen relación con la deserción, con el abandono de los estudios, el rezago y con la baja eficiencia terminal, principalmente. (WIETSE DE URIES, 2011)

Tomando en cuenta esta sugerencia las UT fueron creadas con la figura de un tutor para brindar el acompañamiento de los alumnos y evitar con esto la deserción escolar.

Los tutores de la carrera de Mantenimiento Industrial de la UTCH externan que un alto número de alumnos no recibieron orientación vocacional, que les permita elegir la carrera adecuada de acuerdo a su perfil, así como el bajo nivel académico en las ciencias básicas, física, matemáticas y química, son factores de riesgo para culminar sus estudios.

### **Conclusiones**

El modelo educativo de las Universidades tecnológicas está basado en competencias el cual recomienda que el número máximo de alumnos debiera ser de 25, por lo que consideramos que dicha decisión fue correcta respecto al incremento de la matrícula y en darle oportunidad a todos los jóvenes del estado de Chihuahua hayan pasado o no el examen de selección, sin embargo impactó en los siguientes aspectos:

**Disciplina.** El número de alumnos por grupo aumento de 25 a 35-38 dificultando el manejo de los grupos por ser tan numerosos.

**Talleres y Laboratorios.** La capacidad instalada de los laboratorios fue rebasada teniendo que dividir en dos o tres el grupo para realizar las prácticas programadas previamente en las materias tales como: refrigeración, sistemas neumáticos, máquinas eléctricas, mecanismos, informática, etc.

**Docentes.** El maestro estuvo rebasado en su carga de trabajo por el incremento de alumnos tutorados y en los grupos de impartición de clases, asignación de varias materias impactando en la calidad docente, generando mayor stress y viéndose en la necesidad de asistir los sábados a cumplir con actividades administrativas y de capacitación, así como la asignación de varias materias impactando en la calidad educativa.

**Tutoría.** Con la finalidad de ayudar al proceso de tutoría y evitar la deserción escolar se concientiza sobre la necesidad de llevar a cabo el programa operativa de tutoría institucional y se agregaron las siguientes medidas que a continuación se enlistan:

- Apoyo motivacional y psicológico para alumnos vulnerables.
- Becas. Quédate con nosotros.
- Capacitación tutores.
- Apoyo a madres solteras.
- Se creó un departamento de psicopedagogía para apoyo a las carreras asignando un Psicólogo por carrera.
- Herramientas metodológicas a los tutores para brindar apoyo a los alumnos vulnerables.
- Sesiones periódicas para análisis de calificaciones y acciones a realizar para evitar la reprobación.

### Referencias

Crespo, p. f. (2009). Trayectoria del modelo de universidades tecnológicas en México (1991-2009). *cuaderno no. 3 de trabajo de la dirección general de evaluación interinstitucional unam*, 18-19.

Rodríguez, m. t. (2013). La deserción escolar reto de la educación en México. *mediando 2012*.

Tecnológicas, c. g. (2009). *Resultado del modelo de evaluación de la calidad del subsistema de universidades tecnológicas mecasut*. México: secretaria de educación pública.

Wietse de uries, p. l. (2011). ¿Desertores o decepcionados? distintas causas para abandonar estudios universitarios. *revista de educación superior vol. xl 160*, 33-43.

Flores M, Valles A y CastilloM (2013) "Impacto de la decisión gubernamental todos tienen un lugar en la universidad en el estado de Chihuahua" [www.chi.itesm.mx/investigacion/wp-content/uploads/2013/11/EDU45.pdf](http://www.chi.itesm.mx/investigacion/wp-content/uploads/2013/11/EDU45.pdf)

# PLANEACIÓN ESTRATÉGICA E INSTALACIÓN DE MÓDULOS SOLARES EN EL ÁREA DE ESTUDIO AL AIRE LIBRE DEL ITL

MC. Berenice Fuentes Rodríguez<sup>1</sup>, Dra. Magaly Oyervides Villarreal<sup>2</sup>,  
MC. Hilda Burgos Calderón<sup>3</sup>, Ing. Nydia Alonso Villegas<sup>4</sup> y Dra. Sara María Velázquez Reyes<sup>5</sup>

**Resumen**—Hoy en día en el sector educativo es necesario fomentar la utilización de los recursos naturales y el ahorro energético. En el Tecnológico de la Laguna cuenta con 13 áreas de estudio al aire libre con instalación eléctrica para la carga de baterías de aparatos electrónicos como laptops y Smartphone. El objetivo del proyecto es la planeación estratégica e instalación de sistemas fotovoltaicos generadores de energía solar en dichas áreas, concientizando el cuidado del medio ambiente y el ahorro tanto energético como económico. El Tecnológico gracias a este proyecto ha accedido a la instalación del sistema en una de las áreas de estudio, que contará con 10 interruptores, 15 para Smartphone y un modem para la conectividad de WiFi estable.

**Palabras clave**—Energías renovables, módulos solares, ahorro de energía.

## Introducción

Hoy en día en el sector educativo es necesario fomentar la utilización de los recursos naturales y el ahorro energético. En el Instituto Tecnológico de la Laguna ha surgido la necesidad de crear espacios adecuados para que los alumnos realicen actividades académicas propias de su carrera, por lo que se habilitaron áreas de estudio al aire libre con instalación eléctrica para la carga de baterías de aparatos electrónicos como laptops y Smartphone, dichas áreas cuentan con dos interruptores eléctricos, aparentemente las áreas están equipadas y los alumnos cuentan con este espacio, pero realmente la infraestructura disponible no satisface la demanda de los alumnos, y mucho menos es un espacio que ayude al medio ambiente. Esta problemática ha llevado a buscar diversas soluciones y este proyecto plantea solucionar y ayudar a ser una institución innovadora preocupada no solo por la alta calidad en educación académica, sino también se preocupa por ser agente de cambio en beneficio del medio ambiente en el que muchos de los alumnos pasan más de ocho horas diarias.

Es por lo antes mencionado el artículo tiene como objetivo la planeación estratégica e instalación de sistemas fotovoltaicos generadores de energía solar en dichas áreas, concientizando el cuidado del medio ambiente y el ahorro tanto energético como económico en las áreas de estudio al aire libre del Instituto Tecnológico de la Laguna, los cuales no solo dará oportunidad a más alumnos a cargar sus laptops, puesto que contará con 10 interruptores para su recarga y 15 para Smartphone, además con un modem que mantendrá la conectividad de wifi estable ayudando al estudiante a la realización de trabajos académicos e investigaciones de sus programas educativos, aunado al ahorro económico generado por la eliminación del costo de electricidad, puesto que es un sistema generador de energía solar, misma que resulta altamente conveniente y posible de utilizar todo el año, ya que Torreón Coahuila está dotado de los rayos solares intensos puesto que contamos con un clima desértico, y al promover la importancia del ahorro energético, también se contribuirá a la conservación del medio ambiente al no consumir petróleo ni generar CO<sub>2</sub> siendo una energía limpia y renovable, una energía renovable puede ser limpia, pero nunca será sustentable si no se reduce el consumo de energía, y en este caso no solo se reducirá el consumo, sino que la energía generada y no utilizada por el sistema propuesto, se almacena y se bonifica siendo utilizada cuando la demanda exceda la capacidad de generación energética. El tipo de investigación es mixto aplicado, ya que se describe y concientiza la importancia del uso de las energías renovables, seguido de cuantificar por medio de estudios y análisis de costos, ahorros energéticos y proyecciones, terminando con la aplicación e instalación del sistema antes mencionado.

## Descripción del Método

<sup>1</sup> La MC Berenice Fuentes Rodríguez es Profesora de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de la Laguna, Torreón, Coahuila. [bfuentes48@hotmail.com](mailto:bfuentes48@hotmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> La Dra. Magaly Oyervides Villarreal es Profesora de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de la Laguna, Torreón, Coahuila. [moyervides@itlaguna.edu.mx](mailto:moyervides@itlaguna.edu.mx)

<sup>3</sup> La MC Hilda Burgos es Profesora de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de la Laguna, Torreón, Coahuila. [burgoshilda@hotmail.com](mailto:burgoshilda@hotmail.com)

<sup>4</sup> La Ing. Nydia Villegas Alonso es Profesora de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de la Laguna, Torreón, Coahuila. [villegasalonso@yahoo.com.mx](mailto:villegasalonso@yahoo.com.mx)

<sup>5</sup> La Dra. Sara María Velázquez Reyes es Profesora Investigadora en Posgrado de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de la Laguna, Torreón, Coahuila. [saravelazquezreyes@gmail.com](mailto:saravelazquezreyes@gmail.com)

### *Objetivo General*

La planeación estratégica e instalación de sistemas fotovoltaicos generadores de energía solar en las áreas de estudio al aire libre del Instituto Tecnológico de la Laguna, concientizando en el cuidado del medio ambiente y el ahorro tanto energético como económico

### *Justificación.*

El presente proyecto surge de la ineficiencia de espacios con conectividad eléctrica para las computadoras utilizadas por los estudiantes del ITL, así como la conectividad a internet inestable, siendo una institución educativa es realmente importante contar con la infraestructura suficiente para satisfacer las necesidades del alumnado, aunado a la reducción de la contaminación ambiental que es prioridad en la actualidad, este proyecto está sustentado en la urgencia de ser parte de las organizaciones preocupadas por el medio ambiente sustituyendo los consumibles convencionales por opciones ambientales que ofrecen el mismo servicio pero sin contaminantes, ayudando a la sociedad a ser parte del cambio en beneficio de nuestro medio ambiente, trayendo múltiples ventajas como:

- La generación de energía limpia y renovable, ya que evita la emisión de CO<sub>2</sub>
- Al no utilizar la energía convencional estamos evitando la utilización de petróleo.
- Los sistemas fotovoltaicos son confiables y durables, con un tiempo de vida estimado de 25 a 30 años.
- Atractivos retornos de inversión, puesto que si no se utiliza la energía generada, por ejemplo en periodos vacacionales y fines de semana, ésta energía se almacena digitalmente siendo bonificada reflejándose en el recibo mensual.
- Los sistemas fotovoltaicos resisten condiciones climáticas extremas, como el granizo, vientos, temperaturas y humedad.
- Es un recurso natural que aprovecha la luz solar, con la cual la ciudad de Torreón Coahuila cuenta todo el año ya que nuestra zona geográfica es desértica dotándonos de intensos rayos solares.
- Con la realización de este proyecto es posible ahorrar costos de energía.
- Los alumnos reciben directamente el beneficio y son conscientes de la importancia de ser un agente de cambio.
- El sistema incluye un modem que permite el monitoreo, el cual transmite la información de generación y consumo de kw, y recibe la señal de wifi facilitando a los alumnos la generación y consolidación del conocimiento recibido en las aulas con los programas de estudio, a través del uso del internet en el mismo sistema fotovoltaico.

### *Metodología.*

El presente documento muestra la descripción del proyecto en desarrollo el cual tiene un enfoque Mixto y Aplicado, ya que se describen las bondades que ofrece la energía solar y los resultantes de esta instalación, es cuantitativa en el momento de realizar estudios y estadísticos tanto en percepciones como en análisis de costo - beneficio en las áreas de aplicación y es aplicado ya que se implementa en el área de estudios al aire libre del ITL, siguiendo el método que a continuación se menciona:

- Realizar un estudio de capacidad de instalación viable para determinar la cantidad de aparatos electrónicos beneficiados con la carga a través de la energía solar en cada área.
- Búsqueda y análisis de referencias en sistemas solares generadores de energía.
- Determinación de las posibles áreas de estudio al aire libre.
- Medición, estudio y análisis del área donde se implementarían el sistema fotovoltaico.
- Evaluación del recurso solar en el área de estudio para su posible utilización determinando la posibilidad de instalación de paneles solares.
- Realizar un análisis de costos del material e instalación.
- Diseño del instrumento utilizado para conocer la percepción de los estudiantes.
- Recogida de datos con el instrumento diseñado.
- Analizar el consumo energético actual del ITL.
- Estudio de la cantidad de energía que generara el sistema fotovoltaico en el área de estudio al aire libre
- Estudio de ahorro obtenido y bonificaciones generadas derivadas de la energía del sistema y que no fue utilizada.
- Realizar una campaña de concientización sobre las alternativas y usos de la energía solar.

- Impartir una capacitación del uso y cuidado del sistema fotovoltaico para los estudiantes del ITL en base a los resultados obtenidos de las percepciones del alumnado.
- Análisis y presentación de resultados.

### *Marco Teórico*

En la actualidad, las fuentes primarias de energía que dominan en el mundo son los hidrocarburos y corresponden al 81.2% de toda la energía primaria producida y consumida en México, la dependencia es mayor; en el año 2011, el 91.2% de la producción de energía primaria correspondió a combustibles fósiles, (64.1% petróleo, 24% gas y 3.1% a carbón) [1].

Los países emergentes (China, India, Brasil, México...) y los países menos desarrollados necesitan para desenvolvimiento tener acceso pleno a las fuentes de energía modernas, entidades estas como electricidad y carburantes. De ahí que la demanda energética mundial está en continuo aumento a un ritmo de crecimiento anual del 2.47%.

Así llegamos a establecer que el problema en energético del mundo actual consiste en que las fuentes principales de energía que usamos los humanos (los hidrocarburos) han mostrado su finitud y que su uso intensivo tiene impacto al medio ambiente de dimensiones globales y catastróficas.

Ante esta situación energética mundial y nacional, México necesita un cambio de paradigma energético. Es urgente una utilización más racional de la energía y la sustitución de los combustibles fósiles por otros tipos de energía primaria.

Existen las fuentes renovables de energía; la energía solar que en sus diversas manifestaciones directas (radiación solar directa, difusa..) o indirectas (biomasa, eólica, hidráulica, mareomotriz..) es la fuente de energía mas abundante en la Tierra.

Hoy en día la generación de energía mediante recursos renovables está siendo ampliamente investigada debido a que se considera una forma limpia de generación. Sin embargo, su naturaleza variable, intermitente e impredecible ocasiona que no se garantice la generación constante de energía con lo cual se considera que no son despachables.

### **Energía Solar**

Los recursos energéticos renovables, como ya se comentó son afortunadamente muy abundantes en el planeta como un ejemplo de la abundancia de las fuentes de ER, baste decir que la energía solar recibida cada 10 días sobre la Tierra equivale a todas las reservas conocidas de petróleo, carbón y gas.

Existen varios mecanismos naturales que transforman a la energía solar en otras formas de energía útil para el ser humano. Entre esos mecanismos se encuentran los físicos, los químicos y los biológicos. Se presenta uno de los mecanismos para satisfacer las necesidades energéticas humanas.

### **Tecnologías Fotovoltaicas**

De las tecnologías solares, la fotovoltaica es en la actualidad la que tiene el más rápido crecimiento a nivel mundial. Esta tecnología está basada en las celdas solares se basa en el efecto fotovoltaico, en el cual la luz que incide sobre un dispositivo semiconductor de dos capas produce una diferencia del voltaje o del potencial entre las capas. Este voltaje es capaz de conducir una corriente a través de un circuito externo de modo de producir trabajo útil.

Como se mencionó anteriormente, la industria de los paneles fotovoltaicos está creciendo muy rápidamente; los sistemas fotovoltaicos integrados a la red eléctrica son los que mayor crecimiento han tenido.

### **La Energía solar en México**

La capacidad instalada de la energía fotovoltaica, se estima que la capacidad total de las instalaciones fotovoltaicas en México es de 18.5 MW , que generan en promedio 8, 794.4 MWh por año.

### **¿Qué son las celdas fotovoltaicas y cómo funcionan?**

Las celdas fotovoltaicas son dispositivos formados por metales sensibles a la luz que desprenden electrones cuando los rayos de luz inciden sobre ellos, generando energía eléctrica.

Los paneles se colocan en serie para conseguir un voltaje adecuado a la aplicación eléctrica en cuestión o demandada; entonces los paneles capturan la energía solar transformandola directamente en eléctrica en forma de corriente continua, que se almacena en acumuladores, para que pueda ser utilizada fuera de las horas luz.

### **Índices de comportamiento del sistema fotovoltaico**

Los sistemas fotovoltaicos de distintas configuraciones y en distintas localizaciones pueden compararse fácilmente mediante la evaluación de sus índices de comportamiento del sistema normalizados, tales como los índices de producción, pérdidas y rendimiento. Los índices de producción son cantidades de energía normalizada a la potencia nominal del campo fotovoltaico. Los rendimientos del sistema se normalizan al área del campo fotovoltaico y las pérdidas son la diferencias entre los índices de producción correspondientes.

### **Módulos Fotovoltaicos**

El efecto fotovoltaico se produce por materiales semiconductores caracterizados por la presencia de bandas de energía donde se permite la presencia de electrones y otra totalmente “vacía” (banda de conducción). Las células fotovoltaicas se fabrican, en su mayoría, con silicio (Si), y este puede consistir en monocristalino, policristalino o cristales de silicio amorfo. Una unidad de base de la célula individual de un sistema fotovoltaico produce solo una pequeña energía eléctrica, que está, típicamente, entre 1W y 3W, con una tensión inferior a 1V. Los módulos más comerciales están compuestos de 36 células de silicio cristalino, conectados en serie, y cuanto mayor sea el módulo, mayor será la potencia y corriente disponible.

### **Regulador solar**

El regulador o controlador o regulador solar tiene como función principal proteger la batería evitando la descarga profunda o la sobrecarga de las mismas, alargando de esta forma la vida útil de la batería .

### **Conexión de un sistema Fotovoltaico a la red**

La conexión de un sistema fotovoltaico a la red eléctrica está sujeta a la cantidad de potencia que se desea inyectar lo cual se refleja en la cantidad de módulos con los que se cuenta. Varios módulos conectados en serie son conocidos como una cadena o string y varios string son conectados en paralelo constituyen un arreglo PV.

### **Fase de implementación**

Esta fase se inicia con el proyecto identificando como el de mejor respuesta a los requerimientos y problemáticas, a partir de éste y ya estimados los tiempos y costos globales, así como identificados la logística, actores, responsables y riesgos, se inicia la implementación. Esta implementación corresponde exactamente a la ejecución de cualquier proyecto energético.

Como actividades principales de esta fase se encuentran:

- Definición de los costos de inversión AOM (Administración, Operación y Mantenimiento).
- Cálculo de los valores presente neto, retorno de la inversión y relación costo beneficio, como mínimo.
- Cálculo de la duración del proyecto y su flujo de caja.
- Diseños definitivos, los cuales podrán ser o no contratados como parte de la etapa de implementación.

Identificación y realización de los procesos de uso de tierras para el proyecto.

## **Comentarios Finales**

### *Resumen de resultados*

- a) Se diseñó y aplico una encuesta para conocer la percepción de los alumnos ante el tema y la implementación en la institución de los módulos fotovoltaicos, con la finalidad de hacerlos partícipes del cambio concientizándolos de manera indirecta; el 78% del alumnado está muy de acuerdo en que al instituto le hace falta implementar en su infraestructura el uso de energía renovable, el 80% eligió la generación de energía solar, el 10% eólica, el 8% hidráulica y el 2% biomasa. El 52% considera que evolucionara el uso de energías renovables, mientras que el 48% opina que se mantendrá constante, el 85% de los alumnos están conscientes que se generaría un ahorro económico, incluso el 89% afirma que es conveniente el desarrollo de este tipo de proyectos no solo en la institución sino en otras instituciones y/o regiones.
- b) Se realizó una campaña de concientización presentando un documental sobre la situación actual del planeta, una conferencia enfocada a la urgencia de acciones a favor del cuidado del medio ambiente, así como del uso de energías renovables, y se les entregaron trípticos informativos sobre el tema.
- c) Re realizó un análisis de los consumos de energía eléctrica en base al recibo de Comisión Federal de Electricidad, y se estimó la generación de kwh en cada kiosco, siendo 865kwh al año.
- d) El modulo propuesto consta de un sistema de 0.5 kwp que incluye 2 módulos fotovoltaicos 250w policristalinos, 2 microinversores 110vac 1 fase. La generación promedio del sistema descrito es la

- equivalente al consumo eléctrico de 10 laptops y 15 smartpone de manera simultánea además de la interconexión a internet a través de wifi , ya que contará con modem e instalación eléctrica requerida para dichos equipos. El sistema esta interconectado a la red de CFE por lo tanto cuando no estén en uso, la electricidad generada se inyecta al resto de las instalaciones, aprovechándose en otras áreas.
- e) Se realiza un análisis estructural de los kioscos para determinar el diseño de la instalación de los módulos fotovoltaicos considerando la latitud e inclinación óptima para la zona geográfica donde se ubica cada kiosco.
  - f) Cada kwh equivale a .75 kg de CO<sub>2</sub> que se dejan de emitir por año, es decir con cada kiosco por año se dejara de emitir 648 kg de CO<sub>2</sub> equivalentes a más de media hectárea de bosque, y por lo tanto en los 13 kioscos serían 8.4 hectáreas de bosque al año; con lo cual se contribuye positivamente en el efecto invernadero, y por consiguiente para mitigar los efectos del calentamiento global.
    - Los módulos fotovoltaicos requieren escaso mantenimiento (limpieza)
    - Tienen crecimiento modular futuro si es necesario
    - Es una fuente inagotable de energía
    - Su funcionamiento no genera contaminación auditiva
    - Su diseño es adaptable a la arquitectura creando una imagen agradable a la vista
    - Tiene un vida útil de 25 a 30 años con una degradación anual de .9 a 1%, por lo que a partir del año 25 o 30 la generación será de un 80% de su eficiencia inicial
  - g) El precio promedio por cada kwh que CFE le cobra al ITL es de \$1.90, cada sistema fotovoltaico genera 865 kwh anual, esto significa que serían \$1,643.5 en cada kiosco, en total considerando los 13 kioscos, el ITL deja de pagar \$21,365.5 al año.
  - h) Desde el ámbito educativo, los estudiantes participan con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad tecnológica, contribuyendo al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables para contribuir eficazmente a la construcción de un futuro sostenible.
  - i) También se reafirma el compromiso de un futuro sostenible desde el punto de vista económico, social y ambiental, de generaciones presentes y futuras. Se ve reflejado en un ahorro de energía, tomando en cuenta al planeta con los cambios climáticos que ha sufrido en los últimos años. Dado lo anterior, cada vez es más fácil recuperar lo invertido en estos sistemas y comenzar a gozar de sus beneficios ambientales.

### *Conclusiones*

En base a los resultados del estudio realizado podemos concluir que el impacto del proyecto propuesto no solamente atiende a las necesidades latentes por propiciar algún tipo de ahorro económico, o mejorar la imagen ante la sociedad de la institución educativa, sino lo que va más allá de esto, es lo que motivó a la realización del estudio y su implementación, siendo la prioridad el atender y cuidar al planeta mejorando el medio ambiente con la utilización de las energías renovables, al elegir los sistemas fotovoltaicos como método a implementar.

### *Recomendaciones*

Como seguimiento de la implementación y uso de energías renovables en la institución, se propone además de equipar los kioscos de las áreas libres de estudio, la implementación en diversos edificios e incluso en el área del estacionamiento, generando así la recepción y acumulación de energía para abastecer a la institución y al mismo tiempo propiciar áreas de sombras para los automóviles, generando ahorros económicos, imagen y lo más importante, la concientización y formación del alumnado hacia el cuidado del medio ambiente en el que vivimos y vivirán sus generaciones futuras.

### **Referencias**

Escobar Mejía, A., Holguín Londoño, Mauricio. "Sistemas de Almacenamiento de Energía y su Aplicación en Energías Renovables" Revista Redalyc (en línea), Vol. 12 No. 47, 2011, consultada por Internet el 7 de Diciembre 2016. Dirección de Internet: [www.redalyc.org](http://www.redalyc.org)

Estrada Gasca, "Transición energética renovables y energías solar de potencia C. A." Instituto de Energías Renovables, Universidad Nacional Autónoma de México, 23 Mayo 2013.

Puebla Romero, T., C. Dominguini y T. T. Micrognelli. "Situaciones inesperadas por el uso de las ecuaciones libres en la industria cocotera," *Congreso Anual de Ingeniería Mecánica*, Instituto Tecnológico y Científico Gatuno, 17 de Abril de 2005.

Javier Vilariño-García y H. F. Menéndez "Ratios of Grid Connected Photovoltaic Systems and Theory of Errors" sep., 2016

Pereda, Mejía, D. A., I. Torres Chávez, y J.L. Díaz, “Comparación de algoritmos MPPT aplicados a un conversor SEPIC en sistemas fotovoltaicos El Hombre y la Máquina”, No. 45, 2014,

Arencibia-Carballo, G., “La importancia del uso de paneles solares en la generación de energía eléctrica REDVET”. Revista Electrónica, Vol. 17, No 9, septiembre, 2016, Veterinaria Organización Málaga, España

Cantillo E. y Conde F. “Plan de marketing de sistemas solares fotovoltaicos para electrificación urbana”. Tesis de maestría, universidad Autónoma del Caribe, 2011.

Escobar Mejía, A., Torres C. A. y Hincapie Isaza, R. “ Conexión de un sistema fotovoltaico a la red eléctrica,” Systems, University of Colorado al Boulder, Vol. 16, No. 44, Abril, 2010.

Yomary Garzón S. “Metodología para la identificación de soluciones energéticas sostenibles,” Universidad de La Salle Facultad de Ingeniería Bogotá D.C., Colombia, 28 Mayo.2015.



# PRESENCIA DE PARÁSITOS EN CANINOS EN SITUACIÓN DE CALLE EN LA ZONA CONURBADA DE ZACATECAS

Edgar Alberto Gallegos Flores<sup>1</sup>, Heidi Adzuly Rodríguez Varela<sup>2</sup>, Dra. En C. Dora Elena Benavidez Haro<sup>3</sup>, Dra. En C. María Isabel Chávez Ruvalcaba<sup>4</sup>

**Resumen**— Los parásitos presentes en perros son una fuente latente de zoonosis por su estrecho contacto con los humanos. Existe una gran cantidad de parasitosis en caninos asociadas a enfermedades humanas. La búsqueda de parásitos se realizó en el Centro de Atención Canina y Felina de Zacatecas, para esto se utilizó equipo de disección y frascos para la recolección de muestras. La importancia del estudio se manifiesta en la necesidad de mantener un control de los parásitos presentes en la zona conurbada además de comparar la prevalencia de los mismos en distintas épocas del año. Los resultados concluyen presencia de parásitos zoonóticos en una muestra baja de perros, multiparasitaciones e infestaciones masivas. Además del foco de infección que presentan estas parasitosis.

**Palabras clave**— Parásitos, Zoonosis, Prevalencia, Infección, Huésped

## Introducción

Durante los últimos años han ido adquiriendo mayor relevancia las infecciones transmitidas por mascotas, algunas de las cuales se consideran infecciones emergentes. Sin duda, las mascotas más frecuentes en los hogares y que conviven más estrechamente con el ser humano son los perros (*Canis familiaris*) y los gatos (*Felis catus*) (López *et al.*, 2006).

Los cánidos son hospedadores de diversos parásitos, de los cuales los más comunes y ampliamente diseminados son: nematodos gastroentéricos, cestodos y protozoarios (Gorman *et al.*, 2006; Martínez *et al.*, 2008). Los efectos de estos parásitos en la salud animal van desde casos subclínicos a casos crónicos que deterioran lentamente la salud del animal y casos extremos que pueden llegar a ocasionar la muerte (Cordero del Campillo *et al.*, 1999). Algunos de estos parásitos representan un riesgo potencial para la población humana, principalmente en lugares donde los perros no reciben la atención médica adecuada (Taranto *et al.*, 2000, Andresiuk *et al.* 2004, Carrada 2006). El conocimiento de los agentes parasitarios intestinales de las mascotas que conviven más estrechamente con el hombre tiene implicancias tanto en medicina veterinaria como en la población humana, ya que varios agentes tienen la potencialidad de transmitirse del animal al humano (zoonosis) (López *et al.*, 2006) y provocar problemas de salud pública.

## Descripción del Método

La toma de muestras se realizó en el Centro de Atención Canina y Felina (C.A.C.F.) del municipio de Zacatecas, que se encuentra ubicado en la capital de la ciudad de Zacatecas. El estudio se realizó en dos etapas para la comparación de los resultados en la prevalencia parasitaria, la primera fue en el año de 2014 entre los meses de Enero a Julio y la segunda se trabajó en el año de 2016 entre los meses de Marzo a Octubre. En la primera etapa la población para analizar consistió en 208 perros seleccionados, mientras que la segunda constó de 45 caninos el estudio. Para la recuperación parasitaria se utilizó equipo de disección, frascos para la conservación de los mismos, cubrebocas, bolsas de RPBI, guantes para evitar una contaminación, solución antibiótica (compuesta por estreptomycin, bencilpenicilina y antimicóticos, fluconazol y terbinafina) para la desinfección y conservación de los parásitos y su posterior análisis.

<sup>1</sup>El procedimiento para la obtención de los parásitos intestinales recolectados de los perros sacrificados humanitariamente consistió, primeramente en la selección por parte del C.A.C.F. de individuos enfermos que no

<sup>1</sup>Edgar Alberto Gallegos Flores es pasante de la Lic. en Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Zacatecas. [albertogallegosflores@hotmail.com](mailto:albertogallegosflores@hotmail.com)

<sup>2</sup>Heidi Adzuly Varela Rodríguez es pasante de la Lic. en Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Zacatecas. [trizuhe01@hotmail.com](mailto:trizuhe01@hotmail.com)

<sup>3</sup>Dra. En C. Dora Elena Benavidez Haro es docente-investigador de la Unidad Académica de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Zacatecas [benavdor@hotmail.com](mailto:benavdor@hotmail.com)

<sup>4</sup>Dra. En C. María Isabel Chávez Ruvalcaba es docente-investigadora de la Unidad Académica de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Zacatecas. [iasruv9si@yahoo.com.mx](mailto:iasruv9si@yahoo.com.mx)

tuvieron una respuesta favorable al tratamiento aplicado en este centro, y otros más en mal estado sin una calidad de vida apropiada. Para el sacrificio de los perros se les aplicó a cada uno vía endovenosa o intracardiaca el anestésico Pentobarbital sódico de 22mg/kg de peso vivo, y una vez sedado el perro se administró una sobredosis del mismo anestésico hasta causar un paro cardiorrespiratorio.

