

# DISPERSION OF CARBON NANOTUBES USING COMMERCIAL SURFACTANTS

M.C Ismael Santos Ramos<sup>1</sup>, Dr Gerardo Antonio Rosas Trejo<sup>2</sup> y Dr. Juan Zárate Medina<sup>3</sup>

## Abstract

Carbon nanotubes (CNTs) were discovered in 1991 by Sumio Iijima, attracting the attention of researchers thanks to their excellent mechanical properties. However, the use of this material implies a challenge due to its tendency to agglomerate. A good dispersion of carbon nanotubes offers the opportunity to obtain materials with high properties. Deagglomeration and uniform dispersion are necessary stages before final applications. This research presents the dispersion of CNTs in an aqueous medium using two commercial surfactants, such as COFOTAA 44, amino trimethyl phosphonic acid (ATMP) and CONNO 100 nonylphenol 10.

The colloidal sols were subjected to ultrasonication to promote deagglomeration and left to stand for 24 hours. Using UV-Vis spectroscopy the stability of the suspension was controlled, and by MEB and TEM the distribution was analyzed. Once a stable suspension, it was left to rest, observing that the suspension after nine months remains stable.

**Keywords**— carbon nanotubes, dispersion, surfactant, deagglomeration

## Introduction

Since its discovery, carbon nanotubes have attracted significant attention from researchers thanks to their mechanical properties, including elastic modulus and stress fracture of approximately 1TPa and 36 GPa, respectively (Fooster et al.2010). Also, there are different manufacturing method. The different methods of synthesis produce packed nanotubes; this appearance is due to the intermolecular forces of Van der Waals that hold them together. The agglomerations represent a decrease in the final mechanical properties (Loos et al. 2015).

Much research has been carried out to obtain homogeneously dispersed carbon nanotubes, which employ the use of sodium dodecyl sulfate (SDS) reactive grade, with which they have obtained stable suspensions of nanotubes that continue maintained for several months (Yu et al. 2007).

The objective of this research is to obtain a homogeneous dispersion of carbon nanotubes, which is maintained for several months. To achieve this, two commercial surfactants were used, the solutions were analyzed by UV-vis spectroscopy and by scanning and transmission microscopy.

## Methodology

Purified carbon nanotubes were dispersed using two different commercial surfactants: COFOTAA 44 (trimethyl phosphonic acid) and CONNO 100 (nonylphenol). Solutions were prepared with 1mg of CNTs and to varying concentrations of surfactant dissolved in distilled water.

The solutions were placed in an ELMA ultrasonic bath at a frequency of 40 Hz for 40 min, to promote deagglomeration and make the dispersion more efficient, after the time the colloidal solutions were left at rest for 24 h. UV-vis observed the distributions and characterized by MEB and TEM.

## Results

Once the solutions of CNTs and surfactant were prepared, they were observed with the naked eye to analyze the change of each colloidal solutions concerning the concentration of surfactant. As shown in Figure 1a and 1b, as the volume of surfactant increases, the solutions become brighter than the previous ones. It is because the energy of the ultrasound is sufficient to overcome the Van der Waals forces which allow the nanotubes to unravel, at the same time that the molecules of the surfactant were adsorbed on the walls of the nanotube.

At lower concentrations, the nanotubes are covered by the surfactant molecules, and by electrostatic repulsions repel one another, which keeps the dispersion stable for several months.

<sup>1</sup> M.C Ismael Santos Ramos es estudiante de doctorado de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, México. [ismael\\_3690@hotmail.com](mailto:ismael_3690@hotmail.com)

<sup>2</sup> Dr. Gerardo Antonio Rosas Trejo es profesor investigador de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, México [grtrejo07@yahoo.com.mx](mailto:grtrejo07@yahoo.com.mx)

<sup>3</sup> Dr. Juan Zárate Medina es profesor investigador de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, México [jzarate@umich.mx](mailto:jzarate@umich.mx)

The darker solutions; when the concentration of surfactant increases, the critical concentration is topped, some molecules of surfactant invert their charge, causing a phenomenon of electrostatic attraction, therefore the molecules form agglomerates which leads to precipitate and the solutions look more transparent.

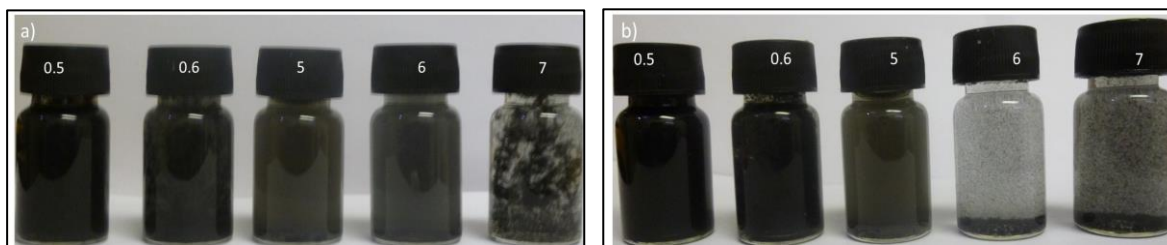


Figure 1. dispersion of carbon nanotubes using different surfactants in different concentrations (mg/mL), a) CONNO 100 (nonylphenol) and b)COFOTAA 44 (trimethyl phosphonic acid)