Cada día de sacrificio, una vez que los caninos seleccionados fueron eutanizados, se procedió a trabajar en los cadáveres realizando las necropsias necesarias para obtener el intestino del perro analizado; con una incisión en la línea alba se tuvo acceso a la cavidad abdominal, una vez dentro, se cortó el intestino delgado desde la parte pilórica hasta el colon del intestino grueso, se extrajo el intestino y fue llevado a una nueva mesa para su análisis detallado, mientras, se suturó al canino para evitar un foco de infección con las vísceras expuestas. El intestino se revisó exhaustivamente, con un corte longitudinal de poco en poco en busca de parásitos, evitando cortarlos accidentalmente, si el intestino era positivo a alguna parasitosis, se extraían con sumo cuidado los helmintos o cestodos observados y se introducían en un frasco con agua corriente.

Los parásitos recolectados, fueron dirigidos al laboratorio de Inmunoparasitología de la Unidad Académica de Ciencias Biológicas, ahí se determinó el tipo de parásito, se clasificaron y fueron lavados y colectados en frascos nuevos con la solución antibiótica, se etiquetaron y fueron puestos en refrigeración para algún posterior estudio.

### Resultados

*Los resultados de la primera etapa realizada en 2014:*

Del total de la población de animales sacrificados en el C.A.C.F., el 20.19% (42/208) resultaron positivos a parasitosis intestinales, mientras que el 79.81% de los animales resultaron negativos a parasitosis.

Se obtuvo una prevalencia de 67% (139/208) en hembras y 33% (69/208) en machos.

26 hembras y 16 machos de la población sacrificada presentaron parasitosis intestinales a la necropsia, con un total de 42 parasitosis comprobadas.

La mayoría de los animales sacrificados presentaban una edad de un año, representando un 17.3% (36/208) seguidos por aquellos con edades de tres años que representaban el 14.4% (30/208); así como aquellos de dos años de edad con 11.1%; los cachorros presentaron edades de cuatro meses representando el 10.1% (21/208); de 8 meses 6.7% (14/208); de 3 meses con 6.3% (13/208), de seis meses con 5.8% (11/208); en menor proporción se encontraron animales de cuatro años con 2.9% (6/208); de 6 y 8 años con el 2.4% (5/208); de diez años y cachorros de siete meses con el 1.4% (3/208); de siete años y cachorros de 11 meses con el 1% (2/208) y por último animales de 12, 11, 9, 1.6 y 1.3 años con el 0.5% con único ejemplar.

Las edades de cuatro meses presentaron las mayores prevalencias a presentar parasitosis con el 19% (8/42), seguidos por los caninos de edad de tres años con el 14.3% (6/42) a continuación caninos de tres meses con el 11.9% (5/42) caninos de un año, seis y cinco meses con el 9.5% (4/42), caninos con edad de dos años con el 7.1% (3/42), caninos de ocho, siete y nueve meses con el 4.8% (2/42), caninos de once meses y doce años con el 2.4% (1/42).

La identificación parasitaria en 2014 se realizó en un periodo de siete meses comprendidos de Enero a Agosto, teniendo una mayor prevalencia de parásitos intestinales de la población analizada en el mes de Julio con 29% (12/42) del total de los perros sacrificados, seguido por Mayo con el 26% (11/42); abril con el 17% (7/42); por último los meses de Enero, Febrero, Marzo y Junio con el 7% (3/42).

Los parásitos encontrados en este estudio fueron *Dypilidium caninum* (*D. caninum*), *Toxocara canis* (*T. canis*), *Taenia pisiformis* (*T. pisiformis*) y *Ancylostoma caninum* (*A. caninum*). Obteniendo la mayor prevalencia de *D. caninum* con 61% (33/42) seguido por el parásito de *T. canis* con 22% (12/42); *T. pisiformis* se presentó en el 15% (8/42) y solo se encontró un canino con *A. caninum* que representó el 2%.

De la población parasitada el 21% (9/42) presentaron parasitosis dobles, es decir se encontraron dos parásitos de diferentes especies en intestino, de la cual la asociación más frecuente fue la de *D. caninum* con *T. canis*, encontrándose en 5 necropsias (5/42) el 11.90% de las parasitosis dobles, siguiendo *D. caninum* con *T.*

*pisiformis* en cuatro animales (4/42) con el 9.52%; mientras que el resto compuesto por el 79% presentó una sola forma parasitaria en el intestino.

Los resultados del análisis de varianza (ANOVA), fueron estadísticamente significativos ( $p > 0.01$ ) y las pruebas de Tukey muestran la relación de las diferentes variables evaluadas las cuales fueron altamente significativas.

*Los resultados de la segunda etapa realizada en 2016:*

Del total de la población sacrificada en el C. A. C. F. el 66.66% (30/45) resultaron negativos a algún parásito, mientras que 33.33% (15/45) demostraron ser positivos hacia alguna parasitosis.

De los animales sacrificados se mostró una prevalencia del 55.55% (25/45) para machos y solo el 44.44% (20/45) para hembras.

La población parasitada demostró 9 caninos machos infectados y 6 hembras, con un total de 15 parasitosis comprobadas.

La edad correspondiente a los perros en estudio varió en rangos estables con 46.66% (7/15) perros adultos (aproximadamente la edad correspondiente oscilaba entre 1 y 5 años, por criterios morfológicos que presentaba el perro analizado) y un 53.33% a cachorros (en ellos la media correspondía entre 3 a 8 meses).

La búsqueda de parásitos se realizó en un periodo comprendido entre los meses de Marzo, Abril, Septiembre y Octubre, teniendo a Marzo con el mes de mayor prevalencia parasitaria con el 40% (6/15); Septiembre con el 26.6% (4/15); Octubre con el 20% (3/15) y por ultimo Abril con un 13.3% (2/15).

Los parásitos encontrados en el análisis de los perros fueron *D. caninum*, *T. canis* y *T. pisiformis*; de estos la prevalencia mayor fue para *D. caninum* con el 80% (12/15); 33.33% (5/15) para *T. canis* y por ultimo *T. pisiformis* con el 26.66% (4/15).

Los porcentajes para la prevalencia de los parásitos se toman en consideración las multiparasitaciones que presentaron varios perros, de estas interacciones la de *D. caninum* y *T. pisiformis* fue la que más prevaleció con 20% (3/15), *D. caninum* y *T. canis* con un 6.66% (1/15) por último se registró una multiparasitación con los tres parásitos *D. caninum*, *T. pisiformis* y *T. canis* con un 6.66% (1/15) mientras que el resto de la población presento solamente una forma parasitaria 66.66% (10/15).

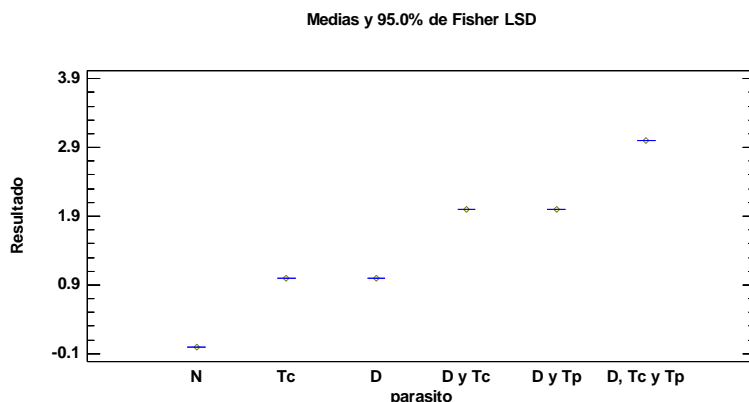
El ANOVA Multifactorial para la segunda fase el estudio fue realizado en el programa *stragraphics* centurión tomando en cuenta como Variable dependiente: Parasitosis y Factores: Parásito, Edad y Sexo y como Covariantes: Perro y Fecha resultando 45 casos a estudiar nos arrojó el cuadro 1.

**Análisis de Varianza para Parasitosis - Suma de Cuadrados Tipo III**

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
<b>COVARIABLES</b>					
Perro	0	1	0	0.00	1.0000
Fecha	0	1	0	0.00	1.0000
<b>EFFECTOS PRINCIPALES</b>					
A:Parásito	21.4519	5	4.29039	*****	0.0000
B:Edad	0	1	0	5.83	0.0211
C:Sexo	0	1	0	5.83	0.0211
<b>RESIDUOS</b>	0	35	0		
<b>TOTAL (CORREGIDO)</b>	25.2	44			

Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual  
Cuadro 1. Análisis estadísticos del periodo 2016.

Mostrando que Los valores-P prueban la significancia estadística de cada uno de los factores. Puesto que 3 valores-P son menores que 0.05, estos factores tienen un efecto estadísticamente significativo sobre Parasitosis con un 95.0% de nivel de confianza.



Cuadro 2. Resultados de positividad o negatividad de la presencia parásitos, N (negativo), Tc (*T. canis*), D (*D. caninum*) D y Tc (*D. caninum* y *T. canis*) D y Tp (*D. caninum* y *T. pisiformis*), D, Tc y Tp (*D. caninum*, *T. canis* y *T. pisiformis*)

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

-En ambas etapas del estudio un porcentaje relativamente bajo presentó parasitaciones en el C.A.C.F. tan solo el 20.19% en 2014 y el 33.33% en 2016.

-La población en relación al sexo varió en las dos etapas. En 2014 con una prevalencia del 67% de hembras del total de la población mientras que en 2016 solo fue el 44.44%. Las parasitaciones se presentaron en mayor medida en hembras en 2014 (26/42) y en 2016 los machos obtuvieron una mayor prevalencia parasitaria (9/15).

-La edad de los caninos en ambos lapsos de análisis, se presentaron parasitosis mayormente para los cachorros. En 2016 se presentó una prevalencia del 53.33% en cachorros de entre 3-8 meses y en 2014 un 19% para los cachorros de 4 meses.

-En relación a los periodos del año donde se tomaron las muestras, los meses en su mayoría fueron distintos siendo Marzo y Abril los únicos referentes en comparación, distando mucho los resultados, mientras que abril en 2014 fue uno de los meses con mayor prevalencia de parasitación (7/42) en 2016 fue el mes con la menor, registrando tan solo (2/15) y contrariamente Marzo de 2016 es la mayor prevalencia con (6/15) y en el periodo de 2014 Marzo es de las más bajas (3/42).

-En los dos estudios se demostró la presencia de los mismos parásitos, con la excepción que en el 2014 se pudo obtener *A. caninum* en un solo canino.

-El parásito con mayor prevalencia fue *D. caninum*, en ambas etapas su presencia fue de más del 60%.

-La interacción parasitaria en las multiparasitaciones siempre fue asociada a *D. caninum*, siendo la más común entre *D. caninum* y *T. pisiformis* y la que menor se presentó fue en los casos donde más de dos parásitos se encontraban juntos, el único caso se dio entre *D. caninum*, *T. pisiformis* y *T. canis*.

#### -Conclusiones

Los parásitos siempre presentes en la zona conurbada de Zacatecas son *D. caninum* y *T. canis* y en menor medida se encuentra *T. pisiformis*, cabe recalcar la disminución de *T. canis* en esta zona, ya que estudios anteriores demostraron casi un 60% (59.6%) de la prevalencia del mismo en 2012 (Ruvalcaba, 2012).

Es importante señalar que más del 50% de las parasitaciones en ambos periodos, se dio entre los meses de Marzo a Julio. En 2014 este periodo, la prevalencia fue de 86% mientras que en 2016 solo en Marzo y Abril fue de 53.3%.

En relación a la prevalencia parasitaria en Marzo, los resultados demostraron un gran aumento en 2016, ya que este es cinco veces mayor al de 2014. El parásito encontrado en este mes con mayor frecuencia fue *D. caninum*, este en su ciclo vital, utiliza a la pulga (*Ctenocephalides canis*) como su huésped intermediario y en esta época se produce un pico en su población, justamente en primavera (García y Marrero, 2010).

-No hay una relación clara en las parasitaciones relacionadas al sexo, sin embargo la condición de edad del canino mayormente cachorro de entre 3 a 8 meses, marco una mayor prevalencia parasitaria en las dos etapas, aunque *T. pisiformis* del periodo 2016 demostró predilección por las hembras sin importar su edad, en 4 ocasiones que estuvo presente, 3 de ellas lo hizo en hembras.

-La poca prevalencia de *A. caninum* en tan solo un perro en 2014 y ningún en 2016, demuestran su poca presencia en la región.

### Recomendaciones

Es importante realizar campañas masivas divulgación e información del riesgo que implica la presencia de parásitos en los caninos a la mayoría de las personas y personal del sector salud, ya que con la información brindada del riesgo que implica el contacto con estas parasitosis, se recomienda implantar campañas de desparasitación con una concientización previa a los propietarios de estas mascotas.

La higiene de las mascotas también es fundamental en relación a las infecciones parasitarias, un correcto aseo puede evitar contagios con pulgas y por ende parasitación con la alta incidencia de *D. caninum* en la región.

Se debe tener especial cuidado con las mascotas en los meses de mayor prevalencia (Marzo a Julio), así como realizar desparasitaciones cercanas a estas fechas.

Los cachorros son más propensos a adquirir parasitosis, la desparasitación regular es esencial para evitar contagios entre perros jóvenes.

Se recomienda también seguir realizando estudios secuenciales para comprobar la prevalencia de estas enfermedades.

### Referencias

- Andresiuk, M. V., Rodríguez, F., Denegri, G. M., Sardella, N. H., & Hollmann, P. (2004). Relevamiento de parásitos zoonóticos en materia fecal canina y su importancia para la salud de los niños. *Arch. argent. pediatr*, 102(5), 325-329.
- Bravo, T. C. (2006). Larva migrans cutánea: revisión del tema y descripción de cuatro casos. *Medicina Interna de México*, 22(2), 143-148.
- Encalada-Mena, L. A., Duarte-Ubaldo, E. L., Vargaz-Magaña, J. J., García-Ramírez, M. J., & Medina-Hernández, R. E. (2011). Prevalencia de parásitos gastroentéricos de caninos en la ciudad de Escárcega, Campeche, México. *Universidad y ciencia*, 27(2), 209-217.
- García Marrero, L., & Marrero, L. G. (2010). Caracterización y control de especies de pulgas de importancia veterinaria para la salud animal y pública (No. 636.09 636.089). e-libro, Corp..
- Gorman, T., Soto, A., & Alcaño, H. (2006). Parasitismo gastrointestinal en perros de comunas de Santiago de diferente nivel socioeconómico. *Parasitología latinoamericana*, 61(3-4), 126-132.
- López, J., Abarca, K., Paredes, P., & Inzunza, E. (2006). Parásitos intestinales en caninos y felinos con cuadros digestivos en Santiago, Chile: Consideraciones en Salud Pública. *Revista médica de Chile*, 134(2), 193-200.
- Martinez, F. A., & Cordero del Campillo, M. (1999). El parasitismo y otras asociaciones biológicas. Parásitos y hospedadores. *Parasitología Veterinaria*.

Ruvalcaba, F. C., García, M. A. M., Escobedo, J. D. J. M., & Ruvalcaba, M. I. C. (2012). Detección de parasitosis gastroentéricas en canideos en la zona conurbada Zacatecas-Guadalupe, México. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, 13(10), 1-15.

Taranto, N. J., Passamonte, L., Marinconz, R. A. U. L., De Marzi, M. C., Cajal, S. P., & Malchiodi, E. L. (2000). Parasitosis zoonóticas transmitidas por perros en el Chaco Salteño. Medicina (Buenos Aires), 60(2), 217-20.

# INDICADOR DE ENFERMERÍA “TRATO DIGNO” CON ENFOQUE EN EL CÓDIGO DE ÉTICA EN EL PERSONAL DE SALUD

PLESS Elizabeth Gallegos García<sup>1</sup>, LE Reyna Evelin Ortega de la Rosa <sup>2</sup>, Dra. Yazmin Yesenia Zamudio Molina<sup>3</sup>,  
MC Macrina Beatriz Silva Cázares<sup>4</sup>

**Resumen**—El indicador de Enfermería “Trato Digno” pretende evaluar la percepción del trato recibido por los pacientes y/o familiares por parte del personal de enfermería. El Código de Ética Universitario (UASLP) su importancia radica en transmitir a toda la comunidad universitaria las ideas del bien común y sobre todo un espíritu crítico y equilibrado, para saber actuar siempre en pos del bienestar y de la calidad de vida en la sociedad. El tipo de estudio es cuantitativo, cada participante se le aplicó la encuesta: Perspectivas del Indicador de Trato Digno enfocado con el Código de Ética, se observó que las participantes del sexo femenino tienen más deficientes los conocimientos de Trato Digno y Código de Ética así como también en la práctica el trato que se le da a los pacientes en más empático por parte de los participantes del sexo masculino.

**Palabras clave**— Trato digno, código de ética, personal de salud.

## Introducción

Indicadores de calidad en enfermería fueron creados para mejorar la calidad de los servicios de enfermería, definiendo criterios que se traduzcan en herramientas de medición, donde se garanticen las condiciones indispensables para que los cuidados que proporciona el personal de enfermería se brinden con oportunidad, en un ambiente seguro, eficiente y humano en todo el sistema nacional de salud [1].

La Cruzada Nacional por la Calidad de los Servicios de Salud surgió como respuesta a la problemática puesta de manifiesto en la “Encuesta Nacional de Satisfacción con los Servicios de Salud 2000”. En ella, la población señaló que el nivel de calidad de los servicios de salud había empeorado con relación a los datos que se tenían en 1994, en los que se mencionaba que cuatro de cada diez mexicanos se quejaron de la falta de amabilidad del personal médico y calificaron el nivel de calidad de los servicios de salud por debajo de los servicios de: agua y drenaje, teléfonos y transporte público [2].

La Cruzada Nacional por la Calidad de los Servicios de Salud tiene como objetivos fundamentales promover un trato digno y adecuado para los enfermos y sus familiares, así como brindar en todas las instituciones de salud servicios más efectivos [3].

Como parte importante de esta Cruzada surge el “Programa de Evaluación de la Calidad de los Servicios de Enfermería” y establece la incorporación de una serie de indicadores, que permitieran identificar el grado de cumplimiento de los estándares de calidad de la atención proporcionada por el personal de enfermería, dentro de los cuales se incluía el indicador “Trato digno por enfermería” [2].

La Organización Mundial de la Salud (OMS), quien estableció tres objetivos finales de los sistemas de salud: mejorar el nivel y la distribución de las condiciones de salud; mejorar el nivel y la distribución del Trato Digno a los usuarios de los servicios de salud; y garantizar la protección financiera en materia de salud. [4].

El tema de trato digno ha sido ampliamente ligado a la calidad de servicios de salud y está intrínsecamente ligado a la satisfacción de los usuarios. La Cruzada por la Calidad de los Servicios de Salud, se planteó originalmente tres objetivos principales: proporcionar un trato digno sin excepción a todos los usuarios de los servicios de salud; garantizar a los pacientes atención médica efectiva, eficiente, ética y segura; y, finalmente, elevar la satisfacción de los usuarios y atender sus expectativas. Por lo que el trato digno tiene un peso muy importante en las estrategias que se realizan por alcanzar una mejor calidad de los servicios de salud [4].

---

<sup>1</sup> PLESS Elizabeth Gallegos García. Alumna de la Coordinación Académica Región Altiplano de la UASLP

<sup>2</sup> LE Reyna Evelin Ortega de la Rosa. Egresada de la Coordinación Académica Región Altiplano de la UASLP

<sup>3</sup> Dra. Yazmin Yesenia Zamudio Molina. Adscrita al Hospital General de Matehuala

<sup>4</sup> MC Macrina Beatriz Silva Cázares. Profesora de Tiempo Completo de la Coordinación Académica Región Altiplano de la UASLP. macrina.silva@uaslp.mx

Respecto del sustento del indicador y su relación con el “trato digno por enfermería” y el Código de Ética de las Enfermeras y Enfermeros en México”, de manera lógica y obligada este indicador, por estar dirigido a la naturaleza del hombre, está fundamentado en este Código por lo que se encuentra recopilada y sintetizada la filosofía

humanista, en la cual basa su práctica la profesión de enfermería. Pero, es justamente en este punto, en donde surge el reto de “aterrizar” un marco teórico en la conciencia profesional y más aún, en un actuar cotidiano, que demuestre que efectivamente el código de ética es “asumido y vivido” por cada uno de los integrantes del grupo de enfermería [2].

Un código de ética hace explícitos los propósitos primordiales, los valores y obligaciones de la profesión. Tiene como función tocar y despertar la conciencia del profesionista para que el ejercicio profesional se constituya en un ámbito de legitimidad y autenticidad en beneficio de la sociedad, al combatir la deshonestidad en la práctica profesional, sin perjuicio de las normas jurídicas plasmadas en las leyes que regulan el ejercicio de todas las profesiones. [5].

En enfermería es importante contar con un código ético para resaltar los valores heredados de la tradición humanista, un código que inspire respeto a la vida, a la salud, a la muerte, a la dignidad, ideas, valores y creencias de la persona y su ambiente. Un código que resalte los atributos y valores congruentes con la profesión y que asimismo han sido propuestos por el Consejo Internacional de Enfermeras (CIE). [5].

La ética como disciplina de la filosofía es la aplicación de la razón a la conducta, exige reflexionar y juzgar individualmente sobre el deber de cada momento y circunstancia concreta. Es la reflexión de lo que se debe hacer porque está bien, por tanto es la valoración para tomar una decisión libre y actuar en sentido del bien universal [5].

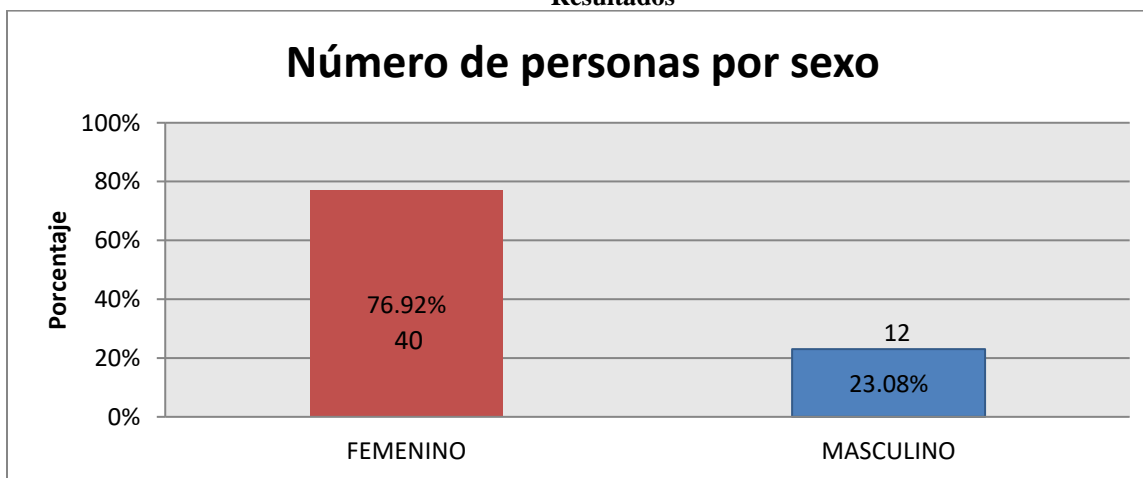
El código de Ética de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí radica en transmitir a toda la comunidad universitaria las ideas del bien común y sobre todo un espíritu crítico y equilibrado, para saber actuar siempre en pos del bienestar y de la calidad de vida en la sociedad [6].

La Universidad Autónoma de San Luis Potosí como un organismo autónomo descentralizado del Estado, se encuentra comprometida con la ética a fin de establecer el actuar de la comunidad universitaria. Es cierto que la ética, como rama teórica de la filosofía carece de sanciones jurídicas, sin embargo, postula los valores que la moral realiza en la interrelación humana, por lo tanto su sanción es de diferente naturaleza. Este código acata la normativa interna de cumplimiento obligatorio [6].

### Metodología

El estudio se realizó en la ciudad de Matehuala, San Luis Potosí, donde participaron 52 pasantes de Servicio Social de la Lic en Enfermería, los cuales 40 pertenecen al sexo femenino y 12 al sexo masculino, con edades entre 20 y 23 años de edad, en el período comprendido entre febrero - abril del 2016; los datos necesarios para el estudio fueron recabados por la aplicación de la Encuesta: Perspectivas del Indicador de Trato Digno, con enfoque del Código de Ética para valorar los conocimientos que se tenían sobre Ética y valores y el indicador de calidad “Trato Digno”, para lo que se tuvo previo consentimiento informado por parte de cada participante. Fueron identificadas las variables de interés y posteriormente, se llevó a cabo el análisis de los resultados.

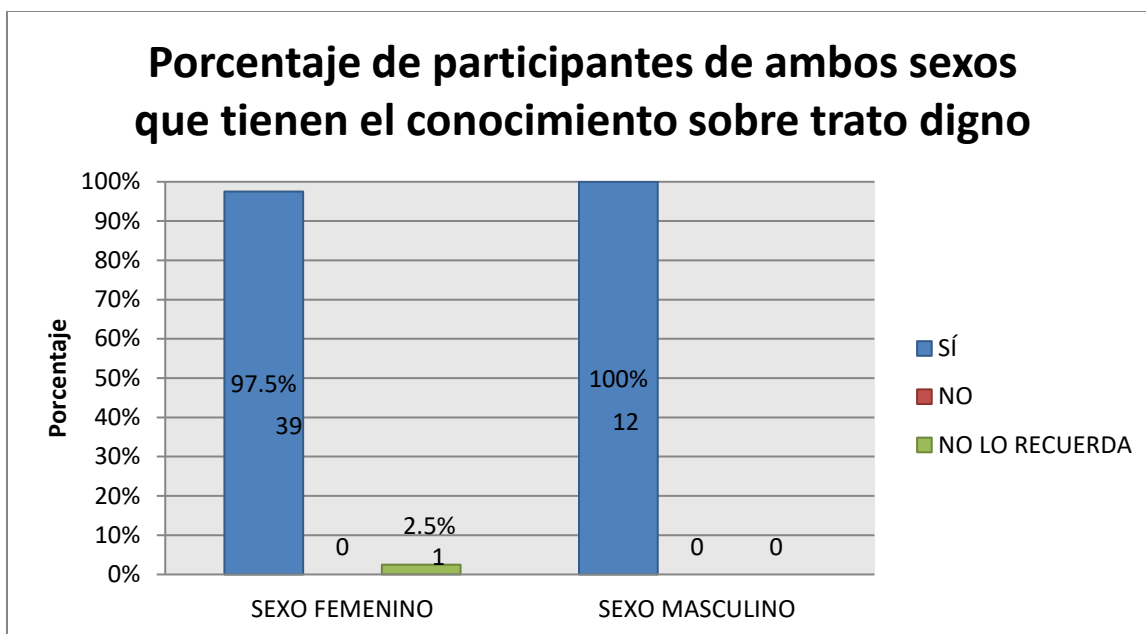
### Resultados



Gráfica 1. Número de personas por sexo.

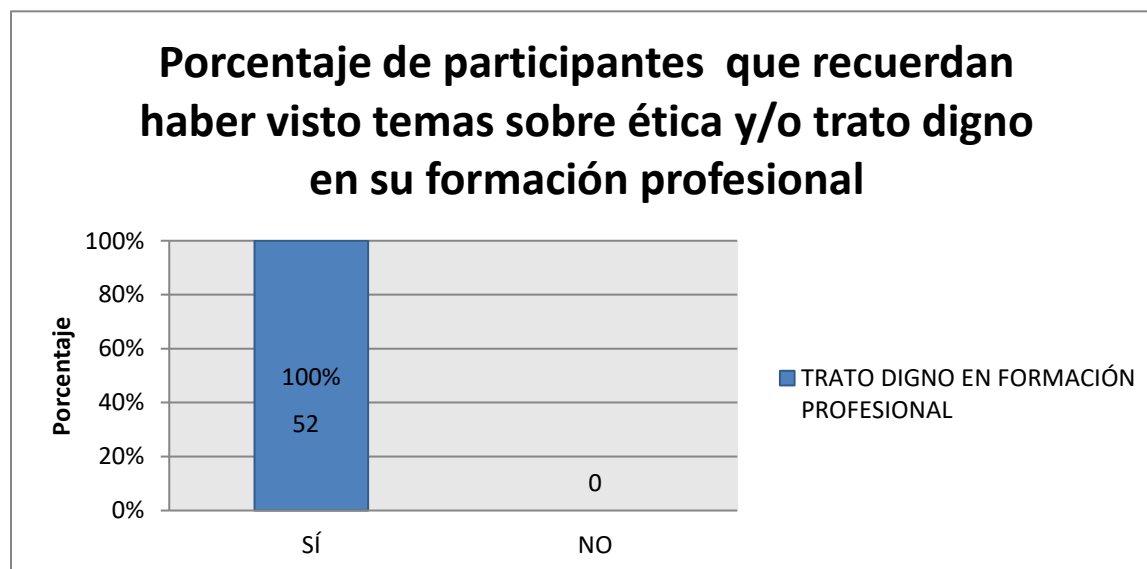
En la gráfica número 1, se muestra el porcentaje de personas por sexo, el 76.92% son mujeres que es equivalente a 40 participantes del sexo femenino y el 23.08% son del sexo masculino, esto es igual a 12 participantes, el cual arroja un total de 52 participantes.



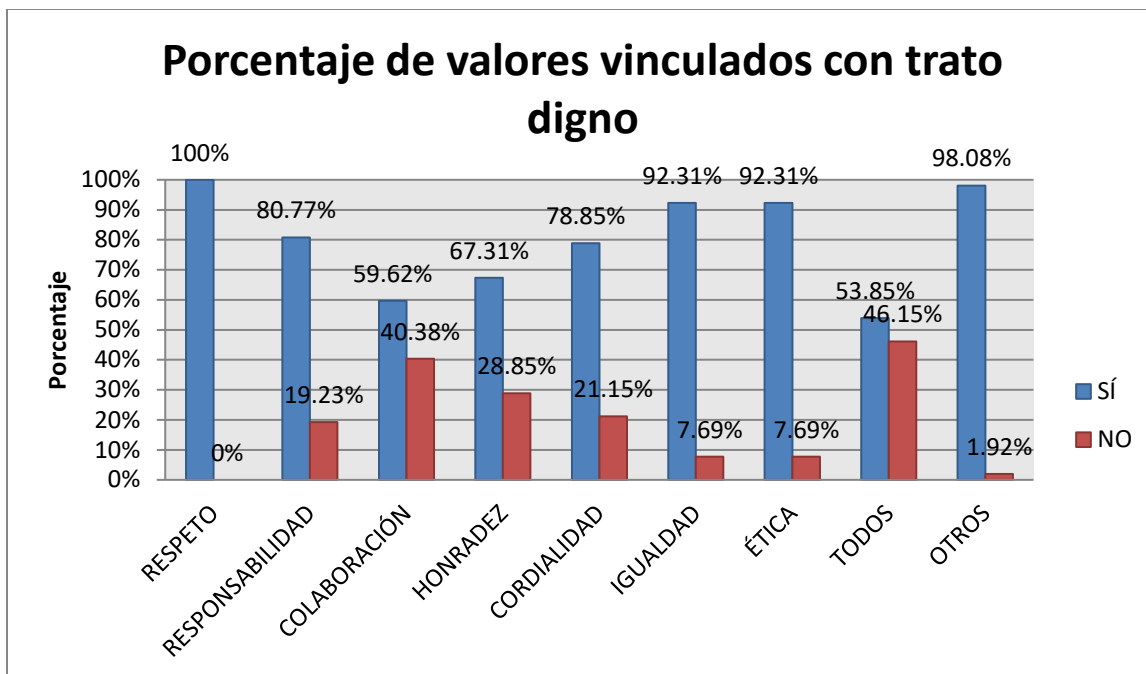


**Gráfica 2.** Participantes de ambos sexos que tienen el conocimiento de lo que es Trato Digno.

En la gráfica número 2, se muestra los datos sobre la relación de los participantes del sexo femenino y masculino que tiene el conocimiento sobre lo que es Trato Digno, encontrándose como resultado que un 97.5% respondieron que si saben lo que es Trato Digno que es equivalente a 39 personas y un 2.5% no recuerda lo que es Trato Digno que es equivalente a 1 persona, que corresponde al sexo femenino; mientras tanto se obtuvo como resultado que un 100% respondieron que sí saben lo que es Trato Digno que es equivalente a 12 personas, el total de los participantes del sexo masculino.

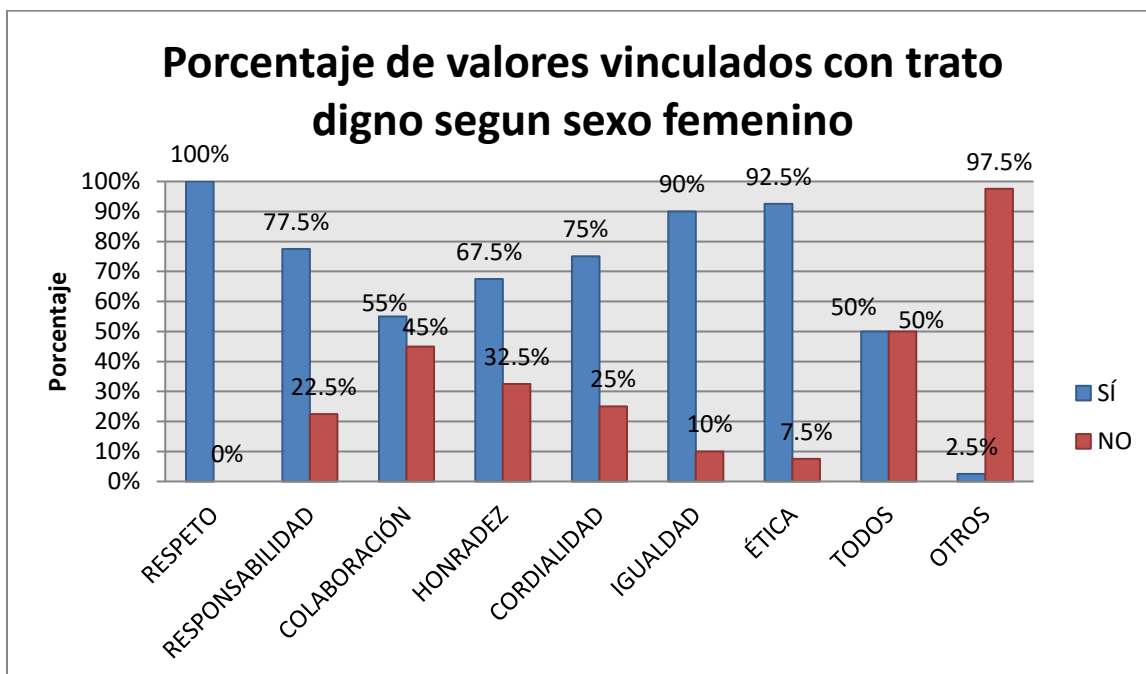


En la Gráfica número 3, Participantes que recuerdan haber visto temas relacionados con Ética y Trato Digno en su formación profesional se les impartieron temas relacionados con Ética y Trato Digno profesional como resultado que un 100%, que es igual a 52 participantes afirman a ver visto dichos temas en alguna ocasión en su formación.



Gráfica 4. Valores vinculados con trato digno.

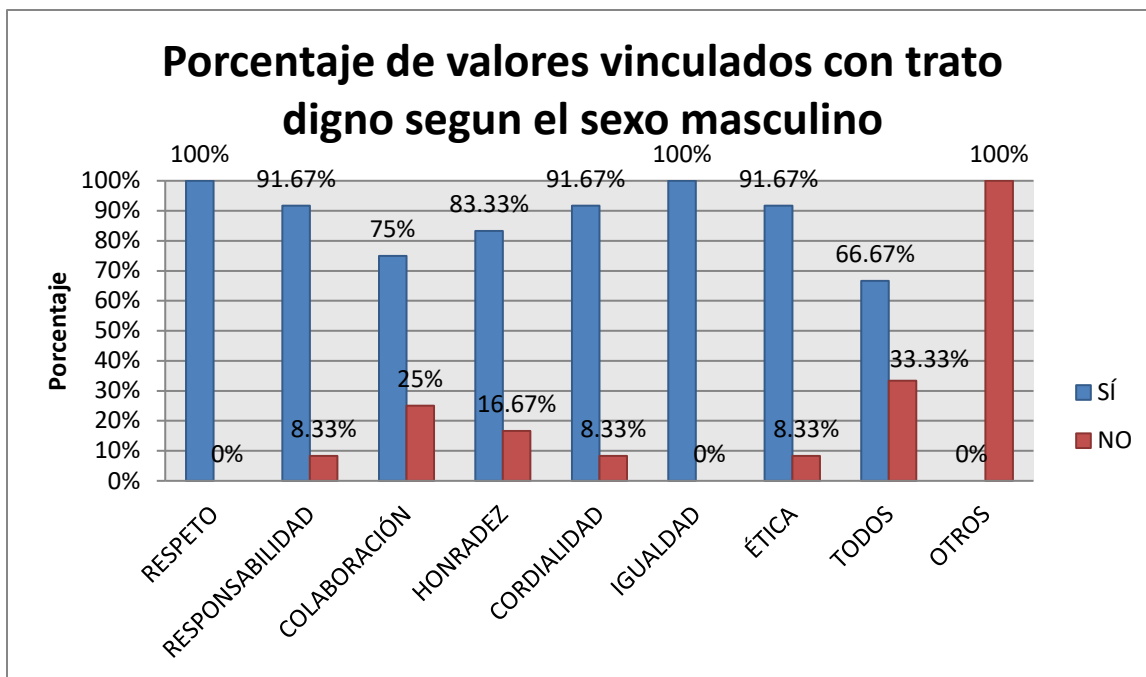
En la gráfica número 4, se encuentran los valores que consideraron los participantes que se vinculan con Trato digno, Respeto con resultado de un 100%, Responsabilidad 80.77%, Colaboración 59.62%, Honradez 67.31%, Cordialidad 78.85%, Igualdad 92.31%, Ética 92.31%, Todos los anteriores 53.85% y por último en Otros un 98.08%, solo el 1.92% eligió esta opción y señaló como la Empatía un valor más que se vincula con el Trato Digno.



Gráfica 5. Valores vinculados con trato digno según el sexo femenino.

En esta gráfica 5, se encuentran los valores que por parte del sexo femenino según su criterio se vinculan con Trato Digno, el 100% de las mujeres consideraron que Respeto si se vincula con trato digno, un 77.5% consideraron que responsabilidad también es vinculable con Trato Digno, Colaboración con un 55%, Honradez con un 67.5%, Cordialidad con un 75% Igualdad con un 90%, Ética con un 92.5%, la opción de todos los anteriores un 50% dijo si

se vinculan todos y un 50% que no se vinculan todos y por último en la opción de Otros un 2.5% eligió esta opción y señalo que otro valor más que se vincula Trato Digno que es la Empatía.



**Gráfica 6.** Valores vinculados con trato digno según el sexo masculino.

En la gráfica 6, se encuentran los valores que por parte del sexo masculino según su criterio se vinculan con Trato Digno, el 100% de los hombres consideraron que Respeto si se vincula con trato digno, un 91.67% consideraron que Responsabilidad también es vinculable con Trato Digno, Colaboración con un 75%, Honradez con un 83.33%, Cordialidad con un 91.67%, Igualdad con un 100%, Ética con un 91.67%, la opción de Todos los anteriores un 66.67% dijo si se vinculan todos y un 33.33% que no se vinculan todos y por último en la opción de Otros un 100% dijo que no hay ningún otro valor el cual se pueda vincular con Trato Digno.

### Discusión

Los resultados arrojados por el presente estudio reflejan que los participantes encuestados los cuales se les aplico la Encuesta: Perspectivas del Indicador de Trato Digno, con enfoque del Código de Ética la cual es para evaluar los conocimientos que se tienen sobre Código de ética y Trato Digno, en cuanto a que los participantes tienen conocimiento de lo que es Trato Digno, existe un porcentaje alto de un 98.07%, lo cual supera al estudio realizado por Bernal Becerril en el año 2011, encontró que un 93% de los participantes encuestados afirmaron saber lo que es Trato Digno de manera clara y concisa, y de igual manera brindan un Trato Digno a sus pacientes.

En relación con los participantes y la formación que recibieron; un estudio realizado en la escuela de Salud Publica en México para conocer el desarrollo académico de los enfermeros (as) realizado por Alemán Escobar y cols., en el 2011 afirma que la institución si impartía temas relacionados con Trato Digno en los diferentes programas de enfermería en salud pública para mejorar las condiciones de salud de la población mexicana así como también para mejorar el confort de los usuarios, lo que está acorde con los participantes encuestados el 100% de los participantes afirmaron haber recibido en su formación educación sobre Trato digno, ética y valores.

En relación con lo que son los valores vinculados a Trato Digno un estudio realizado en Querétaro para conocer la percepción de Trato Digno otorgado por el personal de Enfermería en pacientes hospitalizados realizado por Díaz Ríos en el 2014, señalo los siguientes Valores Disposición, Nobleza, Bondad, Responsabilidad, Tenacidad, Flexibilidad, Lealtad Y Humildad, en lo cual se deja ver poca coincidencia en el estudio realizado, ya que los participantes solo señalaron la Responsabilidad, pero según su criterio también es el Respeto, la Colaboración, Honradez, Cordialidad, Igualdad y por último y la más importante la Ética.

### Conclusión

En el estudio realizado se observó que las participantes del sexo femenino tienen más deficientes los conocimientos de Trato Digno y Código de Ética así como también en la práctica el trato que se le da a los pacientes en más empático por parte de los participantes del sexo masculino que del femenino, y por lo tanto se obtuvo que la mayoría de los participantes dijeron esforzarse para que los pacientes tuvieran un Trato Digno o de Calidad, refiriendo que es importante tener los conocimientos de dicho indicador ya que de esta manera mejorará la relación entre enfermera - paciente; puesto que el paciente tiene el derecho de ser tratado con respeto y dignidad; así como también saber su estado de salud y tener los conocimientos básicos sobre los procedimientos a realizar.

### Referencias

- 1.-Servicios de salud. (2016). Indicadores de calidad en enfermería. Diciembre 02'2016, de Servicios de Salud Sitio web: <http://www.ssm.gob.mx/portal/index.php/ssm/9-programas/49-indicadores-de-calidad-en-enfermeria>
- 2.-Negrete, M. (2009). Trato digno: Reto cotidiano. Revista CONAMED, 14, pp. 33-36.
- 3.-Secretaría de Salud. (2001). Programa de Acción: Cruzada Nacional por la Calidad de los Servicios de Salud. Diciembre 02, 2016, de Secretaría de salud Sitio web: [http://www.salud.gob.mx/unidades/dgcs/sala\\_noticias/campanas/2001-01-25/cruzada-nacional.htm](http://www.salud.gob.mx/unidades/dgcs/sala_noticias/campanas/2001-01-25/cruzada-nacional.htm)
- 4.-Nava, M., Brito, j., & Valdez, A. (2011). Trato digno otorgado por enfermeras en centros de salud en Morelos, México. Rev Enferm Inst Mex Seguro Soc, 19, p.2.
- 5.-Secretaría de Salud. (2000). Código de Ética para las enfermeras y enfermeros de México. Diciembre 02, 2016, de Comisión Permanente de Enfermería Sitio web: [http://www.conamed.gob.mx/prof\\_salud/pdf/codigo\\_enfermeras.pdf](http://www.conamed.gob.mx/prof_salud/pdf/codigo_enfermeras.pdf)
- 6.-Villar, M. (2009). Código de Ética de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Diciembre 02, 2016, de Consejo Directivo Universitario Sitio web: <http://www.uaslp.mx/Documents/Universidad/Codigo%20de%20Etica.pdf>
- 7.-Secretaría de Salud. (2002). Desempeño de los Sistemas de Salud. Diciembre 03, 2016, de Salud: México Sitio web: <http://www.salud.gob.mx/unidades/evaluacion/evaluacion/presentacion.pdf>
- 8.-Bernal, M., Ramírez, A., & Ramírez, G. (2011). Percepción de trato digno de usuarias que acuden al servicio de interrupción legal del embarazo (ile). *Revista Enfermería Universitaria ENEO- UNAM*, 8, pp.21 - 23.
- 9.-Alemán, M., Salcedo, R., & Ortega, D. (2011). *La formación de enfermeras en la Escuela de Salud Pública de México, 1922-2009 Evolución histórica y desarrollo académico de la enfermería en salud pública en México*. Diciembre 05, 2016, de Perfiles Educativos Sitio web: <http://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v33n133/v33n133a11.pdf>
- 10.-Díaz, S. (2014). Percepción del paciente hospitalizado sobre el Trato Digno otorgado por el personal de enfermería. Junio, 2014, de Universidad Autónoma De Querétaro Sitio web: <http://ri.uaq.mx/bitstream/123456789/1975/1/RI001243.pdf>

# TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA: CASO CLÍNICO

Mtra. Olga Gálvez Murillo<sup>1</sup>, Mtra. Gloria Velia Reyna Barajas<sup>2</sup>

**Resumen-** El autismo, hoy en día conocido como trastorno del espectro autista y como trastorno del desarrollo infantil; se presenta antes de los tres años y puede ser detectado aproximadamente entre los 18 y 22 meses de edad. El niño autista se caracteriza por presentar problemas en las áreas cognitivas, sociales y de comunicación, así como por manifestar conductas estereotipadas entre las que se encuentran la autoagresión, la ecolalia y apego a rutinas. El pronóstico será favorable mientras más temprana sea la intervención. **Objetivo:** Proporcionar un diagnóstico de acuerdo a la evaluación psicológica realizada al menor. **Metodología:** Se hace uso de la entrevista estructurada, observación en el contexto terapéutico y aplicación de pruebas. **Resultados:** Se sustentan en función del caso clínico, de los instrumentos aplicados y sintomatología del menor. **Conclusión:** De acuerdo al diagnóstico, se desprende una serie de recomendaciones para los padres del menor en cuestión. **Palabras claves-** Trastorno del espectro autismo, evaluación psicológica, diagnóstico.

## Introducción

Este trabajo expone una evaluación psicológica realizada a un menor de 6 años que fue diagnosticado con trastorno del espectro autista, además da cuenta en términos generales, de lo que significa el autismo, conocido como síndrome del espectro autista y como un trastorno del desarrollo infantil; es un trastorno que se presenta antes de los tres años de edad y dura toda la vida. Actualmente, el síndrome del espectro autista puede ser detectado aproximadamente entre los 18 y 22 meses de edad, es así que mientras más temprana sea la intervención se logrará mejorar notablemente el pronóstico.

En este sentido, Muñoz, Palau, Salvadó y Valls (2006), coinciden que en los trastornos del espectro autista, la detección precoz es relevante para realizar un diagnóstico que permita brindar una intervención multidisciplinar lo más pronto posible; ya que entre más temprana sea la intervención, su pronóstico es mucho mejor. Los estudios retrospectivos ponen de manifiesto que en los niños con trastornos de tipo autista, la familia es la primera en detectar el problema y la edad promedio de sospecha se sitúa alrededor de los 22 meses. Las conductas que primero llaman la atención son las relacionadas con las alteraciones de la comunicación y el lenguaje, después las conductas repetitivas tanto motoras como de lenguaje.

El niño autista se caracteriza por presentar problemas en las áreas cognitivas, sociales y de comunicación, así como por manifestar conductas estereotipadas entre las que se encuentran la autoagresión, la ecolalia y el estricto apego a las rutinas. (Limon, 2007).

El síndrome del espectro autista es un trastorno complejo; por lo tanto, amerita darle la relevancia que se merece, por lo mismo es importante realizar una evaluación psicológica puntual y coherente, que nos permita no confundir el autismo con otros tipos de deficiencias y diferenciar entre los diversos grados de autismo para así poder determinar un diagnóstico más preciso que de la pauta de una intervención oportuna.

### Objetivos.

El objetivo general: Proporcionar un diagnóstico de acuerdo a la conformación del caso clínico con base a las entrevistas, observación en el contexto terapéutico y a las pruebas aplicadas. Los objetivos específicos son: a) Evaluar psicológicamente a un menor de seis años; b) Identificar los síntomas que permitan elaborar un diagnóstico acertado, dando lugar a una intervención que mejore el desarrollo psicosocial del niño; c) Proporcionar recomendaciones a los padres con base a los resultados y a la exploración neuropsiquiátrica médica, para determinar las causas y/o etiología fisiológica de la sintomatología autista.

<sup>1</sup> Mtra. Olga Gálvez Murillo es Docente Investigador de la Universidad Autónoma de Zacatecas. [olgisgamu@hotmail.com](mailto:olgisgamu@hotmail.com)

<sup>2</sup> Mtra. Gloria Velia Reyna Barajas es Docente Investigador de la Unidad Académica de Psicología de la Universidad Autónoma de Zacatecas. [gloriavelia@yahoo.com.mx](mailto:gloriavelia@yahoo.com.mx)

## Marco conceptual

De acuerdo al DSM-5 (APA, 2013), el autismo es un trastorno del desarrollo infantil que afecta a los pacientes en su interacción y comunicación humana, algunas de sus características indican que los niños presentan una forma inusual de relacionarse, son un tanto retraídos, con escaso lenguaje o poca comunicación, comportamientos repetitivos extraños, apegados a rutinas, formas de juego inusuales, con falta de reciprocidad emocional hacia otras personas. Dentro de las características más notorias del trastorno autista, se ve afectado el desarrollo normal, deficiencia en la interacción y comunicación social, además de presentar restricciones en actividades e interés comúnmente atractivos para otros niños, además de una notable afectación de la práctica de comportamientos no verbales múltiples.

El trastorno del espectro autista debe diferenciarse de otros trastornos o síndromes. Por ejemplo el síndrome de Asperger, que es una forma de autismo en el que hay ausencia de habilidades sociales, baja coordinación y concentración y un rango de intereses restringido; el lenguaje es normal; o el síndrome de Rett que se presenta exclusivamente en niñas y su prevalencia es de un caso entre 10,000 a 15,000; se dice que es el único padecimiento con fenotipo autista del cual se conoce su causa, la mutación de un sólo gen que produce la proteína MECP2. Esta proteína participa en la modulación de la expresión de genes del cromosoma X; su ausencia causa que los genes regulados por MECP2 se expresen sin control (Limon, 2007).

Por su parte, Hernández, Otero, Cabrera (2015), ven el autismo como un trastorno infantil, que afecta en la interacción comunicacional, en las relaciones sociales y afectivas de las personas, además de presentar incapacidad para establecer contacto habitual con la gente que le rodea, dificultades para hablar, tienen problemas al mirar a los ojos, se les dificulta jugar con otros niños, les cuesta trabajo controlar sus emociones, no soportan los cambios de rutina, son distraídos, tienen movimientos repetitivos con las manos o cabeza, mecen constantemente su cuerpo, realiza actividades fijas y rutinarias.

De acuerdo a los criterios diagnósticos del DSM-5 APA (2013), se menciona que el principal síntoma es la reciprocidad social-emocional, en las conductas comunicativas no verbales y en las relaciones de desarrollo, además los síntomas se desarrollan en el desarrollo temprano. Mientras tanto, en el CIE-10 (1992), se indica que el autismo es un trastorno en el que presenta una valoración inadecuada de los signos socioemocionales, también se caracteriza por la presencia de formas de actividades restrictivas, repetitivas y estereotipadas, y resistencia a los cambios de la rutina cotidiana o de los detalles del entorno personal.

## Descripción de la Metodología

La metodología a seguir es de corte cualitativo puesto que se presenta el estudio de un caso clínico. Se pretende identificar los signos que nos permita elaborar un diagnóstico. El tipo de estudio es intrínseco, se elabora la historia clínica con colaboración de la madre del sujeto en estudio puesto que se trata de un menor de seis años de edad.

Se realizaron entrevistas abiertas y estructuradas a la madre para la conformación de la historia clínica, se empleó la entrevista estructurada (formato Meninger). Se aplicaron los instrumentos: CARS (Childhood Autism Rating Scale), consta de 15 ítems referentes a los ámbitos conductuales propios de la patología autista (trastornos en las relaciones interpersonales, imitación, afecto inapropiado y/o resistencia al cambio). Este instrumento clasifica en grados de severidad la patología autista (medio-moderado y severo). PROLEC-R, detecta dificultades de lectura. Test proyectivo HTP (casa, árbol y persona); este test permite al sujeto proyectar con más facilidad las áreas de conflicto y elementos de su personalidad, así como el tipo de comunicación eficaz en la que los componentes conscientes e inconscientes salen a relucir. Escala Conners para padres y profesores, evalúa el TDAH (Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad); comprende un patrón persistente de conductas de falta de atención y/o hiperactividad; se considera que este trastorno está presente cuando estas conductas son más frecuentes e intensas de lo habitual, según edad y desarrollo del sujeto. Cada pregunta describe una conducta característica de estos niños/as, que los padres o los profesores deberán valorar, de acuerdo con la intensidad con que se presenten. El test de inteligencia RAVEN que mide el funcionamiento intelectual independientemente del entorno cultural.

Las observaciones en el contexto terapéutico se tornan con cierta dificultad, ya que en ocasiones el menor es cooperativo y en otra no muestra ningún interés en realizar las actividades (no acepta indicaciones, no hay respuesta verbal y no verbal), en otra totalmente resistente, donde sus expresiones emocionales varían de alegría-tristeza, hasta

mostrar afecto aplanado (no muestra enojo, no muestra alegría, no muestra tristeza), no muestra emoción alguna. Cuando se trabaja con la madre, éste al no estar realizando actividad alguna, entra en actitudes de ensimismamiento; de inicio da vueltas en una misma dirección (circulares), después se sienta junto a su madre e inicia a jugar con sus manos dándoles vueltas en una misma dirección (circular) y poco a poco las va acercando a su boca y conforme hace esto emite ruidos guturales y los va aumentando hasta subirlos cada vez más de intensidad.

### *Historia clínica.*

X es un niño de 6 años de edad, nació en el Estado de Zacatecas, de nacionalidad mexicana, cursa el primer año de primaria, lugar de residencia, Zacatecas, nivel socioeconómico medio, de religión católica. Es un niño que aparenta la edad cronológica, es de complexión delgada, pesa aproximadamente 22 kg. Mide 1.10 m. de estatura; es de tez blanca, pelo lacio, color café, ojos color café, nariz afilada, boca tamaño medio con labios delgados. Respecto a su conducta, al realizar una actividad es observador, la ejecuta con calma, analiza lo que está haciendo; sin embargo, por momentos, se queda “paralizado” hasta que se le indica que la coloque. Cuando el niño no se encuentra ejecutando alguna actividad específica, inicia a jugar con sus manos alrededor de su boca y se las lleva hacia la cabeza, repitiendo una y otra vez el mismo procedimiento. Después, sigue jugando con sus manos sobre la boca, empieza hacer ruidos guturales, los movimientos de las manos se tornan rápidos, al mismo tiempo que va aumentando el tono de los ruidos guturales. A decir de la mamá, éste presenta “manías”, se dobla las orejas hasta dejárselas rojas, le da nalgadas a las personas de mayor confianza (mamá, abuela materna), también se muerde constantemente las uñas; en las entrevistas se puede observar pequeños trozos de uñas sobre sus dedos. Reiteradamente repite palabras que escucha ya sea porque son nuevas, desconocidas, extrañas o novedosas; da vueltas sobre un mismo lugar y girando de la misma forma; situación que también hace dentro del contexto terapéutico (consultorio). Sus emociones son cambiantes en de un momento a otro, en ocasiones suele ser expresivo, suele sonreír, manifiesta descontento cuando algo le desagradó. En lo que se refiere al contenido de su lenguaje es parco, en ocasiones lo manifiesta corporalmente, asentando con la cabeza para decir sí o no, en otras, es un no rotundo para emitir palabra se muestra demasiado resistente, y solo corporalmente manifiesta no querer hacer nada ni hablar palabra alguna, no accede a realizar actividad alguna. Está ubicado en la esfera psicológica, tiempo, lugar, persona y espacio; es decir, tiene buena diferenciación de quien es él y quienes son las personas que le rodean, sabe en qué lugar se encuentra, sabe si es de mañana, tarde o noche, reconoce los objetos de diferentes texturas y tamaños.

*Antecedentes Personales.* Nació a término por parto; es el tercero de tres embarazos y el segundo de dos hermanos. La madre tenía 31 años de edad cuando se embarazó de éste. El desarrollo del embarazo inició con problemas al cuarto mes de gestación, se presentó sangrado por perforaciones en la matriz por lo que el bebé en gestación estuvo en riesgo, a partir de ese momento se le recomendó reposo hasta el octavo mes aproximadamente. Nació a los 9 meses con un peso de 3,900 Kg y con una talla de 54 cm, con un APGAR de 9. Fue amamantado a pecho materno durante seis meses y se le complementaba la alimentación con fórmula. Al año de edad inició a enfermarse con gran frecuencia de la garganta, hasta la fecha sigue padeciendo este problema. A los tres años de edad le diagnosticaron alergia al polvo, polen y peluches. La madre menciona que cuando Joan tenía dos años aproximadamente, empezó a presentar ciertas “manías”, dando vueltas circulares sobre un mismo lado, jugar con las manos y hacer sonidos con su boca, seguidamente con la repetición de la misma palabra. Actualmente sigue con todas estas “manías”, además de repetir constantemente la misma palabra, por ejemplo “polillo”, en lugar de decir “mamá me das agua”, diciendo “polillo dame agua, polillo, polillo, polillo”. También cuando hay cambios en su rutina, suele reaccionar con mucho enojo, con furia y no se logra hacerlo entender. La madre lo describe como: “Enojón, se enoja fácilmente, muy inteligente, mucha capacidad para deducir, saca conclusiones de situaciones que ve o siente, es muy sensible, cualquier rechazo, cualquier mala cara le afecta bastante y lo manifiesta enojándose o cerrándose a la comunicación o al contacto con las personas en general; a veces es amoroso, en algunas situaciones lo queremos abrazar y no lo acepta, él es quien busca ser abrazado, esto sucede cuando está emocionado por algo, o cuando le duele algo, ya sea porque se golpeó; es muy raro que esté contento y cuando lo está es cuando por iniciativa propia abraza a las personas muy cercanas y significativas (padres, hermano, abuelos) y algunos compañeros de su escuela; sin embargo, por lo general las personas cercanas si lo quieren abrazar o acercarse a él, él los rechaza, les pega o los aleja y no acepta tal cercanía. También se muerde las uñas, se dobla las orejas, y tapa la boca a personas muy cercanas y también tapa la nariz a su hermano y sabe que le está provocando dolor y no le da pena ni tristeza, se ríe, también si alguien cae al suelo, por ejemplo yo, le da risa y no le da tristeza aun sabiendo que me dolió el golpe. Nalguea a la gente que conoce, esta manía es muy marcada y frecuente; además de repetir

constantemente palabras que se le hacen curiosas, o novedosas o que le llaman la atención o le parecen extrañas, y en lugar de decir mamá quiero esto usa la palabra que está repitiendo en ese momento.