The dispersions obtained were analyzed by UV-vis, where the peak width gives us information of how the size distribution is. Figure 2a, the UV-vis spectrograms corresponding to COFOTAA 44, comparing them with the images from Figure 1. The line corresponding to 0.5 g/mL indicates that there is a uniform size distribution. The nanotubes have a similar aspect ratio; as it increases the concentrations of surfactant, it is observed that the width goes decreasing this is because there are different aspect ratios of carbon nanotubes because the larger ones have precipitated and the smaller ones are suspended in the solution. Likewise, the spectrograms of the CONNO 100 in Figure 2b are observed, in which two peaks can be seen, where one of them corresponds to the intensity of the functional group of the surfactant.

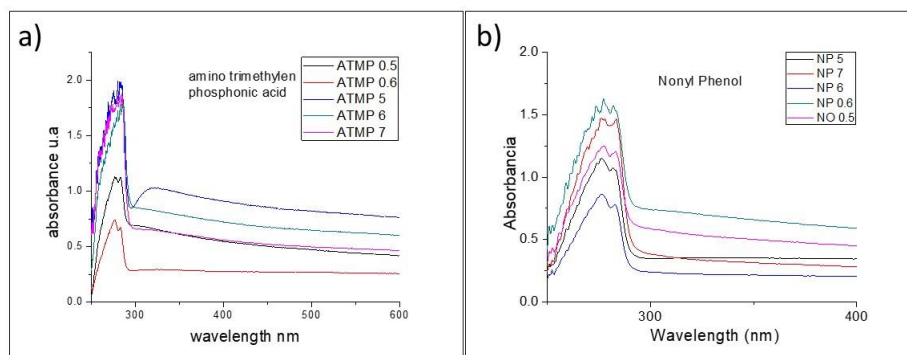


Figure 2. UV-VIS spectra of the carbon nanotubes dispersions using a) COFOTAA 44 and b) CONNO 100

Dispersion were observed by scanning electron microscopy (SEM) in which the distributions of the MWCNTs were analyzed and where it is found in figure 3a, how the nanotubes are distributed throughout the sample holder without the formation of agglomerates, corroborating the information obtained. Where it indicates that the best concentration to get a good dispersion is 0.5g / mL. In which the nanotubes remain stable due to the electrostatic repulsions, as the concentration increases, there are nanotubes dispersed individually to the same time that there are agglomerates of them, because these are attracted and precipitated. It is observed in figure 3b that at the concentration of 0.5 g / mL using CONNO 100, there are carbon nanotubes dispersed individually as well as that agglomerates, in the same way for the following concentrations, which as they increase they form agglomerates due to the electrostatic attractions.

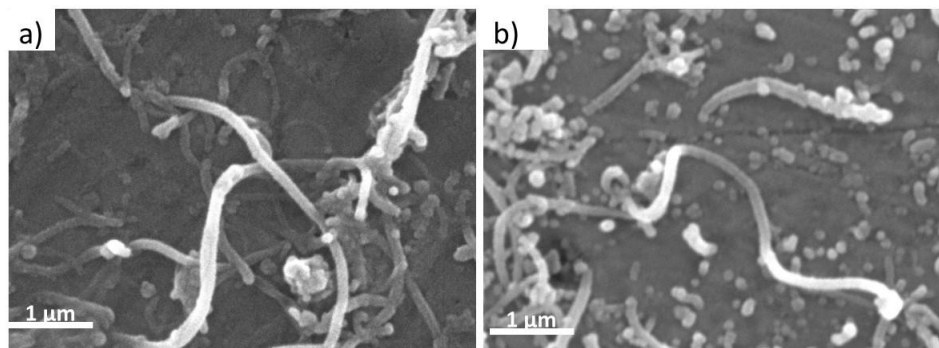


Figure 3 SEM image of the carbon nanotubes dispersions using a) COFOTAA 44 and b) CONNO100

Once the best dispersion was obtained by COFOTA 44, it was analyzed by transmission electron microscopy (TEM) to know the structural details of the carbon nanotubes. Figure 4a shows how the carbon nanotubes are individual, intertwined due to the solvent in which they were and at the time of their drying were on top of each other, in this figure it is seen that some nanotubes are approximately one length of 1  $\mu\text{m}$ . In figure 4b it is illustrated that the diameter of the nanotubes is approximately 70 nm, this depends on the width of the nanoparticle where the nanotubes grow.

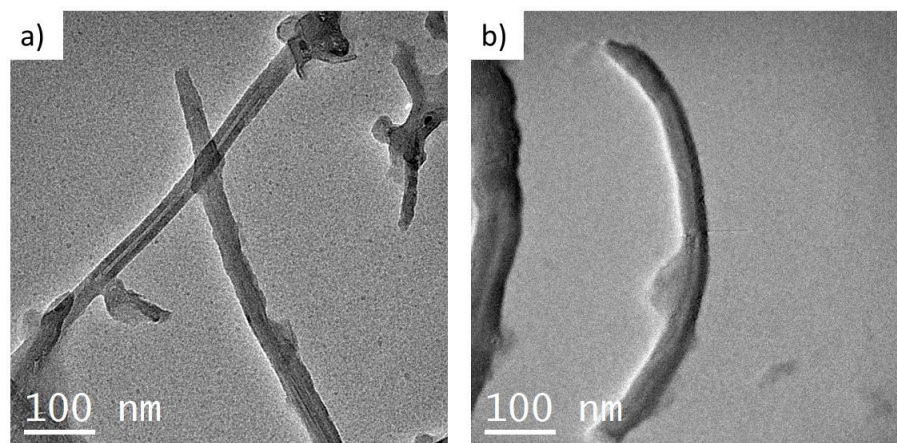


Figure 4 TEM images a), b) bright field of dispersed nanotubes

### Conclusion

Previous work has managed to disperse carbon nanotubes using sodium dodecyl sulfate (SDS) as a surfactant. In this work, it was demonstrated that it is possible to disperse nanotubes using commercial surfactants, which are cheaper compared to SDS. A homogeneous and stable dispersion lasting for several months is possible using low concentrations of surfactant and short ultrasound times. Maintaining the aspect ratio of the nanotubes during the dispersion process is possible due to the short periods of exposure to the ultrasound.

### References

- FOSTER J. S, KATTUMENUA R. Y BLIZNYUK V. Dispersion and phase separation of carbon nanotubes in ultrthin polymer films. *Colloid and Interface Science*. 287.(8),167-172,2010.
- LOOS M. - Nanoscience and Nanotechnology. Carbon Nanotube Reinforced Composites. Oxford. William Andrew Publishing. 136,2015.
- YU J, et al. Controlling the dispersion of multi-wall carbon nanotubes in aqueous surfactant solution. *Carbon*. 45(3),618-623,2007.

# ANÁLISIS DE LAS TÉCNICAS DE MOTIVACIÓN EMPLEADAS EN EL RECURSO HUMANO POR LOS EMPRESARIOS DEL CORREDOR GASTRONÓMICO DE TECOMÁN

Jesús Martín Santos Virgen MC<sup>1</sup>, M. C. Alfredo Salvador Cárdenas Villalpando<sup>2</sup>,  
M. C. Enrique Macias Calleros<sup>3</sup>, M. C. Arquimedes Arcega Ponce<sup>4</sup>  
M. C. Victor Aparicio Rosas<sup>5</sup>

**Resumen**— La presente investigación, aborda el tema de las técnicas de motivación empleadas en el recurso humano, con el objetivo principal de conocer la manera en que los empresarios del corredor gastronómico de Tecomán las implementan en el recurso humano, así como los factores que entran en juego.

Desarrollamos el marco teórico, el cual se fundamentó, en diversos autores, quienes abordan del tema de motivación en el recurso, así mismo, determinamos la metodología a utilizar, con la cual identificamos que nuestra investigación sería de campo, puesto que exploraríamos directamente en una sección de restaurantes de dicho corredor, allí mismo describimos las fuentes de información, que nos fueron útiles para el desarrollo de la misma.

Se aplicaron encuestas con la escala de Likert, a los encargados y empleados en diez diferentes restaurantes del corredor, para obtener datos suficientes y congruentes, e interpretarlos en la sección de resultados.

## Introducción

En toda organización, uno de los recursos más importantes es el humano, por otros conocidos como mano de obra, este factor suele ser la piedra angular para que la misma perdure, y así mismo el bien más difícil de controlar, por el simple hecho de tratarse de personas, las cuales, cada una de ellas tienen su forma de ser y pensar.

Según (Urcola, 2008) En ocasiones se confunde a la motivación con técnicas de manipulación o con trucos para conducir a los trabajadores hacia un objetivo sin que ellos se den cuenta. La motivación no tiene nada que ver con esto. Motivar viene del latín “moveré” que significa mover. Es generar en otros una energía conducente al logro de un fin.

Por lo tanto, en esta investigación abordamos el tema de motivación, en especial, la forma en que es aplicada por medio de técnicas, por parte de un segmento de empresarios del valle de Tecomán, correspondientes al corredor gastronómico de Tecomán, en virtud de que el capital humano juega un papel muy importante en las empresas y principal mente en el ramo restaurantero, por ello nos dimos a la tarea de investigar cuales son las principales técnicas motivacionales de las mismas.

Hace décadas que el clima o ambiente de trabajo es considerado uno de los conceptos de mayor importancia en la vida de las organizaciones. Las razones son evidentes: un mal clima laboral constituye un grave obstáculo para la consecución de los objetivos empresariales, siendo además un indicador clave para comprender los problemas y necesidades de los equipos de trabajo que integran la empresa. Por el contrario, un buen clima laboral favorece los logros y el éxito de la gestión empresarial: las emociones positivas, la continuidad en los planes y programas, la confianza y la cercanía de personas y equipos, la forma positiva de resolver la conflictividad... son algunos de los ingredientes que facilitan la consecución de estrategias y objetivos (Jaume, 2012). Un factor clave para la motivación de los empleados es mantener un clima laboral mejorara los servicios que se prestan los trabajadores en las empresas del ramo gastronómico ya que prestaran con ello, en el cual los mismos se sientan cómodos, esto favorece a que las tareas se realicen de la mejor manera