**Antecedentes familiares.** Papá: Tiene 68 años de edad, nació en Monte Escobedo Zacatecas, aproximadamente tiene siete años radicando en el Estado de Zacatecas, antes de esto vivió durante ocho años en Chihuahua. Estudios concluidos son de ingeniería civil. Madre: Tiene 37 años de edad, nació en el Estado de Zacatecas, estudios realizados de licenciatura, es microempresaria. Hermano: Tiene 17 años de edad, nació en el Estado de Zacatecas, actualmente estudia el primer semestre de preparatoria y la relación que tiene con su hermano menor es buena y le agrada jugar con él.

#### *Resumen de resultados.*

De acuerdo a los resultados obtenidos del CARS (Childhood Autism Rating Scale), el menor en evaluación presenta un grado de autismo severo. En lo que respecta a la prueba PROLEC-R, presenta dificultades severas en tres procesos implicados en la lectura, de los cuales se derivan problemas en la ejecución lectura de palabras, lectura de pseudopalabras, lectura de signos de puntuación, procesos léxicos y sintácticos, por lo que los índices de precisión son de tipo severa. Además tiene dificultad en la comprensión de oraciones. Cabe señalar que en lo referente al reconocimiento de letras, reconocimiento de palabras igual y diferente, no refiere tener ningún problema. En el Test Proyectivo HTP (casa, árbol y persona): Los datos arrojados de este test y de acuerdo a los dibujos realizados por él menor; presenta poco interés en relacionarse e interactuar socialmente, falta de motivación, problemas de impulsividad y agresividad, falta de atención y problemas de aprendizaje, dificultad en el área viso-motriz; tiene inseguridad, temor, vacío interior, fragilidad emocional y ansiedad; es decir, problemas para expresarse y conectarse afectiva y emocionalmente con las personas en general. Tanto en la Escala de conducta de Conners para padres, como escala de conducta para profesores, presenta déficit de atención. En la prueba RAVEN, su nivel de inteligencia es “superior al término medio”.

#### *Conclusiones*

Se proporciona un diagnóstico de acuerdo a las entrevistas realizadas, observación dentro del contexto terapéutico, instrumentos aplicados, además de tomar en cuenta los criterios diagnósticos del DSM-5 y del CIE-10.

Joan presenta patrones de conductas repetitivas; alteraciones y restricciones en la comunicación, presenta perturbación del lenguaje (ecolalia, ya mencionado por la mamá) ya que de pronto repite una palabra o frase que acaba de oír o pronunciar él mismo; también tiene dificultad en la interacción con personas conocidas, interactuando solo con familiares muy cercanos (padres, abuelos, hermano). En el ámbito escolar los maestros dicen que éste “no entiende cuando se le está explicando cómo ejecutar una tarea, además no quiere trabajar en sus actividades académicas, y por lo general se muestra retraído, no pone atención”.

El diagnóstico: Trastorno de autismo, derivado de un trastorno del desarrollo infantil; el pronóstico es favorable siempre y cuando el niño tenga seguimiento con citas médicas neurológicas, ser atendido en el área de psicología educativa.

#### *Recomendaciones*

El autismo es un síndrome multifactorial, por ello es difícil definir su etiología concreta; sin embargo la detección precoz y la atención temprana mejora el pronóstico de los casos de autismo; se considera una actividad clínica y socialmente necesaria para el mejor desarrollo en todos los ámbitos en el que se desenvuelve el niño (familia, escuela, sociedad).

Es importante que los infantes diagnosticados con el trastorno del síndrome autista, tengan seguimiento en el área de neurología pediátrica médica; además de asistir al área de psicología educativa y por último llevar de manera constante y específica un programa de intervención encaminado a las áreas afectadas, pudiendo ser las áreas a trabajar: educación, comunicación, lenguaje verbal y no verbal, socialización y medicación, según el caso y grado de autismo.



## Referencias

American Psychiatric Association. (2013). Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5ª ed). Arlington, VA: American Psychiatric Association.

Amador, Idiazabál, Sangorrin, Espadaler, Forns. (2002). "Utilidad de la escala de Conners para discriminar entre sujetos con y sin trastorno por déficit de atención con hiperactividad". *Psicothema*. Vol. 14 (2). Universidad de Oviedo. Oviedo, España.

Cuetos, Rodríguez, Ruano y Arribas. (2004). PROLEC-R. Bateria de evaluación de los procesos lectores, revisada (5ª. Edición). Madrid: TEA Ediciones.

Limon, A. (2007). Síndrome del espectro autista. Importancia del diagnóstico temprano. *Revista Gaceta Médica Mexicana*, 143(1), 73-78.

Muñoz, J.A., Palau, M., Salvadó, B., y Valls, A. (2006). Autismo: identificación e intervención temprana. *Acta Neurológica Colombiana*, 22(2), 97-105.

Organización Mundial de la Salud (1992). *CEI 10. Trastornos mentales y del comportamiento. Descripciones clínicas y pautas para el diagnóstico*. Meditor. Madrid.

Schopler, E. & Van Bourgondien, M. E. (2010). Childhood Autism Rating Scale (CARS). Recuperado el 1 de Julio del 2016, de [www.proyectoinma.org/media/.../anexo15-cars\\_editora\\_16-59\\_1.pdf](http://www.proyectoinma.org/media/.../anexo15-cars_editora_16-59_1.pdf).

Ravev, J.C. (1995). Test de matrices progresivas. Escala general. Cuaderno de Matrices / Series A, B, C, D y E. 1ª edición. Editorial Paidós. Buenos Aires.

## Notas Biográficas

La **Mtra. Olga Gálvez Murillo** es docente investigador de la Unidad Académica de Psicología de la Universidad Autónoma de Zacatecas. Su maestría en Psicoterapia con Orientación Psicoanalítica por la Universidad Autónoma de Zacatecas. Terapeuta del Centro de Intervención y Servicios Psicológicos de la Unidad Académica de Psicología de la Universidad Autónoma de Zacatecas; y terapeuta de los consultorios "Psicología integral-Bienestar Emocional. Miembro de la Cátedra CUMex de Psicología "Julieta Heres Pulido" en la mesa de colaboración de Psicología Clínica y Psicoterapia. [olgisgamu@hotmail.com](mailto:olgisgamu@hotmail.com)

La **Mtra. Gloria Velia Reyna Barajas** es docente Investigador de la Unidad Académica de Psicología de la Universidad Autónoma de Zacatecas. Su maestría en Ciencias de la Salud con Especialidad en Salud Pública. Miembro de la Cátedra CUMex de Psicología "Julieta Heres Pulido" en la mesa de colaboración de Psicología de la Salud. [gloriavelia@yahoo.com.mx](mailto:gloriavelia@yahoo.com.mx)

# IMPORTANCIA DE LA ERGONOMIA PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD MOTRIZ EN LAS ESCUELAS PRIMARIAS PÚBLICAS

M.C. Delia del Carmen Gamboa Olivares<sup>1</sup>, M.G.C Óscar López Aguirre<sup>2</sup>,  
Karla Paola Hernández Lagunes<sup>3</sup> y Dr. Felipe de Jesús Pozos Texon<sup>4</sup>

**Resumen**— El artículo se basa en los resultados de una evaluación de las condiciones ergonómicas en las primarias públicas de la ciudad de Veracruz para personas con discapacidad motriz, en donde se compara la normatividad que actualmente rige en los Estados Unidos Mexicanos con lo que se tomaron como referencia los procedimientos para la evaluación de los diferentes inmuebles, los procedimientos regulan la construcción de las escuelas públicas, en donde se muestran las características de los pasillos, sanitarios, entradas principales, señalización, salidas de emergencias, salones, inmobiliario.

**Palabras clave**— ergonomía, discapacidad, motriz, primaria, normatividad

## Introducción

Hoy en día es común ver a personas con discapacidad desarrollándose normalmente a pesar de los obstáculos estructurales que hay presente dentro de la ciudad, una de las problemáticas principales se desarrolla dentro de las escuelas primarias públicas, ya que por ser parte de la educación básica obligatoria de nuestro país, es importante contar con condiciones estructurales para el libre movimiento de una persona con discapacidad motriz, por lo que la base de este estudio es determinar si se cuentan con las condiciones necesarias para que una persona con discapacidad motriz se desarrolle adecuadamente de acuerdo a las normas que rigen actualmente en nuestro país.

El gobierno mexicano actual dentro de sus programas de desarrollo social involucra un aspecto importante sobre la inclusión de las personas con discapacidad, como parte de la igualdad de derechos y oportunidades como miembros de la sociedad que tienen mucho por aportar a sus familias y la sociedad. Actualmente, es una problemática el ver que las personas no circulan libremente dentro de la ciudad se observa una falta de cultura dentro de la sociedad acerca de este ámbito. La educación es algo primordial dentro del desarrollo de un país, por lo que para lograr una inclusión exitosa se debe empezar por la adecuación de las escuelas para las personas con discapacidad. La evaluación presentada se realizó dentro del periodo de marzo a julio del 2016 a diferentes escuelas primarias públicas de la ciudad de Veracruz.

## Descripción del Método

Los alumnos con imposibilidad o dificultad de realizar movimientos funcionales van comprometida la cantidad y la calidad de experiencias que pueden producirse dentro del entorno escolar. Normalmente estas necesidades educativas significan una adecuación del entorno y de los medios que son necesarios durante todo el proceso educativo, señalando que algunas condiciones que se consideran prioritarias como lo es el desplazamiento, en donde se eliminan las barreras arquitectónicas y se adaptan las superficies de la escuela se garantiza que la mayoría de alumnos con dificultades motores puedan acceder a todos los espacios escolares de un edificio escolar, como posibles soluciones que mejorarían la calidad en el entorno escolar y que situadas en puntos estratégicos facilitan autonomía a los alumnos (Soro Camats, 1994). Es la meta que busca el alumno con discapacidad motriz: alcanzar la máxima movilidad en su entorno, obtener el mayor desenvolvimiento en su comunidad y conseguir la mayor capacidad de comunicación (González Castellanos, 2009).

Actualmente, es común ver cada vez más personas con algún tipo de discapacidad en los centros educativos, debido a que ya se ofrece igual de oportunidades para todas las personas, no importando el género, nacionalidad, edad, si tienen algún tipo de discapacidad. Pero la pregunta de investigación es ¿Realmente se están dando la igualdad de oportunidades en los centros educativos para las personas que poseen algún tipo de discapacidad?, esta es una de las muchas cuestiones que se pueden hacer respecto al tema, pero si bien, la realidad es que no, no están dando las mismas oportunidades, por el simple hecho de las condiciones ergonómicas en los centros educativos. Se abren mayores oportunidades, pero no se adaptan las

<sup>1</sup> M.C. Delia del Carmen Gamboa Olivares es Profesora de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Veracruz

<sup>2</sup> M.G.C. Óscar López Aguirre es Profesor de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Veracruz

<sup>3</sup> Karla Paola Hernández Lagunes es estudiante de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Veracruz

<sup>4</sup> Dr. Felipe de Jesús Pozos Texon es profesor de ingeniería electrónica del Instituto Tecnológico de Veracruz

instalaciones para dar servicio a las personas, no se construyen rampas para las personas minusválida. Las instalaciones actualmente no cuentan con los requerimientos necesarios para que una persona con discapacidad motriz pueda desenvolverse en un ámbito educativo cómodamente, las limitaciones de las que son parte y que en la mayoría de las ocasiones suelen ser impedimento y, por consiguiente, ser causa de la deserción escolar.

Una discapacidad es un término que engloba deficiencias, limitaciones de actividad y restricciones para la participación. Denota los aspectos negativos de la interacción entre personas con problemas de salud y factores personales y ambientales. Las discapacidades se pueden clasificar en: Discapacidad sensorial y de la comunicación, discapacidades motrices, discapacidades mentales, discapacidades múltiples.

En el caso de este análisis se desarrolló para personas con discapacidad motriz, por lo que una discapacidad motriz es una condición de vida que afecta el control y movimiento del cuerpo, generando alteraciones en el desplazamiento, equilibrio, manipulación, habla y respiración de las personas que la padecen, limitando su desarrollo personal y social. La discapacidad motriz no implica afectación en el funcionamiento cerebral personal y no es una consideración que afecte el rendimiento intelectual de la persona, sus dificultades suelen ser variadas dependiendo del momento de aparición, el origen, la topografía y el grado de afectación. Las características generales de la discapacidad motriz que se pueden clasificar en física o asociada al daño neurológico, en donde la discapacidad motriz solo física son aquellos alumnos que presentan limitaciones en movimiento de alguna de las extremidades o que carecen de uno o más extremidades, ya sea por su origen o etiología; y, la discapacidad motriz asociada a daño neurológico que es la que se refiere al daño originado en el área del cerebro encargada de procesar y enviar la información del movimiento del resto del cuerpo, lo que trae como consecuencia dificultades en la movilidad, sensaciones y control de algunas partes del cuerpo. Por lo que es indispensable la adecuación del ambiente en donde se estén desarrollando.

Para realizar tal adecuación es importante la ergonomía que es la disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema, y la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos para diseñar con el fin de optimizar el bienestar humano y el rendimiento general del sistema.

La ergonomía aplicada dentro de un espacio de trabajo, en el caso de las escuelas nos permite evaluar las dimensiones con las que se permite el libre desplazamiento de una persona con discapacidad dentro de su ámbito escolar. Con esto, el análisis se realizó por observación para determinar si los objetos podían ser manipulables sin causar algún problema para un niño con discapacidad motriz, principalmente si hay el espacio suficiente en puertas y pasillos para la libre circulación de la silla de ruedas.

Para este fin en 2008 se creó el Instituto Nacional de la Infraestructura Educativa con el fin de mejorar las infraestructuras del país por medio de regulaciones, procedimientos y normatividad; que en su “norma y especificaciones para estudios, proyectos, construcción e instalaciones” que su versión más reciente es del 2014, se establecen las características que deben poseer los centros educativos, en todos sus aspectos: pasillos, salones, salidas de emergencia, puertas, patios, sanitarios, puertas principales, cajón de estacionamiento, elevadores (si aplica), escaleras, pasamanos, pisos y rampas. Todos estos aspectos orientados para la inclusión efectiva de las personas con discapacidad, ya que las especificaciones en las que la norma se rige está considerando la libre circulación de una persona con discapacidad.

En base a esto se realizó la evaluación de las escuelas por dos métodos: campo observatorio y encuesta. En la encuesta se cuestionaron diferentes aspectos como lo son la señalización diseñada para personas con discapacidad, infraestructura del inmueble, cultura y capacitación del personal para atender a niños con tales situaciones. Del muestreo realizado a 50 personas de diferentes edades y que como ocupación son estudiantes y alumnos se determinaron las estadísticas que se muestran en la figura 1, en donde se muestran las estadísticas en comparación con las condiciones con lo que dicta la norma.

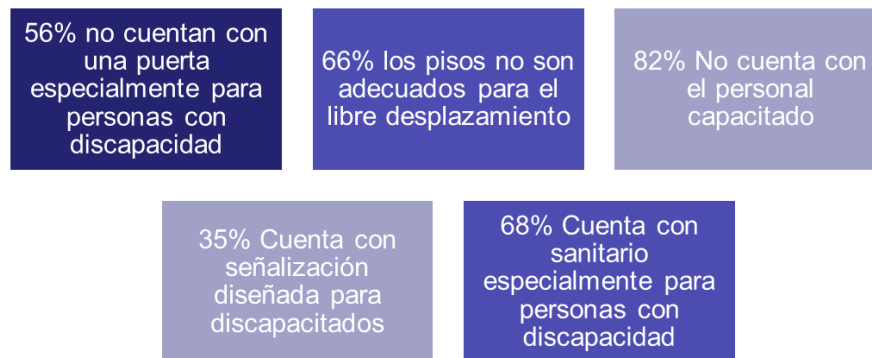


Figura 1 Resumen estadístico del muestreo aplicado

Las escuelas primarias que actualmente se conocen dentro de la ciudad de Veracruz fueron construidas en diferentes años, unas hace aproximadamente 50 años atrás otras de reciente creación y su ubicación depende de las necesidades de la población.

Por lo que en la evaluación de campo observatorio que se realizó a 16 escuelas primarias públicas de la ciudad de Veracruz se encontraron situaciones con las que no solo son situaciones de riesgo para niños con discapacidad motriz si no para cualquier persona que este circulando dentro del inmueble, ya que los obstáculos tales como desniveles en los pisos, escalones altos y falta de mantenimiento son la constante en cada una de las escuelas muestreadas, por lo que es un riesgo de tipo físico lo que se encuentra en las escuelas en su infraestructura.

Esta es la causa por lo que dentro de la evaluación, las escuelas que se encontraron que tienen rampas en sus instalaciones no cumplen con las condiciones de acuerdo a la normatividad vigente, ya que tanto las dimensiones como la zona en la que están ubicadas son las erróneas, porque son construidas por la sociedad estudiantil, como se muestra en la imagen 2 la cual es una rampa que muestra las claras condiciones en las que está construida la rampa, ya que no está construida del material adecuado, no cumple con las dimensiones necesarias ni la ubicación en la que está construida.



Figura 2 Rampa de una escuela primaria en la Ciudad de Veracruz tomada en Julio 2016

### Comentarios Finales

#### *Resumen de resultados*

Este trabajo de investigación evaluó las condiciones ergonómicas para personas con discapacidad motriz en las escuelas primarias públicas de la ciudad de Veracruz, el cual en base al muestreo realizado se realizó un análisis de cada una de las escuelas muestreadas, donde se evaluaron cada uno de los puntos que la norma establece como regulatorios, además de las condiciones básicas de seguridad e higiene con los que se debe cumplir. Con este análisis se determina si las escuelas cumplen o no con las condiciones necesarias para que un niño con discapacidad motriz se desarrolle con normalidad dentro de la escuela.

La mayoría de las escuelas no tienen rampas en su interior, y las escuelas que la tienen están fuera de los requerimientos que debe de cumplir de acuerdo a la norma. Otro aspecto importante, son las condiciones en

las que se encuentran los pisos presentan falta de mantenimiento. Como resultado de este análisis, el muestreo se concluyó con resultado negativo acerca de cumplir con las condiciones ergonómicas necesarias.

Las condiciones de accesibilidad no se cumplen y eso se puede demostrar con las encuestas que tanto no cuentan con las condiciones necesarias y, además, la cultura de respetar el inmobiliario diseñado especialmente para las personas con discapacidad.

#### *Conclusiones*

Mejorar las condiciones ergonómicas para personas con discapacidad con cualquier tipo de discapacidad, no solo la motriz, es un problema en el que nos estamos enfrentando actualmente, ya que cada vez existe mayor número de personas con algún tipo de discapacidad inscritos en los planteles educativos públicos y, que en algunos casos desertan debido a la carencia de las condiciones para tener una libre circulación dentro de las escuelas. Al mejorar las instalaciones también se está mejorando la calidad de vida de las personas con discapacidad.

#### *Recomendaciones*

Para contemplar a futuras investigaciones podrán concretarse dentro de las empresas del sector privado debido al programa de inclusión para personas con discapacidad que contempla el gobierno federal, en donde los beneficios que tienen las empresas en la deducción de impuestos sobre la renta retenido y enterado o deducir los ingresos acumulables, estos con respecto a las personas con discapacidad contratadas.

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en los sectores de la población como escuelas primarias a nivel medio superior y superior, ya que hay un amplio panorama a evaluar con lo referente a las condiciones ergonómicas para personas con discapacidad motriz.

## **Referencias**

Aguila Soto A. "Procedimiento de evaluación de riesgos ergonomicos y psicosociales. Universidad de Almería Consultada por internet el 21 de noviembre del 2016. Dirección de internet:  
[http://www.uhu.es/servicio.prevencion/menuservicio/info/ergonomia/eva\\_riesgos\\_ergonomicos.pdf](http://www.uhu.es/servicio.prevencion/menuservicio/info/ergonomia/eva_riesgos_ergonomicos.pdf)

Asociación Internacional de Ergonomía. Consultada por internet el 21 de noviembre del 2016. Dirección de internet:  
<http://www.iea.cc/whats/index.html>

Dirección General de Educación Especial de la Secretaría de Educación del Estado de Veracruz consultada el 21 de noviembre del 2016  
Dirección de internet: <http://eespecial.sev.gob.mx/difusion/motriz.php>

Gonzalez Castellano A. (2009). La discapacidad motora en la educación. Noviembre 21 2016, de Federación de Enseñanza de CC.OO. de Andalucía Sitio web:  
<http://ardilladigital.com/DOCUMENTOS/DISCAPACIDADES/MOTORA/Discapacidad%20Motora%20en%20Educacion%20-%20AM%20Gonzalez%20-%20articulo.pdf>

Guía para facilitar la inclusión de alumnos y alumnas con discapacidad en escuelas que participan en el Programa Escuelas de Calidad. Dirección General de Desarrollo de la Gestión e Innovación Educativa de la Subsecretaría de Educación Básica. 2010

Informe Mundial sobre la Discapacidad 2011. Organización Mundial de la Salud consultada por Internet el 21 de noviembre del 2016.  
Dirección de internet: <http://revistacastellana.com.es>.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Consultada por internet el 21 de noviembre del 2016 Dirección de internet:  
[http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/aspectosmetodologicos/clasificadoresycatalogos/doc/clasificacion\\_de\\_tipo\\_de\\_discapacidad.pdf](http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/aspectosmetodologicos/clasificadoresycatalogos/doc/clasificacion_de_tipo_de_discapacidad.pdf)

Portal de capacidades y empleo de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social. Consultada por internet el 21 de noviembre del 2016  
Dirección de internet: <http://capacidadesyempleo.stps.gob.mx/beneficios-adicionales.html>

Soro Camats E. (1994). La escuela y los alumnos con discapacidad motriz. Comunicación, lenguaje y Educación. Num. 22 Pags 23-35.

## Innovación y producción en regiones poco industrializadas: caso para Zacatecas

M. en E. R. Francisco Jaime García Barrios<sup>1</sup>, M. en M. Héctor Gabriel Villegas Berumen<sup>2</sup>, M. en A. N. Ana Perla Caldera Burgos<sup>3</sup>, L.C. Mónica Citlaly Bernal González<sup>4</sup>, L.C. Rosy Evangelina Lujan Carrillo<sup>5</sup>.

**Resumen---** El objetivo de la presente investigación es el de evaluar el impacto que tiene la innovación tecnológica en el crecimiento regional en zonas poco industrializadas, como es el caso de Zacatecas. Para lo cual utilizaremos variables que permiten medir la innovación y que influyen sobre la variable de producción (PIB) de modo que nos permita identificar si este tipo de variables inciden en desempeño económico. La construcción del modelo econométrico utiliza información estadística del Estado de Zacatecas en el periodo 2003 -2013, estimando un modelo de Cross - section. El resultado esperado es; que la generación de patentes, los becarios CONACYT, los organismos certificados por su calidad y la infraestructura desarrollada en torno a la comunicación (telefonía fija y móvil), estimulan la producción de las zonas poco industrializadas. Sin embargo, para el caso de estudio solamente la variable densidad de la telefonía móvil resulto ser positiva y significativa.  
**Palabras clave---** PIB, innovación, patentes, calidad.

### Introducción

Son pocos los estudios que se han realizado con la finalidad de evaluar el impacto que tiene la innovación en la producción, esto mismo impide que se apliquen institucionalmente estrategias directamente enfocadas a impulsar la innovación productiva de los sectores en donde este tipo de zonas tienen algunas ventajas comparativas respecto de otras, existen trabajos como el de Ríos (2013) que así lo demuestran, para el caso de la generalidad de los estados del país, de la misma manera, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (1996) y el Banco mundial (2013) han realizado esfuerzos en determinar el impacto que tiene el desarrollo de las TIC's sobre la estructura productiva local y el desarrollo económico y social.

En nuestro país se presentan un conjunto de características que por muchos años no nos han permitido crecer a la velocidad que México requiere para poder insertarse en un mundo globalizado como en el que actualmente vivimos. Los factores que explican la producción y el crecimiento de las regiones son de los más heterogéneo y algunos de estos dependen de factores que en lo general son similares a otras regiones. Sin embargo, es importante destacar que cada región y sector económico presenta ciertas particularidades son simplemente propias del entorno geográfico.

En determinados lugares las condiciones para el crecimiento económico pueden verse favorecidas por entornos industriales de muy alta especialidad productiva y con fácil acceso a nuevas tecnología, no solamente por parte del sector productivo sino de la población en general, otras en las que unas cuantas industrias generan el impulso necesario para que otras más puedan aprovechar la capacidad de empuje de estas generando externalidad positiva para la adopción de nuevas tecnología que aceleran su propio crecimiento. El ejemplo tradicional es el del Silicon Valley, que por sí mismo genera sinergias que son aprovechadas por algunas empresas e industrias.

Partiendo de uno de los primeros estudios que se realizaron para tratar de entender el comportamiento económico y las implicaciones que tiene éste sobre crecimiento, Marshall (1927) trató de interpretar los motivos por los cuales se presenta la localización de actividades productivas que generan un mayor dinamismo dentro de las regiones, a partir de dicho análisis, se dedujo que las principales causas del crecimiento eran muchas de las veces por las características físicas como el clima, la fertilidad del suelo, o el acceso a los recursos (particularmente la tierra y al agua), entre otras. Es cierto que esas dichas condiciones siguen siendo elementos relevantes no son determinantes en la mayoría de los casos ya que son condiciones prevalecían vigentes a finales del siglo XIX.

Además de las características de tipo físicas en años recientes se han señalado algunas otras que tienen que ver con aspectos de innovación señalados por Ríos y Marroquín (2013), García-Ochoa, Bajo y Blázquez(2012) donde argumentan que la innovación es parte importante de la competitividad de los países, Guzmán, López y Venegas (2012)

<sup>1</sup> Francisco Jaime García Barrios es Profesor de Economía en el Instituto Tecnológico Superior de Jerez, Zacatecas. México [fco.jaime.garcia@gmail.com](mailto:fco.jaime.garcia@gmail.com)

<sup>2</sup>Héctor Gabriel Villegas Berumen es Profesor de Administración en el Instituto Tecnológico Superior de Jerez, y estudiante de Doctorado en el ESIME-Zacateco del Instituto Politécnico Nacional. Zacatecas, México. [hvillegasb1500@alumno.ipn.mx](mailto:hvillegasb1500@alumno.ipn.mx)

<sup>3</sup>Ana Perla Caldera Burgos es Profesora de Procesos de Calidad en el Instituto Tecnológico Superior de Jerez, Zacatecas, México. [anitacaldera@hotmail.com](mailto:anitacaldera@hotmail.com)

<sup>4</sup> Mónica Citlaly Bernal González es Profesora de Contabilidad en el Instituto Tecnológico Superior de Jerez, Zacatecas, México. [monicacitlalygonzalez@hotmail.com](mailto:monicacitlalygonzalez@hotmail.com)

<sup>5</sup> Rosy Evangelina Lujan Carrillo Profesora de Contabilidad en el Instituto Tecnológico Superior de Jerez, Zacatecas, México. [rosyevangelina@hotmail.com](mailto:rosyevangelina@hotmail.com)

que muestran el efecto positivo de las patentes registrada en México sobre la producción también Marroquín y Rios (2012) que destacan el papel de la inversión en I+D en el ingreso nacional. De esta manera podemos deducir que existen conjunto de características que tienen que ver con la innovación y las condiciones para disponer y adaptar los nuevos avances tecnológicos que promueven la producción.

Por otra parte, el crecimiento de la producción también tiene un conjunto de factores que lo determinan, la mano de obra calificada así como la disponibilidad de tecnología para la producción e inversión pública y privada pueden ser factores que expliquen dicho comportamiento. El punto clave es en todo caso que la teoría del crecimiento a lo largo de tiempo ha generado grandes debates respecto a los motivos fundamentales por los cuales se presenta dicho crecimiento en las naciones.

En el presente trabajo consideramos como elemento central la innovación vista a través de un conjunto de variables tales como solicitudes de patentes, establecimientos certificados con ISO, nuevos becarios del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y la densidad de la telefonía fija y móvil. Dichas variables se evaluarán por medio del método de mínimos cuadrados ordinarios estimando un modelo tipo cross-section para finalmente probar la existencia de multicolinealidad por medio del coeficiente de Correlación de Pearson y la prueba de Factor de Inflación de la Varianza VIF, por sus siglas en inglés.

### Descripción del Método

Para llevar a cabo el presente trabajo partimos de los trabajos recientes que se han hecho a la teoría del crecimiento endógeno, estos planteamientos de modelo parten de lo expuesto por Barro y Sala-I-Martin (1995), del supuesto de la existencia de dos factores para la producción de un bien, los cuales son: trabajo ( $L$ ) y capital ( $K$ ) en la función de producción, donde  $Y$  es el producto nacional:

$$Y = F(K, L)$$

Se supone, primero que toda  $K > 0$  y  $L > 0$ ; segundo, se presenta rendimientos constantes a escala y por último, plantea que si la productividad marginal del capital o el trabajo tiende a 0, el límite de la función del capital o el trabajo respectivamente son infinito y, si la productividad marginal de  $K$  o  $L$  tiende a infinito entonces el límite de la función de  $L$  o  $K$  son 0:

$$\lim_{K \rightarrow 0} (F_K) = \infty; \lim_{L \rightarrow 0} (F_L) = \infty$$

$$\lim_{K \rightarrow \infty} (F_K) = 0; \lim_{L \rightarrow \infty} (F_L) = 0$$

En otras palabras, partimos de que se toma un factor productivo como constante, por lo cual podemos decir que si el factor capital o el de trabajo tiende a cero, el límite de la función de capital o trabajo (según sea el caso) tenderá a infinito, es decir, si  $K$  tiende a 0 o no existe capital, el límite de la función  $K$  será infinito, permaneciendo  $L$  constante y viceversa en función de esto decimos que la no existencia de capital (suponiendo que tomamos en cuenta solamente éste factor) y a este se le agrega una unidad, el capital tendrá un efecto sobre el límite de la función de  $K$  de infinito; a su vez, cuando  $K$  tiende a infinito o, cuando hay capital infinito el límite de la función es 0, lo cual significa que si se agrega más capital al ya existente éste tendrá efectos cada vez menores sobre el límite de la función de  $K$ , de la misma manera si el trabajo tiende a infinito o hay mucho trabajo, el límite de la función de trabajo será 0, es decir, al agregarle una unidad más producirá cada vez menor cantidad hasta llegar a 0.