En el contexto laboral se suele hablar de motivación haciendo referencia a diferentes conceptos relacionados, con

<sup>1</sup> Jesús Martín Santos Virgen M.C. es Profesor e Investigador de Tiempo Completo de la Facultad de Contabilidad y Administración de Tecoman, de la Universidad de Colima, México [msantos@uacol.mx](mailto:msantos@uacol.mx)

<sup>2</sup> El M. C. Alfredo Salvador Cárdenas Villalpando es Profesor e Investigador de Tiempo Completo de la Facultad de Contabilidad y Administración de Tecoman, de la Universidad de Colima, México [alfredo\\_salvador@uacol.mx](mailto:alfredo_salvador@uacol.mx)

<sup>3</sup> M. C. Enrique Macias Calleros El es Profesor e Investigador de Tiempo Completo de la Facultad de Contabilidad y Administración de Tecoman, de la Universidad de Colima, México [enrique\\_macias@uacol.mx](mailto:enrique_macias@uacol.mx)

<sup>4</sup> M. A. Arquimedes Arcega Ponce es Profesor e Investigador de Tiempo Completo de la Facultad de Contabilidad y Administración de Tecoman, de la Universidad de Colima, México [pime@uacol.mx](mailto:pime@uacol.mx)

<sup>5</sup> M. C. Víctor Aparicio Rosas es Profesor e Investigador de Tiempo Completo de la Facultad de Contabilidad y Administración de Tecoman, de la Universidad de Colima, México [vicaparos@uacol.mx](mailto:vicaparos@uacol.mx)



la satisfacción, la implicación o el clima laboral. La dificultad para establecer los límites entre estos conceptos y la diversidad de variables relacionadas con el proceso motivacional conlleva la presencia, en la opinión pública y en las conversaciones empresariales, de numerosas interpretaciones reduccionistas, y en ocasiones simplistas, de la motivación. (Blanco, 2008)

A lo largo de los años hemos sido testigos, de cómo la mayoría de las veces los patrones actúan de manera indiferente hacia sus empleados, y no hacen nada para inspirarlos a realizar mejor sus tareas, ofreciéndoles un clima de trabajo austero y sin metas a cumplir.

Para (Marín, 1992) De modo habitual, la realidad del trabajo está unida a la retribución por la tarea realizada. Quizá por esto, en una visión simplista, se ha visto la motivación económica como la más importante en el trabajo y, por consiguiente, los incentivos salariales como principal motivo.

Por lo tanto, nos hemos apegado, a diversos autores que describen las maneras de motivar a los empleados, por medio distintas retribuciones, además, autores quienes desarrollaron teorías, enfocadas a este tema de motivación.

### **Planteamiento del problema**

El planteamiento del problema consiste en describir de manera amplia la situación objeto de estudio, ubicándola en un contexto que permita comprender su origen, relacione se incógnitas por responder.

Para plantear el problema se recomienda lo siguiente:

- Describa la realidad objeto de estudio partiendo de lo general a lo específico (de lo macro a lo micro).
- Explique la situación actual.
- Indique los elementos o situaciones relacionadas con el problema.
- Aporte datos estadísticos y cifras confiables.
- Destaque la relevancia del problema. (Arias, 2012)

En la actualidad la motivación juega un papel muy importante dentro de las actividades laborales de toda organización, por lo tanto, muchas empresas invierten grandes cantidades de dinero, ya sea en sesiones particulares, programas o conferencias que abordan temas motivacionales, para impulsar a su recurso humano a desempeñar al máximo su labor.

Tecomán, Colima cuenta con un extenso sector empresarial, el cual impulsa a la ciudad al desarrollo económico, uno de estos sectores, es el sector restaurantero de la ciudad, el cual se compone en gran parte por el corredor gastronómico de Tecomán, situado desde la playa “El Real” hasta la playa “Pascuales”.

Dicho corredor gastronómico, así como todas las demás empresas necesitan abordar el tema de la motivación, para determinar si existe una adecuada aplicación de las técnicas de motivación, mediante su aplicación y seguimiento, se puede lograr el máximo desempeño del recurso humano pues gran parte de la productividad, se debe al nivel de motivación con que cuentan los empleados.

De acuerdo a (Woolfolk, 2006) En contextos de autores, la motivación, esta conceptualizada como; “un estado interno que activa, dirige y mantiene la conducta” lo que nos lleva a analizar, las tácticas de motivación empleadas por el empresario; como herramienta principal para activar, dirigir y mantener la conducta del empleado, hacia el logro de los objetivos de productividad, lo que nos lleva a nuestra pregunta de investigación.

### **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

A. No siempre en la pregunta o preguntas se comunica el problema en su totalidad, con toda su riqueza y contenido. A veces se formula solamente el propósito del estudio, aunque las preguntas deben resumir lo que habrá de ser la investigación. Al respecto, no podemos decir que haya una forma correcta de expresar todos los problemas de investigación, pues cada uno de ellos requiere un análisis particular. Las preguntas generales tienen que aclararse y

delimitarse para esbozar el área-problema y sugerir actividades pertinentes para la investigación. (Hernández, Fernández & Baptista, 2010)

B. De acuerdo a nuestro planteamiento del problema, nuestra pregunta de investigación es la siguiente.

¿Cuáles son las técnicas de motivación, empleadas por el empresario en el recurso humano del corredor gastronómico de Tecmán, hacia el logro de sus objetivos?

### **Objetivo General**

C. Un objetivo general expresa el fin concreto de la investigación en correspondencia directa con la formulación del problema. Éste se puede descomponer, al menos, en dos objetivos específicos. (Arias, 2012)

Nuestro objetivo general esa analizar la existencia y aplicación de las técnicas motivacionales en el recurso humano del corredor gastronómico de Tecmán, hacia la contribución del desarrollo y logro de objetivos de la empresa, así mismo los objetivos específicos de nuestra investigación son los que se plantean a continuación.

### **Objetivos específicos**

Los objetivos específicos indican con precisión los conceptos, variables o dimensiones que serán objeto de estudio. Se derivan del objetivo general y contribuyen al logro de éste. (Arias, 2012)

Nuestros objetivos específicos son los siguientes.

- Identificar las principales técnicas de motivación desarrolladas por los autores más sobresalientes en este tema.
- Conocer la manera de transmitir la motivación a los empleados del corredor gastronómico de Tecmán.
- Determinar el impacto que tiene la motivación en el desarrollo de la empresa.

### **Hipótesis**

En la ciencia llamamos hipótesis a la suposición que se hace respecto a un hecho que no puede observarse directamente o acerca de un orden regular conjeturado no observado directamente, que explica un conjunto de fenómenos conocidos por la experiencia. (Carvajal, 2013)

El corredor gastronómico de Tecmán cuenta con una plantilla extensa de empleados, a los cuales se les exige el máximo desempeño en su labor, por lo cual necesitan aplicar técnicas como la motivación, y en lo personal no logramos observar que sean aplicadas de manera adecuada, por lo tanto, nuestra hipótesis es la siguiente.

H1 Las técnicas de motivación, que emplean los empresarios en el recurso humano del corredor gastronómico de Tecmán, no son las suficientes para mantener a los empleados motivados y satisfechos con la empresa para la cual laboran.

### **Justificación**

Además de los objetivos y las preguntas de investigación, es necesario justificar el estudio mediante la exposición de sus razones (el para qué y/o porqué del estudio). La mayoría de las investigaciones se efectúan con un propósito definido, pues no se hacen simplemente por capricho de una persona, y ese propósito debe ser lo suficientemente significativo para que se justifique su realización. Además, en muchos casos se tiene que explicar por qué es conveniente llevar a cabo la investigación y cuáles son los beneficios que se derivarán de ella. (Hernández, Fernández & Baptista, 2010)

Toda empresa necesita del apoyo de diferentes técnicas para el logro de sus objetivos, estas son de gran ayuda cuando está presente un conflicto determinado, para ello implementamos el presente análisis sobre la motivación, pues en lo personal tenemos la idea de que la falta de motivación en el recurso humano por parte de los patrones, es una de las principales causas de estancamiento o baja productividad de la empresa.

Teniendo cuenta lo anteriormente planteado, los resultados obtenidos en esta investigación serian principalmente en beneficio del patrón, puesto que las puede aplicar en su recurso humano para lograr impulsar el máximo desempeño de cada uno de ellos.

### **Metodología**

De acuerdo a (Baena, 2014) las técnicas específicas de la investigación de campo, tienen como finalidad recoger y registrar ordenadamente los datos relativos al tema escogido como objeto de estudio. La observación y la interrogación son las principales técnicas que usaremos en la investigación.

Para la presente investigación se utilizó, la técnica de investigación de campo, debido a que se recogió información, directamente en los restaurantes del corredor gastronómico de Tecmán, los datos recaudados fue mediante la interrogación a los empleados y a los empresarios.

La investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos, o de la realidad donde ocurren los hechos “datos primarios”, sin manipular o controlar variable, es decir, el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes. De allí su carácter de investigación no experimental. (Arias, 2012)

Los datos obtenidos con las encuestas, serán plasmados en la sección de resultados, sin sufrir ninguna alteración, puesto que, dicha información, es el centro de nuestra investigación, y reflejara el resultado de nuestra hipótesis, expresados en graficas de paste, para una mejor interpretación.

### **FUENTES DE INFORMACIÓN**

Para la realización de la presente investigación, se utilizaron las fuentes primarias, las cuales son información directa como libros, videos, páginas de internet y tesis relacionadas con el tema de la investigación, los cuales sirvieron para ampliar el contenido de cada uno de los temas que integran el bosquejo de nuestro análisis de fundamentos.

Se utilizó, una fuente secundaria, para determinar el apartado de resultados, con encuestas a un total de diez restaurantes, los cuales seis de ellos se encuentran en la playa “El Real” y cuatro en la playa “Pascuales”, ambas del corredor gastronómico de Tecomán, para aplicar dos encuestas con distinto enfoque; una de ellas fue aplicada a los empleados y otra para el empresario, dueño de cada restaurante. Para con ello recabar información relevante sobre la aplicación de las técnicas de motivación, la cual fue clave para la interpretación con tablas y gráficas.