Dentro de este modelo se supone también una función de producción tipo Coob-Douglas.

$$Y = AK^\alpha L^\beta$$

Donde  $A$  es un índice de desarrollo tecnológico, es constante en el tiempo (esto para medir los efectos de la acumulación de capital que es mayor a 0), los coeficientes  $\alpha$  y  $\beta$  miden la elasticidad del producto nacional con respecto a los stocks de los factores. Para este modelo se presentan rendimientos crecientes si y solo si  $\alpha + \beta > 1$ , rendimientos decrecientes si  $\alpha + \beta < 1$  y constantes si  $\alpha + \beta = 1$ . Sin embargo, para la escuela neoclásica la tecnología presenta rendimientos constantes en  $K$  y  $L$ . Si  $\beta = 1 - \alpha$  y  $0 < \alpha < 1$ , entonces la función de producción con rendimientos constantes sería de la siguiente forma.

$$Y = AK^\alpha L^{1-\alpha}$$

Dado que  $A$  es constante, podemos decir que los únicos elementos que pudieran influir sobre el crecimiento del producto serían los factores  $K$  y  $L$ . Siendo esto uno de los supuestos del modelo neoclásico en donde la tecnología es exógena.

Si dividimos entre  $L$  y decimos que  $y = Y/L$  la ecuación sería

$$y = AK^\alpha$$

Los resultados a los que llega el modelo neoclásico son:

1. El crecimiento y la inversión tenderá a reducirse debido a la disminución paulatina de sus rendimientos, por lo que la inversión se dirigirá hacia actividades menos productivas, pero con mayores rendimientos;

2. Los países pobres crecen más rápido que los ricos lo cual produce una convergencia de éstos si sus preferencias, rentas, políticas y tecnologías son similares, es decir, si sus estructuras económicas son parecidas; y
3. Esta tendencia se refuerza si se permiten los flujos de factores entre países o lo que es lo mismo si existe libre circulación de capital y trabajo (De la Fuente, 1995 p. 5).

Dicho lo anterior, en el presente estudio intentaremos capturar la variable exógena de innovación tecnológica haciendo el análisis por el método de mínimos cuadrados ordinarios:

$$PIB_t = \alpha + \beta Pat_t + \beta Cal_t + \beta RH_t + \beta DTF_t + \beta DTM_t + \varepsilon_t$$

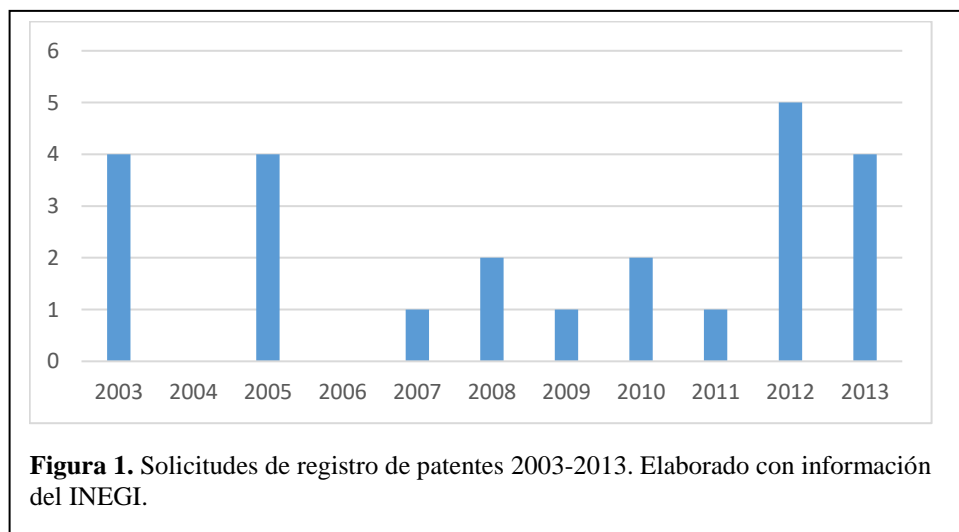
Donde *PIB* es el Producto Interno Bruto, *Pat* es el número de patentes solicitadas en el Estado de Zacatecas, *Cal* es el número de establecimientos certificados con ISO 9001:2000 y 14001, *RH* son los nuevos becarios nacionales del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), *DTF* es la densidad de la telefonía fija por cada 100 habitantes y *DTM* la densidad de la telefonía móvil por cada 100 habitantes. Los datos se obtienen del INEGI del periodo 2003-2013. Se espera que todas las variables tengan un efecto positivo y significativo sobre la producción en el Estado.

Cabe destacar que hubiéramos deseado incorporar variables como número de miembros de Sistema Nacional de Investigadores en el Estado, la matrícula de ingreso a los doctorados, total de patentes aceptadas así el gasto realizado en investigación y desarrollo (I+D) de las entidades tanto pública como privadas de Zacatecas pero no fue posible obtenerlas para el periodo de estudio, por lo tanto, las variable incluidas buscan sustituir de forma adecuada las variables.

### Desarrollo

Para explicar la producción se proponen cinco variables independientes la primera es patentes solicitadas y está relacionada directamente con los esfuerzos de innovación realizados con la finalidad de generar nuevas creaciones o mejoramientos de las ya existente, la segunda a la cantidad de organismos que realizan esfuerzos por mejorar sus procesos estandarizándolos para mejor la calidad ya sea por medio de la gestión administrativa o la gestión ambiental, tercero, se refiere a la formación de recursos humanos calificados que para este caso son los nuevos becarios CONACYT, la cuarta variable y quinta se refiere al acceso a medios de comunicación en dos vertientes telefonía fija y móvil para la cual se presenta un índice de densidad por cada 100 habitantes en el Estado.

En la figura 1 se muestra el comportamiento de la variable de patentes solicitadas. Como podemos observar, existen dos años dentro del periodo analizado en lo que no se solicitó ninguna patente, así mismo en el año 2012 se muestran 5 solicitudes que es máximo del periodo, el promedio anual es de 2.2 solicitudes anuales. En principio esto no hace pensar que difícilmente esta variable puede ser un factor determinante como impulsor de la producción. Lo cual contrastaría con la evidencia empírica de otros estudios de carácter nacional mencionado al principio del presente trabajo.



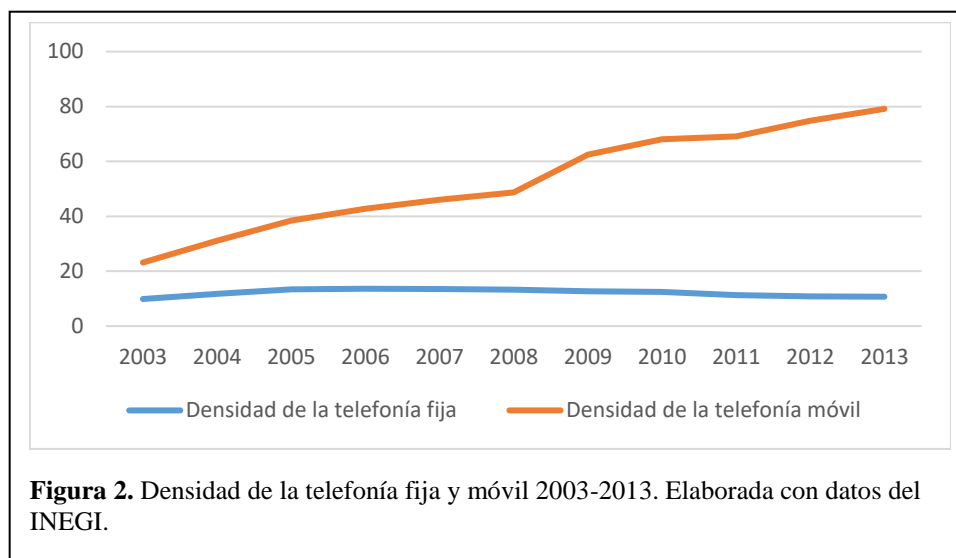
Dos variables independientes, una relacionada con los esfuerzos que realizan las diferentes organizaciones por mejorar la calidad y otra a la formación de recurso humanos calificados. Estas variables tienen un crecimiento sostenido bastante estable a través del tiempo, pasando de tener únicamente cinco organismos certificados en el 2004 hasta tener



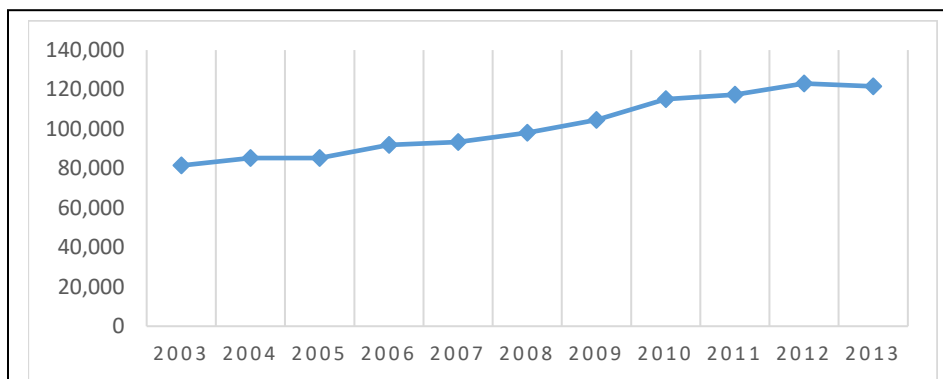
48 en el 2013. Lo anterior nos indica que existe un creciente interés mejorar los procesos para alcanzar la calidad permitiéndoles obtener ventajas comparativas respecto a sus pares.

Las variables también nos señalan la evolución el número de nuevos becarios del Estado de Zacatecas. El comportamiento de dicha variable es más inestable como se puede observar, sin embargo, en los últimos años ha tenido un crecimiento bastante significativo, alcanzando casi los 200 nuevos becarios CONACYT en el 2013, después de llegar a tener solamente uno en el 2007. Es importante destacar que las dos variables tienen como característica que los impactados tanto de las certificaciones ISO como de los nuevos becarios no se espera que sean de forma inmediata ya que ambos requieren de un proceso de adaptación, y además de que estos se deben encontrar en ambientes que estimulen su desarrollo para que puedan tener un impacto sobre la producción.

Las últimas dos variables independientes que exponemos son las de densidad de la telefonía fija y móvil por cada 100 habitantes del Estado. La razón de incluirla es que nos muestra el acceso a cierta parte de la infraestructura tecnológica disponible y relacionada con acceso a medios de comunicación. En la Figura 2 se observa la dinámica que presenta la densidad de las líneas telefónicas fijas que nunca fue realmente importante y que debido al crecimiento exponencial que presenta la telefonía móvil estas han tendido a decrecer en los últimos años. Si la tendencia de la densidad de la telefonía móvil continua al ritmo que tiene en pocos años se tendrá cubierta casi es 100 % de la población, esto gracias a la creciente competencia que ha permitido que los costos sean cada vez más bajos, lo que permite que sean alcanzables para la mayor parte de los estratos económicos.



Es claro que los factores que determinan el crecimiento económico son multivariados y que difícilmente se puede conocer la totalidad de los elementos que lo promueven, debido en gran medida a que cada región y sector económico tienden a comportarse de manera diferente de tal forma que lo que para unas zonas geográficas puede ser relevante para otras no lo es, lo mismo aplica si trasladamos el análisis a cada uno de los sectores económicos lo que torna complejo su estudio. En la Figura 3 se presenta la dinámica que tiene el PIB estatal para el periodo en cuestión. Destacar que en el 2010 la tasa de crecimiento fue del 10.07 % con respecto al año anterior, mientras que en el 2013 se tuvo un crecimiento negativo del orden del -1.22 %. La tasa de crecimiento promedio para el periodo de análisis fue del 4.13 % por encima del promedio nacional.



**Figura 2.** PIB de Zacatecas en millones de pesos a precios de 2008=100 2003-2013. Elaborado con información del INEGI.

Los resultados del Cuadro 1 nos muestran primeramente que el modelo propuesto arroja un coeficiente de determinación ( $R^2$ ) bastante elevada, además el F (p value) nos indica que por lo menos uno de los coeficientes propuestos es distinto de cero, sin embargo, al realizar las pruebas individuales, podemos darnos cuenta que salvo la variable de densidad de la telefonía móvil por cada 100 habitantes es estadísticamente significativa descartando las demás variables debido a que la hipótesis nula de los coeficientes son iguales a cero.

Variable	MCO	MCO ln-lineal
<i>Pat</i>	-180.29 (0.7216)	-0.0033 (0.5418)
<i>Cal</i>	144.34 (0.4104)	0.0010 (0.5802)
<i>RH</i>	-47.48 (0.0875)	-0.0004 (0.1416)
<i>DTF</i>	-1,537.32 (0.0938)	-0.0116 (0.2050)
<i>DTM</i>	775.75 (0.0004)	0.0079 (0.0005)
<i>F(p-value)</i>	108.98	92.18
Observaciones	11	11
$R^2$	0.9818	0.9785

**Cuadro 1.** Resultados de la estimación del modelo de producción. El intervalo superior corresponde al valor del coeficiente de regresión y el inferior expresado en paréntesis corresponde a la probabilidad.

Al estimar el modelo es importante que podamos detectar si existe multicolinealidad según Lind, Marchal y Wathen (2012) debido a varios factores, el primero de ellos es que existen bastante variables que no son significativas, segundo esperábamos que el coeficiente de número de patentes solicitadas tuviera signo positivo, para ello el autor propone primeramente una análisis de Correlación de Pearson y una prueba de inflación de la varianza.

El análisis de Correlación de Pearson en la parte de las variables independientes que se presentan en el Cuadro 2 muestra que algunas de ellas sobre pasan 0.70 con lo cual podemos presumir que no existen problemas de multicolinealidad entre la variables. De modo que se vuelve necesario realizar la prueba de factor de inflación de la varianza (VIF) el cual nos indica la necesidad de eliminar la variable de patentes solicitadas, sin embargo, al volver a correr la regresión con las cuatro las variables independientes restantes se observa mejor probabilidad, pero sin ser significativas al 95% a excepción de la variable de densidad de la telefonía móvil por cada 100 habitantes.

Por lo anteriormente expuesto, se determina presentar el modelo con una única variable independiente. Los resultados muestran en el Cuadro 3. Como se observa no existen grandes cambios respecto al modelo inicial, lo cual también no indica que no existen problemas de multicolinealidad en la información.

<b>Variab</b> les	<b>PIB</b>	<b>Pat</b>	<b>Cal</b>	<b>RH</b>	<b>DTF</b>
<b>Pat</b>	0.264				
<b>Cal</b>	0.883	0.492			
<b>RH</b>	0.576	0.540	0.811		
<b>DTF</b>	-0.315	-0.522	-0.538	-0.617	
<b>DTM</b>	0.998	0.257	0.874	0.601	-0.242

**Cuadro 2.** Coeficiente de Correlación de Pearson.

<b>Variable</b>	<b>MCO</b>	<b>MCO ln-lineal</b>
DTM	809.12 (0.0000)	0.0035 (0.0000)
<i>F(p-value)</i>	(0.0000)	(0.0000)
Observaciones	11	11
R <sup>2</sup>	0.9729	0.9765

**Cuadro 3.** Modelo de producción. El intervalo superior corresponde al valor del coeficiente de regresión y el inferior expresado en paréntesis corresponde a la probabilidad.

### Comentarios Finales

#### Comentarios Finales

Los resultados del presente estudio nos muestran que salvo la densidad de la telefonía móvil ninguna otra variable de las que se propuso fue significativa para explicar la producción en Zacatecas. En el caso de las patentes solicitadas, aunque en principio pareciera que es posible que pueda ser una variable de mucha importancia, pudimos observar que no, en parte debido a las pocas solicitudes que se tienen cada año y que en consecuencia su impacto es bastante pequeño en la capacidad productiva.

Es sustantivo destacar que la densidad de la telefonía móvil crece de manera exponencial, hoy en día se prevé que la mayoría de la población disponga de un dispositivo móvil, lo cual permitirá no sólo incrementar la comunicación, sino que abre el camino para que los usuarios accedan a contenidos que puedan marcar la diferencia en los entornos productivos locales. En cuanto al número de becarios del CONACYT que ha crecido en los últimos años los efectos no se pueden percibir en el corto plazo de modo que la variable se espera que en el mediano se manifiesten.

Para futuros estudios se considera importante incorporar otras variables que para el presente no fue posible integrar tales como miembros del Sistema Nacional de Investigadores que desarrollan I+D, el número de patentes registradas, el gasto en I+D que llevan a cabo tanto organismos públicos como privados y el acceso a banda ancha, todas ellas a nivel estatal lo anterior debido a que la mayor parte de la información mencionada solamente está disponible a nivel nacional o solo para unos pocos años.

#### Referencias

- Barro J. y X. Sala-i-Martin. "Economic Growth" MacGraw-Hill, 1995.
- De la Fuente Á. "Histoire d' A: Crecimiento y progreso técnico," *Investigaciones Económicas* (segunda época). Vol. 16, No. 3, 1992.
- García-Ochoa, M., N. Bajo Davó y M. L. Blázquez de la Hera "La innovación tecnológica como variable determinante en la competitividad de los países," *Revista de Economía Mundial* Vol. 31, 2012.
- Guzmán Chávez A., F. López Herrera y F. Venegas-Martínez "Un análisis de cointegración entre patentes y crecimiento económico en México, 1980-2008," *Investigación económica*, Vol. 71, No. 281, 2012.
- Marshall, A "Principles of Economics," Macmillan, Londres, 1927.
- Marroquín Arreola J. y H. Ríos Bolívar "Inversión en investigación y crecimiento económico: un análisis empírico desde la perspectiva de los modelos de I+D," *Investigación económica*, Vol. 71, No. 282, 2012.
- Ríos Bolívar H. y A.J. Marroquín "Innovación tecnológica como mecanismo para impulsar el crecimiento económico. Evidencia regional para México," *Contaduría Y Administración*, Vol. 58 No. 3, 2013.
- Lind Douglas A., W. G. Marchal y S.A. Wathen "Estadística aplicada a los negocios y la economía," McGrawHill, 2012.

## Estrategias de red de distribución de embarcación y reducción de tiempo en vazlo importaciones

Karla Dayana García Galván<sup>1</sup>, Ana María Escobar Rodríguez<sup>2</sup>, Zulema Valeria Muñoz Hernández<sup>3</sup>, Lic. José de Jesús Reyes Sánchez<sup>4</sup>, Felipe Carlos Vázquez MPyM

### Resumen-----

**El objetivo de esta investigación es mediante la creación de las estrategias implementadas en los acuerdos con las aduanas para la reducción en sus revisiones, esperando obtener en un menor tiempo posible y que el embarque llegue más rápido a su destino en un reducción de 21 días a los 15 días para obtener más embarques y con mayor ganancia para la empresa.**

**Palabras clave ---estrategias, distribución, embarcación, reducción, importaciones.**

### INTRODUCCIÓN

Corporativo Vazlo es una empresa líder en la elaboración autopartes que ha logrado posicionarse como una de las cuatro más importantes a nivel nacional y la única en Zacatecas en importación de autopartes, especialmente soportes para motor. Tan solo en el municipio de Fresnillo, esta empresa ha logrado la generación de 160 empleos directos y cientos de indirectos, ya que además generan demanda en importantes empresas de servicio como lo es Ómnibus de México, Tres Guerras, Multipack, DHL entre otras. Es una empresa privada dentro de empresas de piezas nuevas para vehículos de motor fundado en el 1999 (nace hace 15 años) ha estado operando 8 años más que lo normal para una empresa en México. Son proveedores en el mercado global con presencia en mercados internacionales como E.U.A, Colombia, Guatemala, Costa Rica, El Salvador, Perú, Ecuador, Venezuela, Chile, Brasil, Bolivia, Canadá, Líbano, Israel, China, India, Pakistán, y Tailandia. En las necesidades de crecimiento cada vez más son mayores, ya que la demanda de su producto crece constantemente tanto en el plano nacional como internacional. (vazlo).

Importaciones VAZLO empresa 100% mexicana que se dedica a la innovación, desarrollo, fabricación y comercialización de autopartes. En el mercado global, países como Estados Unidos, Canadá y la mayor parte de Latinoamérica. El tiempo de embarque lleva 6 días, más 3 días de viaje para EUA, y para Latinoamérica son 6 días, más 15 días que esperan para terminar un segundo embarque y así poder enviarlos juntos en un total de 21 días. Se busca una estrategia para reducir el tiempo de viaje para Latinoamérica; hacer convenios con aduanas para que pudieran disminuir el tiempo de revisión de cargamentos. El proyecto es desarrollado en el Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo, por alumnas de primer semestre de Ingeniería en Gestión Empresarial. Se busca hacer una estrategia de trabajo para Importaciones VAZLO para que el tiempo de sus envíos a sus clientes sean en menor tiempo posible y así poder cumplir con los estándares de calidad, al igual que en el trabajo de tiempo y forma y que sea beneficioso para la empresa el ganar más dinero en los envíos en menor tiempo para así enviar más productos.

<sup>1</sup> Karla Dayana García Galván es Alumna de la Carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial, Investigador del Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo. [Karlaangel06aoutlook.com.mx](mailto:Karlaangel06aoutlook.com.mx)

<sup>2</sup> Ana María Escobar Rodríguez es Alumna de la Carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial, Investigador del Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo. [annaescobar26@gmail.com.mx](mailto:annaescobar26@gmail.com.mx)

<sup>3</sup> Zulema Valeria Muñoz Hernández es Alumna de la Carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial, Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo. [zule0397@outlook.com.mx](mailto:zule0397@outlook.com.mx)

<sup>4</sup> Lic. José de Jesús Reyes Sánchez es Docente asociado "A" del Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo, Profesor Investigador del ITSF en Fresnillo, Profesor del Proyecto DELPHI, Tutor del Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo, Secretario del Área de Económico-Administrativo ciencias básicas, Asesor de Proyectos de Residencia. A asesorado a Alumnos en Proyectos DELPHI 2014. [profejesusreyes@yahoo.com.mx](mailto:profejesusreyes@yahoo.com.mx)

Lo que llama la atención de nosotros, es que en la empresa los envíos a Latinoamérica son en un tiempo aproximado de 21 días, y es un lapso muy grande ya que no estamos tan alejados de nuestros hermanos Latinoamericanos. La empresa envía sus productos a gran parte del mundo, nuestra idea consiste en hacer convenios con aduanas para que el tiempo de revisión de material sea en un menor tiempo del que tienen previsto. Igual al buscar estrategias de reducción de tiempo en la empresa al momento de la fabricación, empaque, y embarque. Para que los envíos que tienen que ser esperados para enviarlos se puedan ir juntos ya que se dirigen al mismo destino.

### DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

Como método fundamental para esta investigación se implementó la herramienta de “análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades, y amenazas”.

#### FORTALEZAS

- Entusiasmo.
- La capacidad de trabajo.
- Las ganas de crecer aún más en el mercado.
- Mayor cadena de distribución en Autopartes.
- Fuerte responsabilidad social de la empresa.
- Es reconocida Internacionalmente.

#### OPORTUNIDADES

- Excelentes ventas de sus productos en general.
- Expansión mundial.
- Nuevos modelos de la producción.
- Mejora para la imagen de la empresa.
- Mayor economía.

#### DEBILIDADES

- Desconocimiento de nueva maquinaria por algunos trabajadores.
- Algunas fallas de producción
- Falta de gente adecuada para usar nuevas tecnologías
- El fracaso de la introducción de nuevas marcas

#### AMENAZAS

- Competencias de otras empresas.
- La economía mundial.
- El desarrollo Industrial.

- Tecnología avanzada
- La apertura de nuevos mercados

## DESARROLLO

### Objetivo General:

Mediante la creación de las estrategias implementadas en los acuerdos con las aduanas para la reducción en sus revisiones, esperando obtener en un menor tiempo posible y que el embarque llegue más rápido a su destino en un reducción de 21 días a los 15 días para obtener más embarques y con mayor ganancia para la empresa.

### Objetivos específicos:

- Para la reducción de tiempo de embarques que tiene VAZLO para Latinoamérica, la creación de estrategias que nos faciliten la reducción de tiempo de embarque.
- Implementar acuerdos con aduanas para reducir su tiempo de revisión de argumentos.
- Se espera obtener un viaje más corto que facilite la entrega a Latinoamérica en un lapso máximo de 15 días.

### Metas:

Reducción de tiempo en vazlo importaciones.

## COMENTARIOS FINALES

### *Resumen de resultados*

En esta investigación que está en proceso de implementación se estudió en las estrategias implementadas en los acuerdos con las aduanas para la reducción en sus revisiones, esperando obtener en un menor tiempo posible y que el embarque llegue más rápido a su destino en un reducción de 21 días a los 15 días para obtener más embarques y con mayor ganancia para la empresa, ya que en VAZLO se obtiene esperar con éxito la entrega a Latinoamérica en menor tiempo.

### *Conclusiones*

Con los resultados expuestos se detona la necesidad de implementar nuevas estrategias para la red de distribución de embarcación y reducción de tiempo en vazlo importaciones, en un lapso de 15 para la entrega de embarques ya que como se ha observado el no poner atención a estas, nos traerá los mismos resultados que se tienen hasta el momento. De ahí que las propuestas estarán encaminadas a la generación de dichos soluciones para la disminución de tiempo de entrega para Latinoamérica.

## REFERENCIAS

avila. (2015). <http://profesorjuanavila.blogspot.mx>. Obtenido de <http://profesorjuanavila.blogspot.mx>: <http://profesorjuanavila.blogspot.mx/p/derecho-aduanero.html>

comercio exterior y aduanas. (2010). México.

Eberto, j. (25 de enero de 2012). [septimo2012.blogspot.mx](http://septimo2012.blogspot.mx). Recuperado el 22 de noviembre de 2016, de [septimo2012.blogspot.mx](http://septimo2012.blogspot.mx): [septimo2012.blogspot.mx/2012/01/teoria-del-transporte.html](http://septimo2012.blogspot.mx/2012/01/teoria-del-transporte.html)

el legado de la historia. (martes 20 de enero 2015).

<http://www.medios.us>. (s.f.). Obtenido de <http://www.medios.us>: <http://www.medios.us/transporte/social/medios-de-transporte-definicion-e-historia>

<http://www.medios.us>. (s.f.). Obtenido de <http://www.medios.us>: <http://www.medios.us/transporte/social/medios-de-transporte-efinicion-e-historia>

<https://mx.linkedin.com>. (s.f.). Recuperado el 22 de noviembre de 2016, de <https://mx.linkedin.com>: <https://mx.linkedin.com/in/instituto-mexicano-de-profesionales-en-embalaje-y-embalaje-51390092>

mrezk. (s.f.). <http://www.monografias.com>. Obtenido de <http://www.monografias.com>: <http://www.monografias.com/trabajos/transporte/transporte.shtml>

Rodríguez, J. (2001). <http://www.elempaque.com>. Obtenido de <http://www.elempaque.com>: <http://www.elempaque.com/temas/Cuando-usar-las-palabras-envase,-empaquetado-y-embalaje+4040278>

Sánchez, G. (4 de octubre de 2016). exportación. (J. L. Ibarra, Entrevistador)

vazlo. (s.f.). <http://fichas.findthecompany.com.mx>. Recuperado el 28 de noviembre de 2016, de [http://fichas.findthecompany.com.mx/1/133460478/Vazlo-Importaciones-S-A-de-C-V-en-Fresnillo-ZAC](http://fichas.findthecompany.com.mx/http://fichas.findthecompany.com.mx/1/133460478/Vazlo-Importaciones-S-A-de-C-V-en-Fresnillo-ZAC)

[www.comercioyaduanas.com.mx](http://www.comercioyaduanas.com.mx). (2016). Recuperado el 22 de noviembre de 2016, de [www.comercioyaduanas.com.mx](http://www.comercioyaduanas.com.mx): [www.comercioyaduanas.com.mx/aduanas/aduana/107-que-es-una-aduana](http://www.comercioyaduanas.com.mx/aduanas/aduana/107-que-es-una-aduana)

YamiletWadela.(6deabrilde2011).<http://paketelolleves.blogspot.mx>.Obtenidode<http://paketelolleves.blogspot.mx>:<http://paketelolleves.blogspot.mx/2011/04/embalaje-definicion-y-caracteristicas.htm>

## NOTAS BIOGRÁFICAS

**Karla Dayana García Galván** es Alumna de la Carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial, Investigador del Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo.

**Ana María Escobar Rodríguez** es Alumna de la Carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial, Investigador del Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo. [annaescobar26@gmail.com](mailto:annaescobar26@gmail.com)

**Zulema Valeria Muñoz Hernández** es Alumna de la Carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial, Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo. [zule\\_0397@outlook.com](mailto:zule_0397@outlook.com)

**Lic. José de Jesús Reyes Sánchez** es Docente asociado "A" del Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo, Profesor Investigador del ITSF en Fresnillo, Profesor del Proyecto DELPHI, Tutor del Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo, Secretario del Área de Económico-Administrativo ciencias básicas, Asesor de Proyectos de Residencia. A asesorado a Alumnos en Proyectos DELPHI 2014. [profejesusreyes@yahoo.com](mailto:profejesusreyes@yahoo.com)

# ANÁLISIS EN LA BAJA EFICIENCIA DE PRODUCCIÓN DE MINERAL, EN LA EMPRESA OBRAS MINERAS Y TIROS DEL CENTRO S.A DE C.V, FRESNILLO ZAC.

Usland Olaf García García<sup>1</sup>, Claudia Alejandra Esparza Soto,<sup>2</sup> Mayra Jacqueline Yuribeth Muñoz Galicia,<sup>3</sup> Anahí del Socorro Delgado Ayala,<sup>4</sup> Ana Viridiana Domínguez González,<sup>5</sup> ME. José de Jesús Reyes Sánchez<sup>6</sup>

## Resumen. -

**La presente metodología es un análisis para identificar la baja eficiencia de producción de minerales que tiene como resultados las diferentes empresas en Fresnillo, Zacatecas.**

**Con esta base se da un paso para obtener nuevos proyectos y un mejor crecimiento empresarial. Diseñar un plan de acciones que permita mejorar la productividad en los distintos procesos realizados dentro del área laboral.**

**De esta manera se estarán generando más fuentes de trabajo a la sociedad, mejora notable en los salarios y una mayor seguridad para el personal.**

## Introducción

El estado de Zacatecas cuenta con algunas empresas dedicadas a la industria minera, de las cuales le brindan servicios a la empresa Fresnillo PLC, entre ellas se encuentra Obras Mineras y Tiros del Centro S.A de C.V, dicha empresa brida el servicio de extracción de mineral siendo una de las más importantes para la producción minera del estado. En esta empresa realizaremos el análisis, debido a que encontramos deficiencias para brindar el servicio de calidad que se necesita para estar a la vanguardia e innovar en los distintos tipos de procesos de producción, tomando en cuenta en disminuir el porcentaje de accidentes de personal.

La solución es proponer un programa de capacitación al personal con el fin de lograr las metas deseadas y diseñar un plan de acciones que permita mejorar la productividad en el proceso de producción en la empresa Obras Mineras Y Tiros del Centro S.A DE C.V.

## Descripción del método

La metodología implementada es primero un análisis descriptivo, posterior a ello se determina una serie de actividades como lo son:

Análisis de la información.

Identificación de los puntos críticos de producción.

Planteamiento de estrategias y planes de acción.

Elaboración de análisis FODA.

<sup>1</sup> Usland Olaf Garcia Garcia, alumno del Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo de la carrera de Ingeniería En Gestión Empresarial. Estudiante – Investigador. [Usland\\_garcia@hotmail.com](mailto:Usland_garcia@hotmail.com).

<sup>2</sup> Claudia Alejandra Esparza Soto. Estudiante del instituto tecnológico superior de fresnillo de la carrera Ingeniería En Gestión Empresarial. Estudiante – investigador. [clauesso@gmail.com](mailto:clauesso@gmail.com).

<sup>3</sup> Mayra Jacqueline Yuribeth Muñoz Galicia. Estudiante del instituto tecnológico superior de fresnillo de la carrera Ingeniería En Gestión Empresarial. Estudiante – investigador.

<sup>4</sup> Anahí del Socorro Delgado Ayala. Estudiante del instituto tecnológico superior de fresnillo de la carrera Ingeniería En Gestión Empresarial. Estudiante – investigador.

<sup>5</sup> Ana Viridiana Domínguez González. Estudiante del instituto tecnológico superior de fresnillo de la carrera Ingeniería En Gestión Empresarial. Estudiante – investigador. [anaviris86@gmail.com](mailto:anaviris86@gmail.com).

<sup>6</sup> El Lic. Psic. José De Jesús Reyes Sánchez. Es docente asociado “A” del Instituto Tecnológico Superior De Fresnillo, Profesor Investigador del ITSF en Fresnillo, Profesor del proyecto DELFIN. Tutor del Instituto Tecnológico Superior De Fresnillo, Secretario del área de económico-administrativo ciencias básicas, Asesor de proyectos de residencia. ha asesorado alumnos en proyecto DELFIN en 2014. [profejesusreyes@yahoo.com.mx](mailto:profejesusreyes@yahoo.com.mx)



El primer paso a implementar es realizar encuestas a los trabajadores de las distintas áreas para saber las deficiencias que hay en su campo laboral, y así poder dar soluciones a cada uno de ellos y puedan desempeñar su trabajo correctamente. Otro punto importante sería dar capacitación al personal de acuerdo a su área en que labora, considerando riesgos y estrategias que nos ayuden a tener una mejor producción con mayor rendimiento en las jornadas de trabajo. Para complementar estas acciones se contrataría un asesor especializado, el cual se encargará de checar que el personal este trabajando bajo las condiciones adecuadas con el equipo necesario de acuerdo a su actividad, con esto se reduciría índices de accidentes y se disminuirían tiempos muertos.



## Desarrollo

Se realizarán visitas al departamento de producción, con el fin de obtener un listado de deficiencias que impiden un mayor rendimiento en el área de trabajo, con esto obtendríamos una información concisa y precisa de que es realmente lo que está pasando y así poder combatir los problemas que impiden un desarrollo pleno a los trabajadores. Por consiguiente, capacitaremos a todo el personal dependiendo a cada una de las áreas en que se desempeña, con esto lograremos eficiente la producción y disminuir con un gran porcentaje los accidentes. Otro punto importante que estamos proponiendo para resolver esta deficiencia, es contratar un especialista el cual se encargara de revisar en qué condiciones se encuentra trabajando el personal y si en realidad cuenta con el equipo necesario para desempeñar correctamente el trabajo que se le asigne, sin exponerse a algún accidente. Debido a que se a detectado falta de equipo, pero sobre todo muy mala comunicación de jefes inmediatos hacia obreros, es decir, no se aseguran si en realidad el obrero comprendió bien la indicación dada y esto como consecuencia ocasiona una mala ejecución de su trabajo.



La fase final del análisis de estudio de producción de minerales se caracteriza por la capitalización de los esfuerzos desarrollados en las dos etapas precedentes.

Los esfuerzos expuestos en la fase final del estudio deben orientarse preferentemente a mejorar la competitividad y la mejora de producción de minerales en cuestión, identificando fortalezas y puntos de posibles accidentes en cada uno de sus trabajadores.

#### Análisis final de la información

El objetivo de esta metodología es preparar, simplificar y analizar la información, a fin de que sea posible identificar con facilidad tanto elementos de competitividad, como puntos críticos en los procesos de minerales.



Fase de análisis: Elaboración de la matriz FODA

Análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas(FODA): Sobre la base de la información consolidada en cada área laboral, se identificarán las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la producción;

Conviene recordar que en la matriz FODA, las oportunidades y amenazas representan elementos positivos y negativos del entorno, que no son controlables directamente por los trabajadores de las distintas áreas pero que influyen en ella, en tanto que las fortalezas y debilidades son aspectos internos, sobre los cuales se puede influir para reforzar la competitividad de la misma.

La información registrada en la matriz FODA final, es de vital importancia, pues representa el sustento fundamental para generar las estrategias de acción.

#### Identificación de puntos críticos

El reconocimiento de componentes críticos favorables y adversos en la empresa se obtiene como resultado de cruzar la información encerrada en la matriz FODA. Para ello, se plantea seguir un procedimiento que consta de tres pasos:

#### Cruce de fortalezas y oportunidades:

El cruce de fortalezas y oportunidades consignados en la matriz FODA permite identificar los denominados factores ofensivos, constituidos por todos aquellos elementos favorables que arrojan el entorno que sean susceptibles de rescatar con la finalidad de apuntalar la competitividad de la empresa.

#### Cruce de debilidades y amenazas:

El entrelazamiento de las debilidades y amenazas expresadas en la matriz FODA, constituye un ejercicio ideal para localizar los factores defensivos, susceptibles de corregir, mismos que están representados por los componentes negativos de carácter interno de la empresa.

#### Identificación de puntos críticos:

La información recabada en los dos puntos anteriores permite detectar la presencia de puntos críticos y de posibles ventajas competitivas en la empresa.

#### Elaboración de Estrategias y Líneas de Acción.

#### Definición de objetivos estratégicos. -

Tomando como fuente de sustentación los factores ofensivos y defensivos registrados en el análisis anterior, es posible formular una serie de objetivos estratégicos orientados a aprovechar debidamente las oportunidades del entorno, o en su defecto, a intentar corregir las debilidades internas de la producción. La consignación de objetivos estratégicos es un ejercicio que tiene gran utilidad tanto para coordinar y dirigir el rumbo de las acciones a emprender, como para mejorar la competitividad de los trabajadores participantes en el proceso de extracción de mineral.

#### Construcción de Líneas de Acción

#### Objetivos estratégicos.

#### Ventajas competitivas y Puntos críticos.

#### Matriz FODA.

Las Características de un buen plan de acción: es que debe impactar favorablemente las relaciones técnicas, económicas y sociales entre los trabajadores de la empresa, tiene que ser viable y concreto, Deberá ir de corto a mediano plazo y debe ser de aplicación inmediata, se considerará los recursos disponibles de los trabajadores para apoyar el desarrollo de la producción minera.

## CONCLUSIONES

La explotación de minerales a escala mundial es una actividad que entraña una enorme complejidad. Desde su fase de exploración hasta su etapa de comercialización y venta, la actividad minera ha estado a merced de la presencia de una serie de factores, muchos de ellos de carácter aleatorio, que eventualmente suelen impactar favorable o desfavorablemente las actividades de los actores directa o indirectamente involucrados.

En este sentido, la aplicación de una metodología de cadenas productivas, se torna en una herramienta de gran utilidad, pues además de permitir separar el todo en sus partes, posee las ventajas de no estancarse en el mero ejercicio de identificación plena de la problemática particular de cada trabajador, sino que a manera de valor agregado, plantea estrategias de solución mediante el enunciado de líneas de acción, que a su vez se derivan de las características particulares observadas a lo largo del proceso productivo de la empresa.

Con estos métodos a implementar podríamos afirmar que los trabajadores rendirían más en su jornada laboral, y se ahorrarían tiempos muertos, por lo tanto, la producción minera sería más eficiente con una mejora notable.

Finalmente, cabe destacar que el objetivo primordial de esta metodología es eficientar la comunicación entre jefes inmediatos y obreros, obteniendo así una mejora notable de la producción minera.

## Referencias

### Notas Biográficas

Usland Olaf Garcia Garcia, alumno del Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo de la carrera de Ingeniería En Gestión Empresarial. Estudiante – Investigador. [Usland\\_garcia@hotmail.com](mailto:Usland_garcia@hotmail.com).

Claudia Alejandra Esparza Soto. Estudiante del instituto tecnológico superior de fresnillo de la carrera Ingeniería En Gestión Empresarial. Estudiante – investigador. [clauesso@gmail.com](mailto:clauesso@gmail.com).

Mayra Jacqueline Yuribeth Muñoz Galicia. Estudiante del instituto tecnológico superior de fresnillo de la carrera Ingeniería En Gestión Empresarial. Estudiante – investigador.

Anahí del Socorro Delgado Ayala. Estudiante del instituto tecnológico superior de fresnillo de la carrera Ingeniería En Gestión Empresarial. Estudiante – investigador.

Ana Viridiana Domínguez González. Estudiante del instituto tecnológico superior de fresnillo de la carrera Ingeniería En Gestión Empresarial. Estudiante – investigador. [anaviris86@gmail.com](mailto:anaviris86@gmail.com).

El Lic. Psic. José De Jesús Reyes Sánchez. Es docente asociado “A” del Instituto Tecnológico Superior De Fresnillo, Profesor Investigador del ITSF en Fresnillo, Profesor del proyecto DELFIN. Tutor del Instituto Tecnológico Superior De Fresnillo, Secretario del área de económico-administrativo ciencias básicas, Asesor de proyectos de residencia. ha asesorado alumnos en proyecto DELFIN en 2014. [profejesusreyes@yahoo.com.mx](mailto:profejesusreyes@yahoo.com.mx)

## Bibliografía

Razo Juan Antonio, Antología de la superación personal, Ed. Diana, 28<sup>o</sup> ed., México, 1990, 335 pp.

[Bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sietes/estados/libros/zacateca/html/sec\\_28.html](http://Bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sietes/estados/libros/zacateca/html/sec_28.html)

Anthony Robbins, poder sin límites, Ed debolsillo, 01 Ed, México, 1987, 480pp

Daniel Goleman, inteligencia emocional, Ed Kairos, 20<sup>a</sup> Ed, México, 1995, 514pp

<http://www.estartap.com/objetivos-empresariales/>

<http://www.fi.unsj.edu.ar/descargas/ingreso/exploracion-minera.pdf>

# El retrato artístico contemporáneo en Ciudad Juárez como medio de difusión de la problemática social

Lic. Gabriela Arhelí García Guerra<sup>1</sup> y Mtra. Martha Mónica Curiel García<sup>2</sup>

## Resumen:

**El retrato artístico ha sido el medio por el cual algunos artistas se han manifestado para difundir las problemáticas de Ciudad Juárez. En este artículo se abordarán dos apartados que explican el contexto de las víctimas retratadas. El primero recopila datos para contextualizar sobre la maquiladora, la violencia y la mujer en Ciudad Juárez. En el segundo se mencionan algunos de los artistas que han trabajado sobre este contexto. La metodología fue de carácter cualitativo; se seleccionaron los retratos artísticos desde una perspectiva contemporánea para reflexionar sobre los límites del género del retrato como de la problemática de la localidad, en cuanto a la información del contexto se seleccionaron a los autores que hacen referencia a este tema de interés.**

**Palabras clave:** Arte, maquiladora y retrato.

## Introducción

En este artículo se cumplirá como objetivo general el mostrar algunos de los retratos artísticos de personas desaparecidas de Ciudad Juárez<sup>3</sup>, a partir de surgimiento del ajuste de cuentas y feminicidios entre 1993 a 2010 en la entidad, para demostrar cómo por medio del retrato artístico se puede visibilizar un fragmento de la realidad social y con ello sus problemáticas. Se comenzará con una breve mirada a las condiciones de vida de las mujeres trabajadoras en la maquiladora de esta frontera. Para luego, abordar como algunos artistas de las locales e internacionales han utilizado el género del retrato para e informar, alertar y reapropiarse del espacio público. Se mostrarán las intenciones con las cuales se han creado estos retratos artísticos para aproximarnos al contexto, tanto del creador como de estas personas que fueron retratadas y se encuentran desaparecidas en Ciudad Juárez.

Desde sus inicios en el arte se ha visto el retrato como un género en el cual se representa más que a una persona un contexto. Se confirma la existencia, se refleja una postura política, se visibiliza una posición social, tanto del autor como del retratado. Las imágenes elaboradas por el creador tienen una carga filosófica representativa y correspondiente a su época. En el retrato se visibilizan los constructos sociales y sus decadencias, como es la riqueza a costa de los pobres o los excluyentes cánones de belleza. En el arte contemporáneo diferentes artistas abordan y critican la construcción social del ser mujer en una Ciudad feminicida. El arte ha sido el medio de expresión para los juarenses como también un recurso de denuncia<sup>4</sup>.

## Contexto social de las mujeres de Maquiladora y los feminicidios

Los orígenes de la maquiladora provienen desde principios de los sesentas, con la industrialización se buscaba generar trabajo para todos el flujo de inmigrantes y la suspensión del Programa Bracero fue la principal razón de la creación del desarrollo industrial (Álvarez, 2002), con el fin de proporcionar la contratación masiva de hombres y mujeres. El “programa de industrialización fronteriza (BIP)” (Martín, 2007, pág. 3) consistió en la contratación de empleos para inmigrantes temporales, este pretendía generar una contratación para empleados a largo plazo, sin embargo, los efectos causados por este programa de industrialización fueron distintos. La poca planeación del crecimiento urbano ocasionado por el proceso de industrialización propició una problemática compleja, en cuanto a la infraestructura de la ciudad.

La violencia ejercida a través de su sistema laboral provoca: cansancio y carencias prácticamente imposibles de satisfacer con un salario mínimo. Hubo un incremento de empleo entre 1979 y 1994 sin ningún tipo de planificación el cual tuvo como consecuencia la oportunidad de trabajo para la mujer, pero graves consecuencias de desarrollo para la ciudad (Nassif, 2012). A su vez dentro del empleo existe una jerarquización en donde la mujer es sometida por la empresa. Foucault (1976) menciona cómo la represión constante hacia el sexo se debe a la necesidad de concentración

<sup>1</sup> Estudiante de la maestría en estudios y procesos creativos en arte y diseño en la UACJ.gagabyneta@gmail.com

<sup>2</sup> Docente de tiempo completo de la UACJ. monikriuel@gmail.com

<sup>3</sup> Ubicada en la frontera norte de México con Estados Unidos, siendo el río Bravo la división natural entre la ciudad vecina El Paso, Texas.

<sup>4</sup> Es el ejemplo de Jacob Cárdenas mejor conocido como **Vekors** un rapero y organizador de la pinta de murales el cual señala como la música es una ruta de escape. (Siscar, 2011)

en el trabajo (p. 9), en este caso es la empresa maquiladora quien subordina a la mujer para obtener más producción, alejándola de cualquier distractor. “Los gerentes feminizan el proceso productivo y favorecen la creación de un mercado laboral dominado por las características asignadas a las mujeres, baratas y dóciles” (Martín, 2007, pág. 7). En este contexto se puede decir que el trabajo de maquiladora para la mujer es un lugar en el cual se concentran diferentes problemas como: los prejuicios sobre las habilidades manuales, la explotación, el hostigamiento laboral y sexual (O, 2006). Además de una gran cantidad de trabajadoras desaparecidas pertenecientes a la maquiladora a causa de los crímenes de odio los cuales han quedado impunes por la falta de efectividad por parte del estado (Marmo, 2014). “Las víctimas son mujeres de escasos recursos, estudiantes, obreras, empleadas de *maquiladoras*; muchas son migrantes de otros estados que van a Ciudad Juárez “buscando una vida mejor” (...) Muchas son madres solteras o ayudan a la manutención del hogar”. (Robles, 2010) Estos asesinatos contra la mujer son llevados a cabo con gran violencia, un signo de discriminación (Merino, 2014) y de cosificación.

### El retrato artístico en Ciudad Juárez

A continuación, presentaré una breve semblanza del trabajo artístico de distintos artistas con un enfoque de denuncia a través de las obras de arte, más específicamente del género del retrato. Las producciones se desarrollaron desde distintas perspectivas, sin embargo, en el caso de la mayoría se recurre a la recuperación de aspectos biográfico por medio de las entrevistas o encuentros con los familiares o seres cercanos para capturar la esencia de algunas de las víctimas de Ciudad Juárez, para lograr así representar desde un nivel más íntimo las representaciones de estos. A través de objetos recuperados: fotografías, zapatos, comida, etcétera y de relatos de vida se conformaron las obras y con esto recordaron las identidades de aquellas personas que forman parte de las cifras que ha dejado la violencia en la ciudad. Como Menciona Martínez-Artero (2004) el retrato puede tener nulas referencias corporales, pero en él se encuentran las huellas y memorias de una biografía. La autora a su vez denomina “retratos conceptuales” donde se planea al sujeto por medio del “incorporar al modo de identificación señales de la memoria” (Martínez-Artero, 2004, pág. 252) con lo cual se refiere al implementar distintos objetos, con el fin de representar al sujeto.

#### *Diane Kahlo*

Diane Kahlo crea una serie de cien retratos (véase fig. 1) en formato pequeño de las mujeres desaparecidas en Ciudad Juárez para la exposición *Wall of Memories: The Disappeared Señoritas of Ciudad Juárez*, llevada a cabo el 4 de noviembre del 2011 en el Centro Contemporáneo de la Universidad de Kentucky, Tuska. La temática de sus obras giró en torno a la conmemoración de las mujeres desaparecidas por medio de sus rostros y símbolos (mariposas, aves y corazones) que hacían alusión a las mujeres sin un registro fotográfico (Kahlo, 2016). Cada retrato incluye el nombre de manera casi imperceptible para forzar al espectador a observar. La serie de retratos se fue convirtiendo en una instalación, ya que posteriormente la obra sumó otras piezas de igual importancia, como lo fue un mándala elaborado de material reciclado, y una alusión a un altar con la imagen de la virgen de Guadalupe. La pertinencia de nombrar la obra de Diane Kahlo consta en elaborar los cien retratos de mujeres desaparecidas con una intención de reconocer a las mujeres en sus momentos alegres y desencastillaras como víctimas.

El propósito de la artista era sobreponer la pérdida por medio de un fragmento visual de la vida de las desaparecidas, como si fueran una joya preciosa, para enfatizar en lo valioso de cada una de las vidas de estas mujeres, ahora ausentes. (Mercier, 2015) La artista busca dar a las desaparecidas una longevidad a través de la memoria. Reproducir su imagen es traerlas a la vida en un lugar tan importante y consagrado como lo es la galería de exposición. A través de imágenes católicas logra dar paz simbólica a estas mujeres que se fueron de manera tan violenta. La intención de la artista es retratar a esas mujeres víctimas de asesinato para recordarlas con un alcance internacional, como denuncia ante los hechos trágicos por los cuales vivieron. Su obra tiene la intención de apreciar a las mujeres antes de sus agresiones – alegres– y la importancia de cada mujer cuando tenían vida. En su obra muestra cómo cualquiera es vulnerable a vivir ese tiempo de injusticias.



Fig. 1 Instalación de Diane Kahlo. Fuente: Diane Kahlo

### **Brian Maguire**

El artista irlandés Brian Maguire realizó una serie de retratos de algunas de las desaparecidas en Ciudad Juárez. Utilizó como recurso las fotografías dadas por sus familiares para posteriormente entregarle los retratos. Maguire realiza estas obras definidas por los críticos según el artículo de Vulliamy como (2014) Neoexpresionistas.<sup>5</sup> (Véase fig. 2) El artista declara la importancia de los retratos para generar una crítica hacia la poca importancia y notoriedad dada por las autoridades. Foucault le ha dado una explicación a la indiferencia y a la situación de pobreza en la sociedad del siglo XIX, la cual aún continúa vigente:

Poco importaba que aquella gente viviera o muriera; de todos modos, se reproducían. Para que el proletariado apareciera dotado de cuerpo y una sexualidad, para que su salud, su sexo y su reproducción se convirtiesen en problema. (Foucault, 1976, pág. 119)

Con el fin de controlar el cuerpo de los obreros el poder en cargo se propone oprimir a sus trabajadores para luego tener el control sobre ellos, dejándolos sin otra alternativa más que recurrir a sus empleos. Esto garantiza una población trabajadora futura y una producción próspera para las empresas. El obrero pierde su condición de humano ante las empresas y se convierte en un objeto, una máquina de producción constante y reemplazable. Maguire en sus retratos personaliza de nueva cuenta a aquellas mujeres obreras desaparecidas a causa de un sistema laboral despersonalizador.



Fig. 2 Erika Pérez Escobedo, Brian Maguire, 2012

### **Murales Juárez**

Martínez-Artero (2004) menciona como los murales surgieron en Nueva York entre 1980 y 1990 para dar notoriedad a un grupo de personas afectado el cual es una denuncia a través del retrato. En Ciudad Juárez se hacen presentes en distintas partes de la entidad los denominados ‘memorials’, por distintos artistas locales con la colaboración de los propios familiares de las víctimas. Es el caso de Maclovio el cual se ha inspirado de los murales de Los Ángeles para realizar sus murales, en los cuales se puede encontrar un contraste entre el estilo de vida dentro de los espectaculares y el llamado de alerta y difusión ante las desapariciones forzadas (Paterson, 2015). Maclovio y su pareja Rayito Rocha se dedican a hacer un llamado a la justicia por medio de sus rostros plasmados en las paredes. (Véase fig. 3) Según Kent Patterson (2015) los murales representan una manifestación de protesta con más alcance hacia las pérdidas de estas, trabajadoras en muchos casos de la maquiladora, como es el caso de Claudia Ivette González, la cual desaparece después de que en la maquiladora Lear no le permiten entrar por llegar unos minutos tarde.

Estas obras de artísticas colocadas fuera de cualquier institución o espacio consolidado de arte y elaboradas con un estilo callejero -como lo es el graffiti- buscan denunciar la falta de atención y de justicia por parte de los gobernantes. Heimpel (2013) menciona como el arte urbano ha sido un mediador entre la ciudad y el ciudadano, lo cual genera una lectura e interpretación. Estos murales se vuelven escenarios los cuales son una protesta y reapropiación del espacio secuestrado por la violencia. (P. 60) Estos murales en la ciudad son a su vez la manera de difusión con los recursos disponibles de los familiares y artistas de la localidad. Cada rostro tiene una historia que contar y la esencia de cada desaparecida, respaldada por los objetos y testimonios de los familiares.

<sup>5</sup> El Neoexpresionismo es un movimiento artístico originario de Alemania. De acuerdo a Oliver (2011) en esta corriente artística se muestra una visión desgarrada de la realidad.





Fig. 3 En la intersección de Vicente Guerrero con López Mateos en Ciudad Juárez, se encuentra el mural de tres mujeres desaparecidas: Esmeralda Castillo Rincón, Rosa Virginia Hernández Cano y Adriana Sarmiento. Fuente: Marisela Ortega.

### ***Olga Guerra***

Olga Guerra es licenciada en artes visuales de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. En su exposición del 2010 llamada: “fragmentos de oposición al olvido” (Véase fig. 4) recolectó objetos de personas desaparecidas o asesinadas a causa de las problemáticas de la ciudad. La exposición constaba de diferentes vitrinas de madera en donde se colocaron los objetos de uso cotidiano dejados por las víctimas, pero guardados por sus seres cercanos. Cada objeto lograba hacer alusión a su dueño y sirve como recordatorio de la existencia de dichas personas. Estas pertenencias ahora eran el reflejo de estas personas ausentes, de su muerte y de la compleja situación de violencia y desigualdad en la entidad.

Uno de los familiares al ver la instalación mencionó:

“Estamos viendo un gansito (pastelito) que me recuerda a mi tío Ernesto Guerra, le decían "manito". El 17 de agosto del 2010 apareció muerto tirado en la calle. Pues lo ejecutaron. Apareció tirado, lo amarraron en la Vicente Guerrero y Constitución, cerca del centro. Lo vi muerto en fotos en el periódico (...) Mi tío tenía 44. Le gustaban mucho los gansitos. Siempre llegaba a ver a un amigo, "Lacus" le saludaba con un, "píchate un gansito". Cuando mi tío muere, su amigo le lleva uno y se lo coloca debajo del ataúd. No esperaba encontrarme esto. De hecho salí de mi trabajo y venía (a la exposición) con otra idea, de tomarle fotos a las piezas. Hasta que por el visor me topé con el gansito y supe que representaba a mi tío. Enrique Guerra Sandoval, 25 años”. (Torrea, 2012)



Fig. 4 Exposición Fragmentos de oposición al olvido en IMAN

### ***Elina Chauvet***

La artista nacida en 1959 en Casas Grandes, Chihuahua realizó la instalación titulada Zapatos rojos, (Véase fig. 5) esta una protesta ante cada una de las injusticias hacia la mujer de Ciudad Juárez. Originalmente la obra contenía treinta y tres zapatos pertenecientes a las mujeres Juarenses desaparecidas y asesinadas (Buigues, 2015) ahora ha logrado aumentar a cientos de pares. En el 2009, año en el cual realizó por primera vez la instalación se registraron 130 feminicidios (Gil, 2010). Según la entrevista realizada por Buigues (2015) la obra de Zapatos rojos es un medio de canalización y exposición pública del dolor ante las injusticias por estos crímenes de odio, ya que la propia artista vivió en carne propia el dolor ocasionado por la muerte de su hermana (Morris, 2013).



Fig. 5 Primera instalación de Zapatos rojos en el centro de Ciudad Juárez en la calle Isauro Carreño el 20 de agosto del 2009.

Es por la cualidad biográfica de la obra que esta es interpretada como retrato, ya que Cada par de zapato es la representación de una mujer y un fragmento de su esencia. En estos zapatos, como en “Par de botas<sup>6</sup>” (1866) de Van Gogh, se refleja un fenómeno en donde se desarrolla una empatía por parte del artista, en ambos casos el ser se representa a través del objeto. Sin embargo, en el color rojo de la obra de Chauvet representa la violencia de la pérdida y el dolor enfrentado, pero principalmente impulsa al pensamiento a la reflexión. (Delgado, 2015) Por otra parte en Van Gogh se refleja el desgaste físico y emocional con tonos ocres.

### Conclusiones

El retrato es entonces la representación de un fragmento de la realidad, el medio por el cual se plasma la visión del autor, sin ser necesariamente un rostro. A su vez las obras con una temática personal se prestan a la reinterpretación convirtiéndose en retrato, como lo es en el caso de la obra de Olga Guerra y los objetos de estas personas asesinadas, o en el caso de los Zapatos rojos de Elina Chauvet a cada víctima de feminicidio en Ciudad Juárez. Es verdad que la representación de una persona se puede elaborar de manera intencional, sin embargo, puede ser interpretado como un retrato por el espectador.

El retrato para los artistas de Ciudad Juárez es un medio por el cual hacen visibles sus propias interpretaciones, así como reflejan a través de la manipulación de los materiales el contexto en el que se encuentran. La obra es la representación de un contexto determinado, como menciona Kandinsky (1979) “cualquier creación artística es hija de su tiempo y, la mayoría de las veces, madre de nuestros propios sentimientos” (Kandinsky, 1979, pág. 7). Por tanto, el retrato no solo es un rostro o la representación de una persona, sino el medio en el que se transmite un momento determinado el cual pretende ser visible para dejar un conocimiento en la posteridad. Para finalizar es necesario ampliar la concepción del género del retrato para poder asimilar las creaciones artísticas contemporáneas y darle un giro de interpretación a las obras posteriores. Con esto último se puede obtener una lectura más rica de la obra de los artistas para revitalizarla y generar nuevas visiones que servirán para definir al ser humano a través de propuestas novedosas dentro del arte y del género del retrato.