Para los incisos de las encuestas se utilizó la escala de Likert, donde según, (Malhotra, 2004) afirma que es; llamada así por su inventor, Rensis Likert es una escala de medición ampliamente utilizada que requiere que los encuestados indiquen el grado de acuerdo o desacuerdo con cada una de las series de afirmaciones sobre los objetos de estímulo. En general cada reactivo de la escala tiene tres categorías de respuesta, que van de “de acuerdo, indeciso a en desacuerdo”.

Los cuestionamientos aplicados a los dueños o encargados de los restaurantes y posteriormente graficados fueron los siguientes:

¿Implementa técnicas de motivación hacia los empleados de la empresa?

Aplicada con el objetivo de conocer si el encargado o dueño conoce acerca de la de las técnicas de motivación, si las aplica para que el trabajador se sienta motivado dentro de la empresa, para de tal manera ejecute las tares de mejor manera y con un buen desarrollo personal, si las técnicas que utiliza dan un resultado en el empleo.

¿Permite la libre expresión a los empleados?

Esta pregunta nos pareció de suma importancia, debido a que la libre expresión es un derecho fundamental y de esta parte el nivel de conformidad y confortabilidad en la comunicación, lo que nos llevó a la siguiente cuestión,

¿Establece buena comunicación con los empleados de la empresa?

Aplicada con el fin de tener una idea de la fluidez de la comunicación, que se establece entre los dueños y o encargados con los empleados, puesto que la comunicación evita conflictos y malos entendidos, para que tengan un mejor desempeño los empleados dentro de la organización y que en el momento que sucedan algún conflicto, tenga la confianza de comunicarle lo sucedido.

¿Brinda suficiente capacitación a los empleados?

Conocer el grado de adiestramiento que se les otorga a los empleados, para la realización de las actividades, si el gerente da información hacia los empleados de nuevas formas de realizar las tareas, para que el trabajador se siga desarrollando dentro de su área de trabajo y tenga un mayor conocimiento de las actividades que realiza.

¿Evalúa el desempeño de los empleados?

Conocer si existe algún tipo de evaluación hacia el empleado, si el dueño aplica algún examen, para saber cómo el trabajador estando trabajando o realizando las actividades que se le otorgan, de esta manera el patrón se dará cuenta si el trabajador ha ido creciendo en su área de trabajo.

### **Resultados**

Como resultado de la investigación de las estrategias de desarrollo de las tiendas de abarrotes, y con base en el marco teórico de los diversos elementos y variables que determinan su competitividad, así como de acuerdo a estudios de las tiendas de conveniencia, encontrados en la revisión documental, los hallazgos sobre los principales factores empíricos para el éxito con los consumidores de este tipo de negocios se muestran en las tablas y gráficas descritas a continuación, arrojadas por el procesamiento estadístico realizado en SPSS versión 17.

Para llegar a los resultados obtenidos se necesitó un enfoque teórico relacionado a la competitividad, tomando en cuenta autores y teorías de la organización de negocios para la competitividad, con elementos clásicos como la cadena de valor de Porter (2000), la cual señala diversas variables, entre ellas la organización de la logística interna y externa hacia los consumidores que en nuestro tema de investigación lo principal fue la sugerencia del cliente y sus necesidades. Como punto de partida se plantearon diversas hipótesis relacionadas con la modernización de este tipo de negocios por parte de las tiendas de conveniencia, como probable explicación de la competencia e impacto con los consumidores.

En el caso de estudio, en el municipio de Tecomán, Colima, la mayor competencia se da en la ciudad, y de los datos empíricos de la opinión de los clientes y comerciantes resulta que las principales variables para el éxito son: el precio, el servicio (horario y rapidez en la atención), los productos (la variedad y tener a la mano productos sustitutos en caso de que no encuentren el buscado), así como la calidad de los productos (principalmente en productos perecederos como frutas y verduras), así como la ubicación del negocio, en cuanto que facilita las compras al cliente por la comodidad y cercanía. Este último aspecto de la modernización en las tiendas de conveniencia incluye el estacionamiento, el equipamiento de la tienda, el ambiente con mesas, aire acondicionado, baños, así como la realización de promociones en los medios, desde anuncios exteriores, hasta el uso de la televisión.

### **Conclusiones**

#### **APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE MOTIVACIÓN**

Con un total de 10 restaurantes analizados, para nuestra investigación, logramos constatar que el 90% de los dueños y/o encargados aplican técnicas de motivación a sus empleados, y ante esta misma cuestión, una fracción similar del 93.33% de empleados lo confirmaron, cuestión que nos deja claro que una mayoría la aplican.

#### **LIBRE EXPRESIÓN Y COMUNICACIÓN**

Mientras un 100% de los dueños y/o encargados nos revelo que existe libre expresión de parte de los empleados, la gran mayoría de los empleados nos manifestó que se sienten muy satisfechos, solo una pequeña parte de empleados nos afirmó que están en desacuerdo con ello, con esto podemos constatar que existe una buena comunicación en los restaurantes del corredor.