### Referencias

- Álvarez, O. L. (2002). La ciudad que hace la maquila. *Revista electrónica de geografía y ciencias sociales*.
- Buigues, I. B. (29 de Mayo de 2015). *Elina Chauvet habla con Irene Ballester sobre 'Zapatos Rojos'*. Obtenido de Feminicidio.net: [http://www.feminicidio.net/articulo/elina-chauvet-habla-irene-ballester-zapatos-rojos#\\_ftn1](http://www.feminicidio.net/articulo/elina-chauvet-habla-irene-ballester-zapatos-rojos#_ftn1)
- Contreras, I. G. (2014). Veintiséis zapatos y un manifiesto suicida. El andar en la obra de Van Gogh, una visión fenomenológica desde Martin Heidegger. *Alpha*, 203-218.
- Delgado, M. V. (11 de Junio de 2015). *'Zapatos rojos': arte y memoria colectiva contra el feminicidio*. Obtenido de Pikara Magazine: <http://www.pikaramagazine.com/2015/06/zapatos-rojos-arte-y-memoria-feminicidio/>
- Fernández, M. P. (1983). Las maquiladoras y las mujeres en Ciudad Juárez, paradojas de la industrialización bajo el capitalismo integral. *Estudios Fronterizos*, 121-152.
- Foucault, M. (1976). *Historia de la sexualidad: vol. 1 la voluntad del saber*. París: Siglo Veintiuno Editores.
- Gil, I. (24 de Agosto de 2010). *Las nuevas muertas de Ciudad Juárez, ¿cuántas son?* Obtenido de BBC Mundo, México: [http://www.bbc.com/mundo/america\\_latina/2010/08/100824\\_mexico\\_feminicidios\\_ciudad\\_juarez\\_mujeres\\_homicidios\\_amab.shtml](http://www.bbc.com/mundo/america_latina/2010/08/100824_mexico_feminicidios_ciudad_juarez_mujeres_homicidios_amab.shtml)
- Heimpel, C. R. (2013). La reivindicación de la ciudad por el arte urbano: Ciudad Juárez, Chihuahua, México. *Arte y Ciudad - Revista de Investigación*, 59-70.
- Martín, E. S. (Abril - Juny 2007). Feminicidio y maquila en Ciudad Juárez. *Revista D'Estudis de la violència*( 2 ).
- Marmo, C. E. (2014). Reseñas Bibliográficas. *Nueva Antropología*, 179-182.
- Martinez-Artero, R. (2004). *El retrato: el sujeto en el retrato*. Barcelona: Montesinos.

<sup>6</sup> Óleo sobre tela, Museo Nacional Van Gogh de Ámsterdam, Holanda (Contreras, 2014).

- Mercier, D. (4 de Agosto de 2015). *Fleisher to show Diane Kahlo's Las Desaparecidas de Ciudad Juárez*. Obtenido de Fleisher:  
<http://fleisher.org/fleisher-to-show-diane-kahlos-las-desaparecidas-de-ciudad-juarez/>
- Merino, P. M. (2014). Relación entre ansiedad y actitud hacia los feminicidios. *Nósis: revista de ciencias sociales y humanidades*, 166-187.
- Morris, B. (29 de April de 2013). *Profiles: Elina Chauvet Zapatos rojos*. Obtenido de Artillery: <http://artillerymag.com/elina-chauvet/>
- Nassif, A. A. (2012). Violencia y destrucción una periferia urbana. El caso de Ciudad Juárez, México. *Gestión y Política Pública*, 227-268.
- O, M. E. (2007). El trabajo de las mujeres en la industria maquiladora de México: Balance de cuatro décadas de estudio. *Revista de Antropología Iberoamericana*, 404-427.
- Oliver, J. D. (2011). Neoexpresionismo de la tierra. *Revista Atticus* , 19-27.
- Paterson, K. (3 de Agosto de 2015). *Women Never Forgotten: The Murals and Memorials of Ciudad Juarez*. Obtenido de Frontera NorteSur :  
<https://fnsnews.nmsu.edu/women-never-forgotten-the-murals-and-memorials-of-ciudad-juarez/>
- Patricia Ravelo Blancas y Sergio Sánchez Díaz. (2006). Resistencia individual y colectiva ante la violencia de género. La violencia de las obreras de la maquiladora de Ciudad Juárez. *Ventana* , 380-404.
- Prado, H. M. (29 de Septiembre de 2016). Se suma Verónica Corchado al gabinete de Cabada. *El Norte Digital*.
- Robles, H. (2010). Ciudad Juárez: donde ser mujer es peligro de muerte. *Papeles de relaciones ecosociales y cambio social* , 95-104.
- Siscar, M. (22 de Septiembre de 2011). *Resisting in Ciudad Juarez's Inferno*. Obtenido de Human Journalism:  
<http://english.periodismohumano.com/2011/09/22/resisting-in-ciudad-juarez-s-inferno/>
- Torrea, J. (26 de Noviembre de 2012). *Cuando el duelo de las víctimas se convierte en arte: Fragmentos de Oposición al Olvido*. Obtenido de Ciudad Juárez, en la sombra del narcotráfico : <http://juarezenasombra.blogspot.in/2012/11/cuando-el-duelo-de-las-victimas-se.html>
- Vulliamy, E. (4 de Mayo de 2014). *Painted back to life: Brian Maguire's portraits of the victims of Mexico's 'feminicidio'*. Obtenido de The guardian: <https://www.theguardian.com/artanddesign/2014/may/04/brian-maguire-portraits-victims-mexico-feminicidio-ciudad-juarez>

# Comercialización del Té de Paulillo para mitigar los síntomas de mordedura de serpiente, alacranes y tarántulas.

Nidia Edith García Melo<sup>1</sup>, Jazmín Saraí Cruz Martínez<sup>2</sup> Lic. Omar Estrada Jiménez<sup>3</sup>

**Resumen**—En este artículo se presenta una investigación realizada en la Ciudad de Naranjos, Veracruz y sus alrededores, en la que existen personas que se encuentran alejadas de los servicios de urbanización; pueblos y comunidades en las cuales acontece el problema de mordedura de animales ponzoñosos como serpientes, alacranes y tarántulas, que no pueden ser atendidos rápidamente en algún hospital. Debido a esta dificultad, se propone la distribución de un producto totalmente natural para mitigar los síntomas de dolor, ardor y temperatura provocados por la mordedura de estos animales, Té Paulillo pretende iniciar su ruta de comercialización en las Ciudades de Chinampa, Tamalín, Tantima, Citlaltepetl, Chontla y demás zonas aledañas, para lograr erradicar este tipo de problemas.

**Palabra clave**—Paulillo, Población, Comercialización.

## Introducción

Naranjos Amatlán es un municipio perteneciente al norte del Estado mexicano de Veracruz, en la región conocida como la Huasteca Alta. La cabecera del municipio es la ciudad de Naranjos. Tiene una población de 27 548 habitantes, según el XII Censo General de Población y Vivienda del INEGI de 2010. El territorio municipal limita al norte con los Tamalín, Tantima y Chinampa de Gorostiza, al este con Chinampa de Gorostiza y Tamiahua, al sur con Tamiahua y Tancoco, al oeste con Tancoco y Tamalín. (INEGI, 2010)

Las personas que trabajan en el campo; como los agricultores, campesinos y ganaderos, están expuestos diariamente a la picadura de algún animal, como lo son víboras, alacranes, tarántulas, etc., las personas más expuestas a la mordedura de algún animal ponzoñoso, son los trabajadores rurales y los niños; las actividades más comunes donde suceden los accidentes son las referidas al trabajo de campo y tareas recreativas o de esparcimiento. Más del 50% de mordeduras ocurren en los miembros inferiores por debajo de las rodillas. La mayoría de las veces en estos lugares carecen de atención médica y es necesario trasladarse varios kilómetros a un hospital para ser atendido, el paciente al ser mordido por alguno de estos animales sufre de dolor, y presenta síntomas como temperatura, ardor entre otras molestias. (Septrin.info, 2015)

Cada vez es más la importancia ecológica de la biodiversidad, pues a lo largo de miles de años los pueblos indígenas han sabido conservar sus montes intercambiando plantas de su región con las de otras zonas, y así ayudar a las personas a beneficiarse con hierbas medicinales para cualquier tipo de enfermedad (Richard Ali Valenzuela Betanco, 2007).

Las Plantas medicinales son aquellas que obtienen uno o más principios activos que son los que contienen la actividad medicinal. Muchos de estos compuestos o grupos, pueden provocar variaciones no tóxicas en el organismo, su toxicidad depende de la parte empleada y dosis consumida (Zuñiga, C. 2013).

Las poblaciones circunvecinas de Naranjos- Amatlán prefieren tomar un té para aminorar cualquier enfermedad o malestar que ingerir medicamentos, este dato nos consintió confirmar que la industria del té ha ido tomando fuerza en todo el mundo catalogándolo como una de las tres bebidas más populares. La industria del Té, nace de una leyenda que cuenta que su descubrimiento fue en china por un emperador, fue a partir de entonces que desde china se empezó a partir expandir el té por Asia (Álvarez, Juan, Análisis de la industria del té y las aromáticas en Colombia 2011).

De acuerdo a un estudio reciente el PAULILLO en Veracruz es utilizado en el tratamiento de mordedura de víboras (contra el veneno de culebra), en Michoacán contra el espasmo, en Guerrero para tratar las reumas, en Yucatán se utiliza en problemas de la piel, en Oaxaca se ocupa el jugo del fruto de esta planta como antiséptico en granos infectados, entre otros. Se consideran originaria de Asia y África, distribuida en climas tropicales alrededor del mundo, principalmente de México al Ecuador, incluyendo a las Antillas. Numerosos estudios validan diversas actividades farmacológicas del PAULILLO, sin embargo, debido a su toxicidad se debe utilizar únicamente en forma de Micro dosis para evitar el riesgo de cualquier efecto negativo con su uso. (Eugenio M., Rauwolfia tetraphylla, 2014)

Un factor importante para la comercialización del Té Paulillo fue la aceptación del cliente a tomar un producto natural, la aplicación de herramientas como cuestionarios nos permitieron conocer las inclinaciones de las personas hacia el té Paulillo.

<sup>1</sup> Nidia Edith García Melo alumna del Instituto Tecnológico Superior de Naranjos de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial. Estudiante - Investigador. [Nidiamelo081@outlook.es](mailto:Nidiamelo081@outlook.es)

<sup>2</sup> Jazmín Saraí Cruz Martínez alumna del Instituto Tecnológico Superior de naranjos de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial. Estudiante - Investigador. [Jasmín.martinezcruz@gmail.com](mailto:Jasmín.martinezcruz@gmail.com)

<sup>3</sup> Lic. Omar estrada Jiménez, Profesor-Investigador en la Academia de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Tecnológico Superior de Naranjos. [Omar.estrada@itsna.edu.mx](mailto:Omar.estrada@itsna.edu.mx)

### Descripción del Método

Las mordeduras de serpiente causan al menos 100 000 muertes al año aproximadamente, aunque la mayoría de las especies de serpientes no son venenosas y generalmente matan a sus presas por constricción en lugar de utilizar veneno, se pueden encontrar serpientes venenosas en todos los continentes. Las serpientes con frecuencia muerden a su presa como un método de caza, pero también pueden morder como defensa contra los depredadores.

El aspecto físico de las serpientes venenosas puede variar, no existe forma práctica de identificar a una especie y evaluar si se debe buscar atención médica profesional, suelen presentarse sentimientos de pánico y de terror después de una mordedura de serpiente, y pueden producir un conjunto característico de síntomas mediados por el sistema nervioso autónomo, como latidos acelerados del corazón y náuseas.

En muchos países en los que las mordeduras de serpiente son frecuentes, los sistemas de salud carecen de infraestructuras y recursos para recopilar datos estadísticos fiables sobre el problema. La evaluación de su verdadero impacto se ve complicada aún más por el hecho de que los casos notificados por los dispensarios y los hospitales a los ministerios de salud solo representan a menudo una pequeña parte del problema real, puesto que muchas víctimas nunca llegan siquiera a los centros de atención primaria

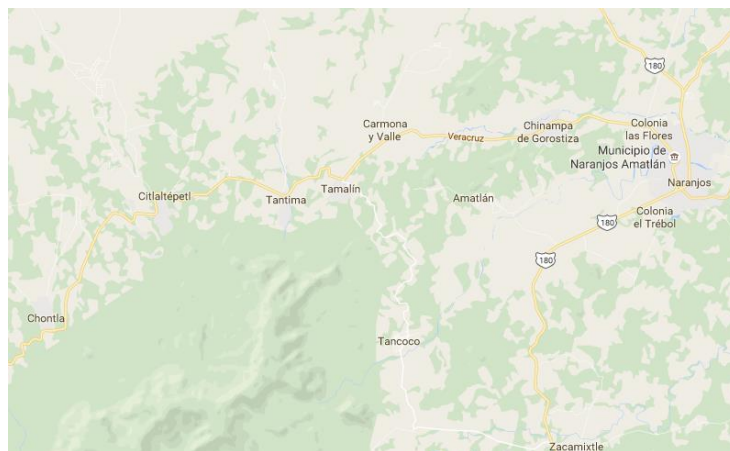
Las personas que trabajan en el campo, como los agricultores, campesinos y ganaderos, actualmente están expuestos diariamente a la picadura de algún animal, como lo son víboras, alacranes y tarántulas. En comunidades pequeñas, ranchos, ejidos que se encuentran a los alrededores de Naranjos, Ver., sucede este problema, las personas más expuestas a la mordedura de algún animal ponzoñoso, son los trabajadores rurales y los niños; las actividades más comunes donde suceden los accidentes son las referidas al trabajo de campo y tareas recreativas o de esparcimiento.

Más del 50% de mordeduras ocurren en los miembros inferiores por debajo de las rodillas. La mayoría de las veces en estos lugares carecen de atención médica y es necesario trasladarse varios kilómetros a un hospital para ser atendido, el paciente al ser mordido por alguno de estos animales sufre de dolor, y presenta síntomas como temperatura, ardor entre otras molestias.

El Té Skalahan está elaborado a base de 1 planta medicinal que lleva por nombre PAULILLO, capaz de controlar y mitigar los dolores ocasionados por la mordedura de alguna víbora, alacrán o tarántula. Este producto tendrá un precio económico y accesible para las personas que radican en la ciudad de Naranjos, Veracruz y sus alrededores

El producto Te Skalahan va dirigido a las personas jóvenes y adultas en un rango de edades de 13 años a 60 años, de la Ciudad de Naranjos, Veracruz y sus alrededores. Las personas que trabajan en el campo, como los agricultores, campesinos y ganaderos, están expuestos diariamente a la picadura de animales, como lo son víboras, alacranes y tarántulas. Se presenta aquellos consumidores que estarían dispuestos adquirir el producto que se proyecta comercializar.

La metodología implementada en esta investigación, surge de la necesidad de identificar la aceptación de las personas de un producto totalmente natural para mitigar las molestias provocadas por la mordedura de víboras, alacranes y tarántulas, para la comercialización del producto en zonas aledañas a Naranjos, Veracruz. Se realizó un diagnostico situacional para identificar los problemas de vulnerabilidad; los recursos disponibles para prevenir, controlar o erradicar este problema. Se dividió por población la aplicación de 380 cuestionarios de manera presencial en Chinampa, Tamalín, Tantima, Citlaltepetl y Chontla. Participando 5 alumnos de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del Tecnológico de Naranjos, Veracruz.



**Figura 01.** Poblaciones aledañas para la comercialización del producto



**Figura 02.** Aplicación de cuestionarios en las poblaciones de Chinampa, Tamalín, Tantima, Citlaltepétl y Chontla.

Se estipularon ciertas categorías para analizar a cada una de las poblaciones, los resultados se mencionan en la tabla 01.

Categoría	Resultados
Tipo de casa-habitación	Vivienda rural de lamina
Agua potable y drenaje	Escasos
Servicios de salud	Escasos
Situación Económica	Pobreza
Recursos Naturales	Las Plantas son los más utilizadas en enfermedades, para aliviar alguna molestia o enfermedad.

**Tabla 01.** Categorías de análisis en la población de Chinampa, Tamalín, Citlaltepétl, Tantima y Tancoco.

Se pretende averiguar el número correcto de personas a los cuales se les tendrá que aplicar una pequeña encuesta para determinar si consumirán el producto Té Skalahan en caso de alguna mordedura de víbora, alacrán o tarántula. Para lograr lo anterior, una vez investigada la población total, se debe aplicar la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2pqN}{Ne^2 + Z^2pq}$$

Esta fórmula es para tamaños de población finitos, pues se conoce el número de población de la ciudad de Naranjos, Ver., se utilizará el 95% de confianza, para una mayor confiabilidad en los resultados obtenidos una vez aplicada la fórmula.

A continuación se muestran los datos a utilizar:

Tamaño de la Muestra	n = ?
Nivel de confianza	Z = 1.96 (95%)
Universo	N= 17,297
Probabilidad a favor	p = .5
Probabilidad en contra	q= 1-p
Error de estimación	e = 5%

$$n = \frac{((1.96)^2 (0.50)(1-0.50)(17,297))}{((17,297) (0.05)^2 + (1.96)^2 (0.50)(1-0.50))}$$

$$n = \frac{((3.8416)^2 (0.50)(0.50)(17,297))}{((17,297)(0.0025) + (3.8416)(0.50)(0.50))}$$

$$n = \frac{((3.8416)^2 (0.25)(17,297))}{((43.2425) + (3.8416)(0.25))}$$

$$n = 16,612.0388 / ((43.2425) + 0.9604)$$

$$n = 16,612.0388 / 44.2029 = 375.7291$$

	Base Húmeda %	Base Seca 90%	Base Seca 100%
Proteína Cruda	6.44	7.13	7.93
Extracto Etéreo	4.06	4.49	4.99
Cenizas Totales	21.67	23.98	26.65
Fibra Cruda	29.64	32.81	36.46
Elementos Libres de Nitrógeno	19.48	21.56	23.96
% de Total de Nutrientes Digestibles	45.4	50.25	55.84
Energía Digestible Kcal/Kg	2001.68	2216.15	2462.39
Energía Metabolizable Kcal/Kg	1641377.6	1817246.69	2019162.99

Figura 03.- Pruebas de laboratorio del Té

Al conocer estas dificultades se busca una solución para evitar estos problemas y con ello nace el propósito de elaborar el Té de “Skalahan” que es fabricado con la planta Paulilillo, el cual contrarresta y mitiga el dolor, temperatura así como otros síntomas provocados por la mordedura de víbora, tarántula y alacrán. En México y el mundo existe un gran interés en retomar lo natural para mejorar la calidad de vida del ser humano, a través del uso de plantas y hierbas medicinales, solo debemos conocer cada una de sus bondades curativas y agregar la dosis correcta. La industria del té ha ido tomando fuerza en todo el mundo catalogándolo como una de las tres bebidas más populares, por ello se elige realizar este proyecto en base a un Té con aroma y sabor agradable para lograr satisfacer las necesidades de los clientes, utilizando los recursos que provee la ciudad de Naranjos y sus alrededores.

## Referencias

- Álvarez, Juan. (2011). *Análisis de la industria del té y las aromáticas en Colombia*. Documento de investigación.
- INEGI. (14 de mayo de 2010). <http://www.inegi.org.mx>. Recuperado el 12 de Septiembre de 2015, de <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/zac/poblacion/>: <http://cuentame.inegi.org.mx>
- Koebes A., (1994). *El plan de Negocio*. Edigrafos, S.A: Gatafe. Madrid.
- Martínez, Eugenio “*Paulillo (Rauvolfia tetraphylla)*” (en línea). El país digital 23 Agosto 2014, [www.microdosismartinez.com](http://www.microdosismartinez.com)
- Seprin.info, (2015). *Mayor riesgo de mordedura de víbora entre Marzo y Abril*. Recuperado el 03 de Diciembre del 2016 de: <http://seprin.info/2015/03/25/hay-mayor-riesgo-de-mordedura-de-vibora-entre-marzo-y-abril/>
- Richard Ali Valenzuela Betanco (2007). Plantas utilizadas para el tratamiento de enfermedades. Recuperado el 03 de Diciembre de; <http://www.bio-nica.info/biblioteca/Rodriguez2005Etnobotanica.pdf>
- Zuñiga, C. (2013). *Aspectos Clínicos y Epidemiológicos de la mordedura de Serpientes en México*. Evidencia Médica e Investigación en salud. México. D.F.

## Notas Bibliográficas

Nidia Edith García Melo alumna del Instituto Tecnológico Superior de Naranjos, de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial. Estudiante - Investigador. [Nidiamelo081@outlook.es](mailto:Nidiamelo081@outlook.es)

Jazmín Saraí Cruz Martínez alumna del Instituto Tecnológico Superior de Naranjos, de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial. Estudiante - Investigador. [Jasmín.martinezcruz@gmail.com](mailto:Jasmín.martinezcruz@gmail.com)

Lic. Omar estrada Jiménez, Profesor-Investigador en la Academia de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Tecnológico Superior de Naranjos. [Omar.estrada@itsna.edu.mx](mailto:Omar.estrada@itsna.edu.mx)



# REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA Y PROPUESTA EXPERIMENTAL PARA LA EXTRACCIÓN DEL MUCÍLAGO DE NOPAL (*Opuntia ficus-indica*) Y ALIMENTACIÓN DE GRANA COCHINILLA (*Dactylopius coccus*)

García-Morales E<sup>1</sup>., Castillo-Cabrera M<sup>2</sup>. Hernández-Flores D<sup>3</sup>., Torres-Aguirre J<sup>4</sup>., Castillo-Villa L. J<sup>5</sup>., Limón-Galindo M. L<sup>6</sup>., Morales-Olán G<sup>7</sup>., Moreno Zarate P<sup>8</sup>.

**Resumen**— La demanda del ácido carmínico en el mercado internacional para la pigmentación de alimentos, fármacos y cosméticos, es debido a que muchos colorantes artificiales causan daños a la salud, razón por la cual ha motivado el interés de producir colorantes naturales, como el rojo carmínico, extraído de la grana-cochinilla (*Dactylopius-coccus*). En este trabajo se presenta una revisión del estado del arte concerniente al cultivo de este insecto, con la finalidad de optimizar la producción del mismo. Se revisan dos métodos para la extracción del mucílago de nopal (*Opuntia-ficus-indica*) siendo este su fuente de alimentación, el primero obteniendo un extracto acuoso, el segundo es por extracto sólido.

**Palabras clave**— Extracción del Mucílago, Ácido Carmínico, Nopal, Grana Cochinilla.

## Introducción

“En la actualidad el mayor porcentaje de los colorantes utilizados en la industria, sobre todo la alimenticia, farmacéutica y cosmética son sintéticos. Estudios clínicos han revelado que el consumo de productos que contienen colorantes artificiales dañan la salud produciéndose alergias, problemas digestivos, cáncer, e incluso hiperactividad y trastorno de déficit de atención” según Velázquez, j. (2012). El ácido carmínico, extraído de la grana cochinilla (*Dactylopius coccus*) es la principal fuente natural de este colorante. En este trabajo se presenta una revisión de cómo realizar la extracción de mucílago de nopal, con la intención de procesarlo y hacer eficiente la alimentación de la grana cochinilla, con el fin de alcanzar una mayor eficiencia de producción.

## Situación actual del cultivo de la grana cochinilla en la zona mixteca

Actualmente el cultivo de la cochinilla del nopal se registra principalmente en el Estado de Oaxaca: en la región de la Mixteca, cerca de Nochistlán, en la Sierra Norte, cerca de Ixlán, en San Juan Sayultepec, Amatenango Ejutla, en Santa Ana del Valle y Santa María Coyotepec. En la zona de Izúcar de Matamoros en el Estado de Puebla existen otros campos que producen cochinilla, en la Figura 1 se muestra el cultivo de grana cochinilla. Tepexi de Rodríguez se encuentra en un punto medio entre la zona de Izúcar de Matamoros y el norte de Oaxaca, por lo tanto es un punto clave ya que esta zona cuenta con la temperatura ambiente idónea para producir grana cochinilla “según de Jordán, B. D. (1990)”

<sup>1</sup> Eduardo García Morales estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez, Pue. México. [eduar\\_1395@hotmail.com](mailto:eduar_1395@hotmail.com)

<sup>2</sup> Mauricio Castillo Cabrera estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez, Pue. México. [mauricio.castillo050495@gmail.com](mailto:mauricio.castillo050495@gmail.com)

<sup>3</sup> Daniel Hernández Flores estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez, Pue. México. [zednanreh112493@gmail.com](mailto:zednanreh112493@gmail.com)

<sup>4</sup> Javier Torres Aguirre estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez, Pue. México. [toaj19@gmail.com](mailto:toaj19@gmail.com)

<sup>5</sup> Lucero Jahel Castillo Villa estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez, Pue. México. [6495luceritocasvi@gmail.com](mailto:6495luceritocasvi@gmail.com)

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

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

<sup>8</sup> Dr. Pedro Moreno Zarate docente de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez, Pue. México. [pemzamx@gmail.com](mailto:pemzamx@gmail.com)



Figura 1. Grana cochinilla (*Dactylopius coccus*)

### Revisión bibliográfica y cualidades de la grana cochinilla (*Dactylopius coccus*)

El proceso de cultivo de la grana cochinilla se describe a continuación:

**Biología de *Dactylopius coccus*:** De su estado de huevecillo hasta su edad adulta (cuando la hembra está lista para ser cosechada) pasan de 80 a 120 días dependiendo la temperatura ambiente que oscila entre los 20 y 25 °C. El insecto pasa por los estados de huevo, ninfa y adulto “según Insect, G. P. O. C. (2003)”.

Las hembras miden 3 a 6 mm de largo por 2.5 a 4.5 mm de ancho. Su cuerpo oval, convexo, en el que apenas pueden distinguirse las regiones correspondientes a la cabeza, el tórax y el abdomen, está cubierto por una sustancia algodonosa o polvosa secretada por glándulas especiales y que sirve como mecanismo de defensa contra sus enemigos naturales “según Insect, G. P. O. C. (2003)”.

**Proceso de alimentación de *Dactylopius coccus*:** Las hembras en su proceso de alimentación quedan inmóviles y se alimentan penetrando su aparato bucal en el tejido del cactus para succionar la savia de la planta, en la Figura 2 se muestra grana cochinilla hembra. Tras el apareamiento, la hembra fertilizada aumenta en tamaño y da a luz a pequeñas ninfas. Las ninfas secretan una cera de color blanco para la protección de sus cuerpos del exceso de agua y sol. Esta sustancia hace que el insecto tome una apariencia externa de color blanco o gris, sin embargo el cuerpo del insecto produce internamente el pigmento rojo, lo cual le da al verlo por sí solo una tonalidad púrpura oscuro “según Lotto, G. D. (1974)”.



Figura 2. Grana cochinilla hembra

**El mucílago del nopal (*Opuntia ficus-indica*):** El nopal es una cactácea perteneciente al género *Opuntia*. Este vegetal, tiene una gran diversidad de usos, muchos de los cuales están ligados a la alta concentración de mucílago presente en sus cladodios, en la Figura 3 se muestran cladodios maduros. El mucílago es un compuesto muy complejo que tiene la capacidad de formar redes moleculares y retener fuertemente grandes cantidades de agua. Es un biopolímero compuesto por polisacáridos semejantes a las pectinas, sus características reológicas sugieren un potencial considerable como materia prima para la Industria Química y Alimentaria. Al aumentar el estado de

madurez de los cladodios de nopal, la concentración de mucílago disminuye y aumenta la concentración de calcio presente “según Gutiérrez-Cortez E., et al, (2010)”.

Por esa razón este trabajo se basa básicamente en la extracción de mucílago de nopal para el crecimiento del insecto conocido como grana cochinilla.

Este compuesto se presenta tanto en los cladodios como en la piel y pulpa de la fruta, aunque en muy diversas proporciones. El mucílago es un carbohidrato complejo. Entre los monómeros contenidos en la cadena se encuentran: L-arabinosa, D-galactosa, L-ramnosa, D-Xilosa y ácido galacturónico “mencionado por el QFB Zamora V. R. (2011).



Figura 3. Cladodios maduros

#### **Tipos de extracción de mucílago del nopal (*Opuntia ficus-indica*)**

**Extracción por solventes del Mucílago de nopal:** En primera instancia se realiza la recolección de cladodio, para después se limpiar perfectamente la penca de nopal. Como consiguiente paso se licua por 20 minutos y se filtra con tela de índio, después se pone en recipientes, para baño María durante 10 minutos en una temperatura de  $90^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$  y por último se deja reposar durante 1 hora “publicado en el XXI concurso universitario feria de las ciencias, la tecnología y la innovación,(2010)”.