En cuanto a la comunicación dentro del restaurant, tanto dueños como empleados coincidieron con sus respuestas, pues ambos nos expusieron que fluye de manera positiva, esto nos afirma que los empleados están conscientes de la manera en que se deben realizar las tareas, así mismo el encargado está enterado sobre las inquietudes del empleado.

#### **CAPACITACIÓN A LOS EMPLEADOS**

El 70% de los encargados afirmo que ponen en práctica la capacitación a los empleados, solo una fracción del 20% se mostró indeciso ante esta actividad, aun así, más del 90% de los empleados coincidieron en que se les brinda una adecuada capacitación por parte del restaurant, por lo cual la mayoría de los empleados cuenta con aptitudes para desarrollar su trabajo.

#### **EVALUACIÓN AL PERSONAL**

Con la cuestión sobre la evolución al personal, la mayoría de los encargados, nos manifestó la lleva a cabo y así mismo nos lo confirmaron los empleados. Esto nos indica que efectivamente la mayoría aplica dicha evaluación.

#### **INCENTIVOS PARA LOS EMPLEADOS**

Para detectar las técnicas utilizadas por parte de los dueños y/o encargados, cuestionamos a los empleados, sobre los tipos de incentivos que reciben a excepción del sueldo, a los cual todos nos manifestaron que el restaurant muestra flexibilidad para que ellos reciban propinas por parte de los clientes, así mismo el 46.67% de ellos recibe tiempo libre como incentivo, otra parte de los empleados nos dio a conocer que trabajan con horarios flexibles, precisamente el 33.33% de ellos, una pequeña parte de los empleados con el 30% nos afirmó que reciben regalos, y solo el 13.33% recibe formación.

Con esta exploración, Logramos llegar a la conclusión que solo la mitad de ellos están satisfechos con las prestaciones, por otra parte, la gran mayoría de ellos, se sienten más motivados por el incentivo monetarios recibido por parte del cliente, pues solo una muy pequeña fracción del 6.67%, nos declaró que las propinas no son su mayor motivación.

#### **RELACIÓN LABORAL**

La relación que existe entre los trabajadores en su ámbito laboral es ideal, esto determina un ambiente de trabajo satisfactorio para la empresa, en el momento que un trabajador realiza tareas fuera de las actividades que se le otorgaron, la mayoría de los encargados se los reconoce, de tal manera que esto hace que ellos se sientan motivados y que el trabajador se sienta parte del equipo de trabajo.

#### **POLÍTICAS PARA LAS MESAS A ATENDER**

En la mayoría de los restaurantes existe una política de cómo se deben otorgar las mesas, para que cada uno de los empleados tenga una mayor facilidad de atención al cliente, esto disminuye la insatisfacción del empleado y fomenta la igualdad para atender, así mismo la mayoría de los trabajadores se sienten satisfechos en la empresa que laboran.

#### **RESULTADO DE LA HIPÓTESIS**

De acuerdo a la hipótesis planteada, deliberamos que está errónea, debido a que el 97% de los empleados, se dijo estar satisfecho con la empresa para la cual laboran, así mismo el 90% de los encargados afirmó que brindan los incentivos que se encuentran a su alcance y así motivar a sus empleados, tales incentivos son: prestaciones, formación, regalos, horarios flexibles, tiempo libre, reconocimiento a tareas extras a la obligación, el otro 10% se mostró indeciso.



Por otra parte, los encargados de los diferentes restaurantes del corredor, ponen en práctica la libre expresión y la comunicación asertiva, brindan la suficiente capacitación y evalúan a su personal, datos que nos han sido confirmados como verdaderos por los empleados.

Esto induce a que el empleado del corredor gastronómico, se sienta; motivado, le resulte fácil expresarse, lleven una buena comunicación con sus compañeros y jefes de trabajo, y se sientan parte de un equipo, lo cual conlleva a su satisfacción laboral y personal.