**Extracción de mucílago en estado sólido:** Como primer paso, se pesa cada cladodio en fresco para estimar el rendimiento seco de mucílago, como siguiente los cladodios se lavan y desinfectan con una solución de agua potable, hidróxido cúprico y cloro (1:5:4 volumen/volumen/volumen) por dos minutos. Después, las pencas se cepillan y las espinas se eliminan y con un cuchillo casero, se elimina la cutícula y la epidermis, tratando de recuperar la mayor cantidad de clorénquima y parénquima, que es donde se encuentra la mayor cantidad de células que almacenan el mucílago. En este paso, existen dos alternativas de extracción del mucílago. La primera, después de haber pesado el mucílago, el tejido deberá ser macerado, o bien que el tejido sea escaldado y después continuar con el proceso de extracción. El escaldado del cladodio (clorénquima + parénquima) se hace a  $80^{\circ}\text{C}$  por 30 segundos. Posteriormente el tejido se corta en cubos de  $1 \text{ cm}^3$ , aproximadamente. Macerado. El tejido en trozos se embebe en agua purificada [1:7; tejido (peso): agua (volumen), respectivamente] por 24 horas a  $16^{\circ}\text{C}$  y se deja en un refrigerador convencional. Este paso es importante para recuperar la mayor cantidad de mucílago en fase acuosa. Primer Filtrado, la alcuota se filtra, pesa y el resto de tejido vegetal se elimina. El sobrenadante se coloca en un vaso de precipitado (1 litro) y se somete en baño María a  $75^{\circ}\text{C}$  por 24 horas. El sobrenadante se enfría a temperatura ambiente. Este paso es importante para evitar la evaporación del etanol. La precipitación del mucílago (insolubilización de polímeros) de la fase acuosa se lleva a cabo agregando etanol en una relación 1:3 (solución acuosa: etanol). El precipitado del mucílago se separa mediante una segunda filtración. El resto del solvente se elimina en una estufa por 18 horas a  $70^{\circ}\text{C}$ . Los trozos de mucílago pasan por un proceso de molienda. El mucílago seco recuperado se coloca en un mortero de porcelana y se tritura hasta obtener un polvo blanquecino relativamente fino “según Vázquez, A. R. E., et al. (2011)”

**Descripción del Procedimiento:** Para el cultivo de la grana o cochinilla es importante cuidar el establecimiento previo del cultivo de nopal. Las pencas son infestadas con cochinillas madres cargadas de huevos que son depositadas por los productores en nidos especialmente confeccionados para este propósito. Tres meses después, cuando los insectos han alcanzado su estado adulto se cosechan, se limpian para quitar la cubierta cerosa y se secan, quedando con una apariencia de granos negruzcos que es como se comercializa. El cultivo requiere ciertas condiciones ambientales, porque el insecto muestra un alto grado de sensibilidad, como temperatura media de cerca

de 20 °C, una humedad relativa de 40% y sobre todo muy baja precipitación pluvial, ya las lluvias "lavan" o desprenden la cochinilla; el viento es importante sólo para la dispersión, pero un fuerte viento puede desprenderlas y de esto resulta que jamás podrán clavar de nuevo su estilete, lo que les producirá la muerte "según Becerra R., Cuen M. y Pérez S (2001)"

**Enemigos naturales de la grana cochinilla:** La grana cochinilla sólo tiene enemigos naturales en México; algunos ejemplos de éstos son las famosas y bellas catarinas (*Hyperaspis sp.* y *Chilocorus sp.*), el gusano aguja (*Symphorobius sp.*), el gusano telero (*Laetilia coccidivora*), el gusano tambor (*Bacca sp.*), y algunos ácaros, así como, por supuesto, las cochinillas silvestres o corrientes (*Dactylopius zimmermanni*, *D. ceylonicus*, *D. tomentosus*, *D. confusus*, *D. confertus*, *D. opuntiae*, *D. salmianus*). Los huéspedes de la cochinilla fina, *Opuntia ficus-indica* y sus variedades y *Opuntia nopalaea*, pueden sostener poblaciones del insecto por periodos largos (siete años) sin morir; en cambio, infestado con la cochinilla silvestre un nopal puede secarse en seis meses "según Becerra R., Cuen M. y Pérez S (2001)"

### Propuesta experimental para la alimentación de grana cochinilla

Analizando las diferentes formas de extracción de mucilago de nopal, se busca reducir el área para realizar la alimentación de la grana cochinilla, nuestra propuesta ideal sería utilizar la forma de extracción acuosa, ya que sería más fácil de que se adapte a su nueva forma de alimentación, y obtengamos resultados favorables para la reproducción de la grana cochinilla.

Utilizando este método de extracción nos permitirá obtener el mucilago conservando sus propiedades, dicha propuesta consiste en colocar el mucilago en vitrinas de cristal y en la parte superior de la vitrina tener una capa sintética que sea semejante al tejido con el que está cubierto el nopal, esto con el fin de que la grana alcance la alimentación a una similitud al nopal de tal forma que el mucilago se obtenga de manera más directa.

Con lo que buscamos una forma diferente de los otros tipos de alimentación comúnmente conocidos y utilizados, los cuales ocupan mucho espacio y generan costos elevados.

### Conclusión

En este trabajo se presenta el análisis de dos diferentes tipos de extracción de mucilago de nopal, en la que exponemos como mejor opción la extracción acuosa. Ya que el proceso para obtener el mucilago es factible y las propiedades de este no cambian. Esto con el fin de poder llevar a cabo la alimentación de la grana cochinilla y de esta manera tratar de alcanzar los niveles óptimos de producción.

### Bibliografía

- 1.- Vázquez, A. R. E., Blanco, F., Ojeda, M. C., Valdez, R. D., Kawas, J., Santos, A., & Pérez, J. A. (2011). Uso de lombríhumus en la producción de nopal verdura cultivar COPENA VI. X Simposium-Taller Nacional y III Internacional "Producción y Aprovechamiento del Nopal y Maguey. Pp15-40. Campus de Ciencias Agropecuarias, UANL. Escobedo, Nuevo León, México Noviembre, 11-12.
- 2.- XXI concurso universitario feria de las ciencias, la tecnología y la innovación, (2010). Bioplástico, "El plástico del nopal (una alternativa sustentable)", 18-8, Págs.
- 3.- Gutiérrez-Cortez E., Rojas-Molina I, A. Real, E. Paredes- Martínez, M. Enrique Rodríguez García, (2010) "Condiciones de proceso de extracción de mucilago de nopal deshidratado," 2-1. Págs.
- 4.- de Jordán, B. D. (1990). La grana cochinilla. UNAM.
- 5.- "INSECT, G. P. O. C. (2003). Producción de Grana cochinilla *Dactylopius coccus* (Homoptera: Dactylopiidae) en invernadero. Agrociencia, 37(2), 150.
6. - Lotto, G. D. (1974). On the status and identity of the cochineal insects (Homoptera: Coccoidea: Dactylopiidae). *Journal of the Entomological Society of Southern Africa*, 37(1), 167-193.
7. - Velázquez, j. (2012). Problemas de salud ocasionados por los aditivos, preservativos, colorantes y sabores artificiales, hormonas y antibióticos en la alimentación industrial del mundo moderno. Universidad Interamericana de Puerto Rico.
- 8.- Becerra R., Cuen M. y Pérez S. (2001). "Nocheztlí: El insecto del rojo carmín." CONABIO. Biodiversitas 36: 1-8.
- 9.-QFB Zamora V. R. (2011). "Elaboración de un alimento funcional a base de *Saccharomyces boulardii* e inulina." Instituto Politecnico Nacional. 26 pág.

# ANALOGÍA DE LOS EDIFICIOS CATALOGADOS COMO MONUMENTOS HISTÓRICOS Y EL USO DEL SUELO, MEDIANTE UN ANÁLISIS GEOMÁTICO EN LA CIUDAD DE MORELIA, MICHOACÁN

Dra. G.V.U Claudia Margarita García Paulín<sup>1</sup>, Dra. Arq. Erika Elizabeth Pérez Múzquiz<sup>2</sup>,  
Dr. Arq. José Martín Torres Vega<sup>3</sup> Dr. Salvador García Espinosa<sup>4</sup>

**Resumen**— El artículo desarrolla una metodología basada en la analogía de los usos del suelo mediante un modelo geomático de información espacial y de indicadores de los edificios ubicados en el Centro Histórico de la ciudad de Morelia, Michoacán, catalogados y ubicados en la zona de monumentos históricos, se busca obtener los efectos vinculados al patrimonio a través de técnicas espaciales para obtener la correlación entre historia, patrimonio y usos del suelo. Las herramientas de análisis geoespaciales son los Sistemas de Información Geográfica que tienen la peculiaridad de asimilar la complejidad geométrica del espacio, estableciendo las relaciones de causalidad mediante la construcción lógica y matemática del análisis “Model Builder” por lo que el resultado plantea escenarios de sensibilidad y realidad urbana.

**Palabras clave**— usos del suelo, modelo geomático, información espacial, correlación, Model Builder.

## Introducción

El Centro Histórico de la ciudad de Morelia, Michoacán, México, está caracterizado por ser un asentamiento religioso del siglo XVI, con vocación enfocada a la evangelización, con ello la educación y el conocimiento fueron transmitidos por las diferentes congregaciones religiosas que habitaron los edificios del tipo: conventos y conjuntos religiosos. Para finales del siglo XVIII los edificios definen su vocación civil. En el siglo XIX las leyes de reforma y del laicismo provocaron que se multiplicaran las residencias, cambiando el uso del suelo para la educación, comercio, museos, es decir, el uso mixto se consolida. Haciendo necesario obtener un diagnóstico integral que identifique las potencialidades y debilidades de la morfología urbana, para ello se requiere de desarrollar una metodología que permita evaluar los antecedentes históricos y los patrones de localización para las actividades del conocimiento, el caso de estudio es el Centro Histórico de la ciudad de Morelia, como actor relevante en la conformación del tejido urbano de la ciudad, existiendo así una correlación directa entre el uso del espacio y los edificios históricos. El presente trabajo de investigación desarrolla un análisis basado en técnicas espaciales conocidas como modelos geomáticos cuyo propósito conduce a la explicación de relaciones de causalidad mediante la lógica geográfica y matemática, para que obtener el patrón de localización de los usos del suelo y la relación con los edificios catalogados. Los resultados tienen que ver con la descripción de la correlación de los escenarios de sensibilidad y realidad urbana. Los resultados permiten construir y diseñar estrategias para el uso del espacio urbano, así como definir políticas para la prevención del deterioro de los edificios catalogados por el uso.

## Descripción del Método

### *Antecedentes Históricos*

El Centro Histórico de la ciudad de Morelia, denota una traza reticular a partir de un edificio principal: la Catedral, el tejido urbano está perfectamente articulado por un eje central que divide la ciudad de norte a sur y de este a oeste, el asentamiento surge con el nombre de Valle de Guayangareo, posteriormente se renombra como la ciudad de Valladolid (1828). Los aspectos geográficos, históricos y sociales, permiten que en el siglo XVI y durante el siglo XVII se incremente su desarrollo, la organización de la ciudad va cambiando debido a las necesidades que surgieron como producto del crecimiento natural de la población y de las migraciones del campo a la ciudad. En el siglo XVIII se construyen numerosos monumentos tal es el caso de los conventos y edificios destinados para los frailes, y a finales de este siglo los edificios civiles tienen su máximo esplendor mediante el uso del suelo basado en la educación y el

<sup>1</sup> Claudia Margarita García Paulín es Profesor Titular de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Doctora en Gestión y Valoración Urbana. claudiagarcia@yahoo.com

<sup>2</sup> Erika Elizabeth Pérez Múzquiz es Profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Doctora en Arquitectura. pmuzquizerika@gmail.com

<sup>3</sup> José Martín Torres Vega es Profesor de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo SNI I. Doctor en Arquitectura. josemartintorresvega@hotmail.com

<sup>4</sup> Salvador García Espinosa es Profesor Investigador de la Facultad de Arquitectura y Facultad de Economía, de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Doctor en Arquitectura. salgaes1@gmail.com

gobierno (Cabrera, 2015). Es hasta la segunda mitad del siglo XIX cuando el crecimiento de la ciudad se expande, cambiando la forma y estructura de la ciudad. Las leyes de reforma y del laicismo provocaron que se multiplicaran las residencias, el territorio ocupado se ha transformado en su totalidad, se reestructura la ciudad extendiéndose sobre el territorio. Es en el siglo XX cuando la población urbana pasó del 41% en 1950 al doble en el 2010 (CONAPO, 2007), este fenómeno provocó que la ciudad tuviera que crecer territorialmente, modificando la traza urbana original, así como la actividad económica del conocimiento. Las teorías del desarrollo urbano dedicaron una atención especial a la urbanización y sobre los impactos que tiene la ciudad con patrimonio histórico.

En relación al cambio de uso del suelo se observa que se ha tenido modificaciones importantes con respecto al número de viviendas - hogares es decir, el 87% de los edificios considerados como hogares han cambiado a comercios, modificando del desarrollo de la ciudad que desde sus inicios en el siglo XVI, poseía cualidades para vivir en edificios de piedra y cuyo crecimiento durante esa época fue lento pues la población estaba compuesta por casas de españoles y conventos como el de San Agustín y San Francisco (año 1580). La ciudad del XVIII comprendía aproximadamente tres kilómetros (Tavera, 1999) de oriente a poniente y menos de dos de norte a sur, el número de habitantes era de 20,000, y ya para el siglo XIX la población disminuyó a 18,000 debido a la lucha por la Independencia. En la actualidad (2010) los habitantes del centro histórico son alrededor de 15,371 personas (INEGI, 2010).

Tavera Montiel, describe como en el siglo XVIII, la estructura urbana estaba integrada por 20 edificios públicos, 5 hoteles sin contar los mesones, 2 mercados, 9 baños públicos, 21 templos y 13 plazas, haciendo un aproximado de 57 edificaciones de tipo comercio y las otras de áreas públicas, más las viviendas, que en su conjunto formaban la ciudad. El mismo autor describe que en el año de 1956 la ciudad comprendía 21 templos, 15 edificios públicos, 126 construcciones que probablemente estaban destinadas a vivienda.

Los antecedentes históricos determinan la conformación del territorio y la influencia en la ciudad de hoy, y en este sentido se plantea desarrollar la presente investigación mediante la cual podamos aplicar técnicas estadísticas basadas en el análisis espacial mediante un modelo geomático, que identifique y describa las potencialidades urbanas de la ciudad a partir del diagnóstico del Centro Histórico.

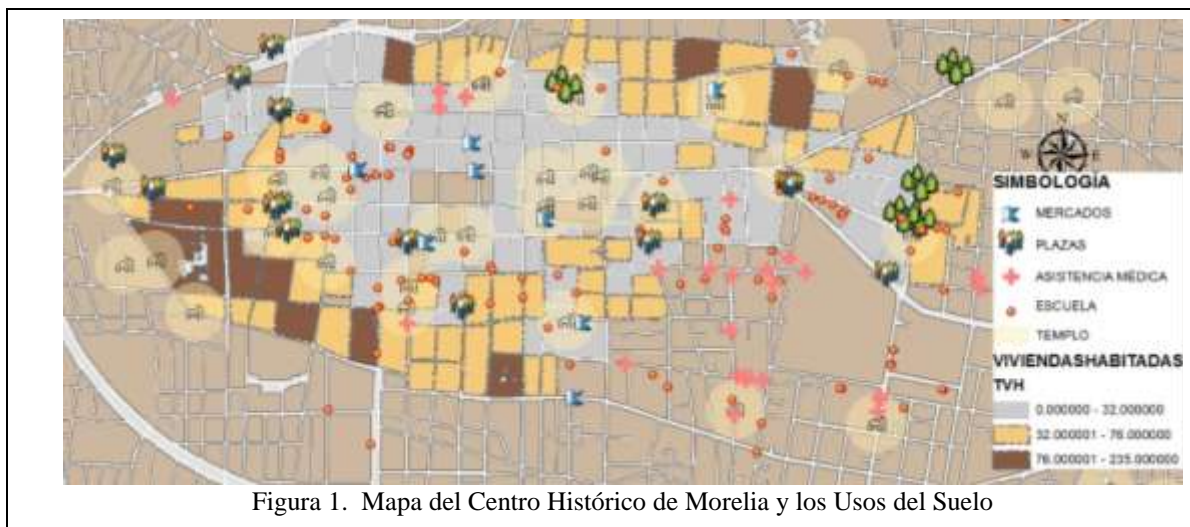
#### *La Metodología*

El enfoque metodológico se basa en un análisis entre los datos teóricos-históricos de los edificios catalogados en la zona de monumentos del municipio de Morelia, mediante un modelo geomático basado en la aplicación de datos espaciales del Censo de Población y Vivienda (INEGI 2010) y los Sistemas de Información Geográfica, programados con el geo-procesamiento matemático del Model Builder, con la finalidad de caracterizar las manzanas en las que se encuentran los edificios catalogados y la importancia del uso de la herramienta de procesamiento de datos para automatizar la información.

La información obtenida es relevante (información nueva a partir del procesamiento), es decir, está contenida en los datos del Censo de Población 2010 y el uso del suelo urbano, con ello se determina la influencia de los edificios catalogados como zona de monumentos del Centro Histórico de Morelia.

Para la selección de la información se enlistan las variables presentadas en el cuadro 1, mismas que tienen mayor correlación con los edificios catalogados. La unidad de estudio son 206 manzanas que integran el área de estudio, cabe aclarar que se consideran las manzanas con datos útiles para el análisis geomático, debido a que las plazas y jardines no contienen información de ocupación. Y para ello se cuenta con: la población censada de 15,371 personas, de las cuales 1106 son personas con alguna discapacidad, otra característica correlacionada con el uso del suelo y la Población es la Económicamente Activa con 6944 personas, el total de hogares son 4633 y la viviendas habitadas 7,011.

De los usos del suelo obsérvese la figura 1, en la cual se muestran los usos mixtos. Algunos de los edificios tienen dos o más usos. Integrada por la siguiente estructura: 14 Áreas verdes, 42 centros de asistencia médica, 155 escuelas, 10 mercados, 8 edificios de gobierno, 20 plazas y 52 templos.



Realizando la analogía se observa que en el siglo XVIII, los Edificios públicos fueron 20, 5 Hoteles, 2 Mercados, 9 Baños Públicos, 21 Templos, 13 Plazas, 126 Construcciones y una población de 20mil habitantes. Para el siglo XXI según datos del censo de población y vivienda 2010, 8 Edificios públicos, 155 Escuelas, 10 Mercados, 42 Centros de Asistencia médica, 52 Templos, 34 Plazas y Áreas Verdes, 7,011 Viviendas habitadas y una población de 15,371 lo que significa 2.19 personas por vivienda y 74.72 habitantes por manzanas.

	Número	Descripción	Simbología	Número	Descripción	Simbología
Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2010)	1	Población total	PT	5	Total de viviendas	TV
	2	Población con discapacidad	PD	6	Total de viviendas habitadas	TVH
	3	Población económicamente activa	PEA	7	Viviendas particulares habitadas	VPH
	4	Total de hogares censales	THC	8	Ocupantes en viviendas particulares	OVP
Uso del Suelo	1	Área Verde	AV	5	Cementerio	CEM
	2	Centro de Asistencia Médica	CAM	6	Escuela	ESC
	3	Mercado	MER	7	Palacio de Gobierno	PAL
	4	Plaza	PLZ	8	Templo	TEM

**Cuadro 1. Listado de variables con mayor correlación.**

En la figura 1, se observa que las viviendas habitadas se encuentran, en los bordes del núcleo central del Centro Histórico de Morelia, lo que denota el desplazamiento que han tenido estas hacia las afueras del núcleo histórico.

En un primer paso se realiza un análisis multivariante con información de las manzanas en donde se ubican los edificios catalogados del área conocida como Centro Histórico y la zona de transición de Morelia, además de variables que describen el uso del suelo. En el cuadro 2 se muestran los estadísticos descriptivos de las seis variables con mayor correlación con el área de estudio, observando que la dispersión entre el valor máximo y la media representan la distancia entre el valor mínimo que es cero, es decir, que no existe información y el valor máximo. Matemáticamente

la desviación estándar, significa que mientras mayor es la desviación estándar, mayor es la dispersión de la población, pero si el dato está cercano a la media significa que los valores se encuentran en torno a la media, esto debido a que los valores máximos están muy distantes del valor mínimo.

Variable	Min	Máximo	Media	Desviación Estándar
PT	0	674	74.62	79.261
PD	0	43	5.37	6.798
PEA	0	282	33.71	35.086
THC	0	190	22.49	23.574
TVC	0	278	34.03	33.875

Cuadro 2. Descriptivos de población de las variables del Censo INEGI, 2010

En un segundo paso se obtienen las variables que se incluyen en el modelo de interacción espacial conocido como: modelo geomático del Model Builder. Este modelo está basado en un conjunto de algoritmos, lógicos y/o matemáticos, interrelacionados que tiene por objeto explicar un fenómeno urbano, partiendo de hipótesis y de relaciones de causalidad apriorísticas. Son modelos que tienen la peculiaridad de asimilar la complejidad geométrica del espacio (WEIMER, 2009). Requieren que se planteen escenarios de sensibilidad, derivados de la observación de la realidad o de otros modelos. La especificación (construcción lógica y matemática) es realizada por el “Model Builder.”

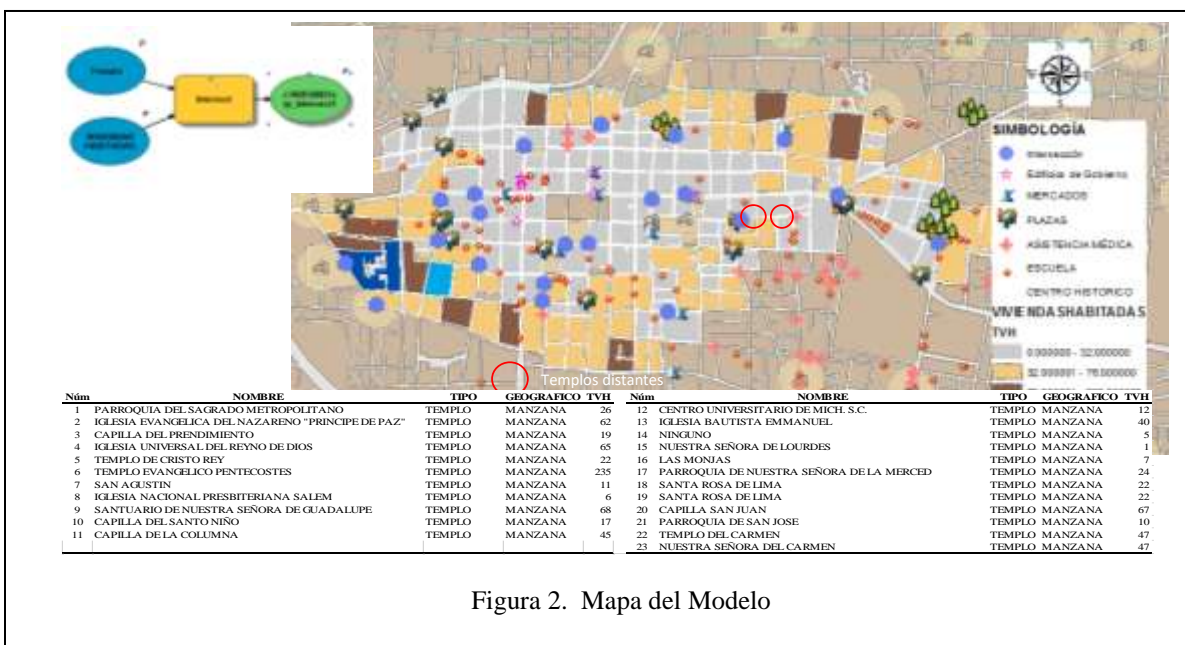


Figura 2. Mapa del Modelo

Características del modelo:

- 1.-Puede aplicarse con relativa facilidad al estudio de fenómenos urbanos en apariencia complejos
- 2.-Requiere relativamente poca información para ser calibrados y replicados
- 3.-Tienen la versatilidad de servir como modelos de análisis explicativo y de análisis predictivo (espacial o temporal).
- 4.- Las entradas pueden ser cualquier tipo de geometría (punto, multipunto, línea o polígono). El tipo de geometría de salida sólo puede ser de la misma geometría o de una geometría de menor dimensión que la clase de entidad de entrada con la geometría de dimensión más baja. (ESRI, 2016)



Como ejemplo se introducen al “Model Builder” la ubicación de los templos y las viviendas con habitabilidad ubicadas en la zona de transición del Centro Histórico. Con la finalidad de buscar patrones de localización y de causalidad. La armonía de la ciudad de Morelia se enmarca en los edificios históricos de carácter civil y religiosos que dieron a la ciudad el aspecto de un crecimiento urbano equilibrado, y cuyo antecedente histórico se dio entre 1785-1789 (Gonzalez,2006). El modelo calcula la intersección geométrica de las clases de la entidad y capas de entidades. Las entidades, o porción de entidades, que son comunes a todas las entradas (es decir, intersecan) se escribirán en la clase de entidad de salida (ESRI, 2016)

La herramienta “interseccionar” se utiliza para determinar la referencia espacial para el procesamiento, de la clase de entidad de salida, (Ibídem). Para ello se generan vértices y crean clústeres en las entidades, el clustering alinea los vértices que se encuentran dentro de la tolerancia XY. También se descubren las relaciones geométricas a través de las intersecciones entre las entidades de todas las clases. Estas intersecciones se conocen geoméricamente como punto, línea o polígono en la salida. (Ibídem).

El uso del “Model Builder” como herramienta metodológica tiene la finalidad es establecer las relaciones de causalidad mediante una construcción lógica por lo que el resultado plantea escenarios de sensibilidad y realidad urbana.

### Resultados

Los resultados permiten observar que al ingresar los parámetros de intersección para el geo-procesamiento matemático se obtiene veintitrés templos cercanos a las viviendas. Obsérvese que con círculo rojo se marca los templos que se encuentra distante del rango de 450m, es decir 15 minutos caminando de las viviendas hacia los templos. Con ello se busca obtener patrones de causalidad para generar políticas públicas. La traza urbana reticular del siglo XVI de características modernas por el uso del suelo, busca respetar el patrimonio histórico heredado, haciendo presente los modelos renacentistas en donde el espacio urbano se caracteriza por una transformación de la sociedad y por la descentralización de la iglesia. Los edificios religiosos fueron ocupados por el laicismo. La figura 2, muestra el orden urbano a partir de un núcleo central, trazado por las calles a partir de una cuadrícula que al extenderse pierde el rigor geométrico, alojando los edificios de viviendas y de templos, observamos como la distribución parece articular perfectamente estos usos del suelo, denotando la transformación que ha precedido al Centro Histórico a partir de los edificios históricos-civiles.

El modelo de información espacial permite observar una transformación que produce una auténtica inversión en la topología del paisaje: lo “civil” ha pasado de ser una isla en la trama a representar la globalidad del espacio en el que se insertan.

La metodología empleada ha desarrollado un procedimiento que nos permite estimar los impactos del crecimiento urbano basado en bases de datos del censo, las viviendas y los usos del suelo, dada su capacidad para reproducir la ubicación y la geometría de las características intrínsecas de estas dinámicas para poder simular estilos pasados y planear el futuro, haciendo necesario valorar otro tipo de alternativas para mejorar la planificación urbana.

### Comentarios Finales y Conclusiones

La metodología se basó en una analogía de los edificios catalogados como monumentos históricos y el uso del suelo, mediante un análisis geomático en la ciudad de Morelia, Michoacán, el trabajo aborda un análisis cuantitativo basado en descriptores espaciales de un contexto histórico y de patrimonio, el objetivo principal se cumple al utilizar la metodología del “Model Builder” ya que se consigue obtener un patrón de localización de los usos del suelo y los descriptores socio espaciales. A manera de ejemplo se localizaron los Templos asociados a las viviendas habitadas, esto porque históricamente la ciudad de Morelia surge a partir de estas edificaciones. El análisis radica en observar como se ha desplazado la ocupación habitacional hacia la zona de transición del Centro Histórico, para dar lugar a uso comercial, civil y de servicios.

### Referencias

Cabrera, T.. Evaluación social de política pública para el desarrollo, Un enfoque económico, social y ecológico (Primera ed.). 2015 Morelia, Michoacán: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. doi:ISBN 978-607-424-522-6

CONAPO. Consejo Nacional de Población. 2012. México. Obtenido de <http://www.gob.mx/conapo>

Fitch, Manuel .. La Ciudad y el Conocimiento. Monterrey México: Universidad Autónoma de Nuevo León. 2007 doi:ISBN 970-694-334-X

ESRI. “Cómo funciona Interseccionar”, consultada diciembre 2016. <https://pro.arcgis.com/es/pro-app/tool-reference/analysis/how-intersect-analysis-works.htm>

González, Galván Manuel. "Trazo, Proporción y Símbolo en el Arte Virreinal", Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Estéticas, ISBN 970-32-3700-2, 2006.

INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, "Población, Hogares y Vivienda" 2010, consultada en diciembre 2016 <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/temas/default.aspx?s=est&c=17484>

INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, "Características de los Hogares" 2010, consultada en diciembre 2016 <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/sisept/default.aspx?t=mhog01&s=est&c=22222>

Tavera, Montiel Fernando. "La Antigua Valladolid, Hoy Morelia, Instrumentos legales, instructivos y recomendaciones para su conservación". Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Ingeniería civil, ISBN 970-9056-72-7, Morelia, Michoacán, México 1999.

WEIMER Richard, C. 2009. Estadística (PRIMERA EN ESPAÑOL ed.). México: PATRIA. doi:ISBN 978-968-26-1261-9

### **Notas Biográficas**

La Dra. Claudia Margarita García Paulín, es Profesora Titular de la Facultad de Ingeniería Civil, Profesor adjunto de la maestría y doctorado en Desarrollo Local de la Facultad de Economía de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Doctora en Gestión y Valoración Urbana por la Universidad Politécnica de Cataluña 2011. Autor de diversas publicaciones.

La Dra. Erika Pérez Muzquiz, es Doctora en Arquitectura por la Universidad de Guanajuato. Perfil PROMEP. Es Profesora de Tiempo Completo Facultad de Arquitectura de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Doctora en el Área Teórico Humanística. Autor de diversas publicaciones.

El Dr. José Martín Torres Vega es Profesor de la Facultad de Arquitectura de licenciatura y Posgrado de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, SNI I. Doctor en Arquitectura por la Universidad de Guanajuato. Autor de diversas publicaciones. Con especialidad en Investigaciones sobre el Patrimonio Histórico.

El Dr. Salvador García Espinosa, es Doctor en Arquitectura por la Universidad Nacional Autónoma de México. Perfil PROMEP. Es Profesor Investigador de la Facultad de Arquitectura y la Facultad de Economía de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Doctor en el Área de Geografía y Urbanismo. Autor de diversas publicaciones.