### Referencias

- Amorós, E. (2007). Eumed. Obtenido de <http://www.eumed.net/libros-gratis/2007a/231/44.htm>
- Antognolli, S. (19 de julio de 2006). Aquí país, industrias y negocios - "Empresa familiar" 1. (P. Gezzi, Entrevistador)
- Arias, F. G. (25 de junio de 2012). El proyecto de investigación. Caracas: Episteme, C.A. Obtenido de <http://tesisdeinvestig.blogspot.mx/2014/06/el-problema-planteamiento-del-problema.html>
- Baena, P. G. (2014). Metodología de la investigación. México D.F.: mexicana.
- Baguer, A. Á. (2009). Dirección de personas: Un timón en la tormenta. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Blanco, A. (2008). Aprender a motivar. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica.
- Bohlander, G. W. (2008). Administración de recursos humanos. México D.F.: Thomson editores.
- Carvajal, L. (16 de enero de 2013). Lizardo Carvajal. Obtenido de <http://www.lizardo-carvajal.com/la-hipotesis-y-su-importancia-en-la-investigacion-cientifica/>.
- Chiavenato, I. (2011). Administración de recursos humanos. México D.F.: McGraw-Hill/Interamericana Editores.
- Chruden, H. J. (1989). Administración de personal. México D.F.: Continental.
- Dalton, M., Hoyle, D. G. & Watts, M. W. (2007). Relaciones Humanas. México D.F.: International Thomson Editores.
- Decenzo, A. D. & Stephen, P. R. (2001). Administración de recursos humanos. México D.F.: Limusa.
- Dessler, G. (2001). Administración de personal. México D.F.: Pearson S.A. de C.V.
- Dessler, G. (2009). Administración de recursos humanos. México D.F.: Pearson.
- Gil, E. M. & Giner, F. F. (2010). Como crear y hacer funcionar una empresa. Madrid: Esic Editorial.
- Ginebra. (2003). Las practicas optimas en los sistemas de trabajo flexible y sus efectos en la calidad de la vida laboral en las industrias químicas. Singapur: Oficina internacional de trabajo ginebra.
- Gómez, M. L., Balkin, D. B., & Cardy, R. L. (2001). Dirección y gestión de recursos humanos. Madrid: Pearson Educación.
- González, G. M. (2006). Habilidades Directas. Málaga: Innovación y cualificación.
- Grande E. I. (2005). Marketing de los servicios. Madrid: Esic Editorial.
- Guzmán, V. A. & Guzmán, V. D. (2005). Contabilidad financiera. Bogotá: Centro editorial Universidad del Rosario.
- Hagemann, G. (2002). Motivación. México D.F.: Limusa.
- Hernández, S. R., Fernández, C. C. & Baptista, L. M. (2010). Metodología de la investigación. México D.F.: Interamericana Editores.
- Hidalgo, B. (2011). Remuneraciones inteligentes. México: Ediciones granica.
- Jaume, G. F. (2012). Clima laboral. Madrid: Díaz de Santos.
- Jiménez, D. P. (2016). Manual de recursos humanos. Madrid: Esic Editorial.
- Juárez, H. O. & Carrillo, C. E. (2014). Administración de la compensación sueldos, salarios, incentivos y prestaciones. México D.F.: Grupo editorial patria.
- Lawler, E. E. (1986). La retribución: Su impacto en la eficacia empresarial. Barcelona: Hispano Europea.
- Lidstone, J. (2003). La motivación del equipo de ventas. Bilbao: Ediciones Deusto.
- Lucas, O. R. (1988). Técnicas de dirección de personal. México D.F.: Limusa.
- Malhotra, N. K. (2004). Investigación de mercados. México D.F.: Pearson Educación.
- Mapcal. (1996). Gestión y motivación del personal. Madrid: Díaz de Santos.
- Marín, A. L. (1992). Sociología de la empresa. Madrid: Ibérico Europea de ediciones.
- Martínez, G. M. (2012). Motivación. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Napolitano, G. (2014). Motivación en el ámbito laboral: El caso de Procter & Gamble. Mconnors.
- Palom, I. F. (1991). Círculos de calidad. Barcelona: Marcombo.
- Paniagua, C. G. (2005). Principales escuelas del pensamiento administrativo. San José: Universidad estatal a distancia.
- Plaza, M. M. (2002). Modelo para la gestión estratégica de la calidad total. Colección EOI empresa.
- Porret, G. M. (2010). Gestión de personas. Madrid: Esic Editorial.
- Puchol, L. (2007). Dirección y gestión de recursos humanos. Madrid: Díaz de Santos.
- Reyes, P. A. (2005). Administración de personas. México D. F.: Limusa.
- Reyna, P. C. & Hernández, I. F. (2013). Americaeconomia. Obtenido de <https://mba.americaeconomia.com/sites/mba.americaeconomia.com/files/recursos-humanos.pdf>
- Robbins, S. P. (2004). Comportamiento organizacional. México D. F.: Pearson educación.
- Robbins, S. P. (2006). Administración de recursos humanos. México D.F.: Limusa S.A. de C.V.
- Rodríguez, V. J. (2002). Administración moderna del personal. México D.F.: International Thomson Editores.
- Sánchez, B. F. (1993). Técnicas de la administración de personal. México D.F.: Limusa.
- Sum, M. M. (marzo de 2015). Recursobiblio. Obtenido de <http://recursobiblio.url.edu.gt/tesisjcem/2015/05/43/Sum-Monica.pdf>.
- Urcola, T. J. (2008). La motivación empieza por uno mismo. Madrid: Esic.
- Varela, J. R. (2006). Administración de la compensación. México: Pearson Educación de México.
- Velasco, L. E., Bautista, S. H., Sánchez, G. F. & Cruz, R. L. (2012). Eumed. Obtenido de <http://www.eumed.net/libros-gratis/2011c/992/>
- Vélaz, R. J. (1996). Motivos y motivación en la empresa. Madrid: Díaz de Santos. Vértice. (2008). Coordinación de equipos de trabajo. Málaga: Publicaciones vértice.
- Vértice. (2008). Retribución de personal. Málaga: Publicaciones Vértice.
- Viva México. (03 de febrero de 2015). Viva México. Obtenido de <http://vivamexico.us/gastronomia-de-tecoman-cocina-basada-en-mariscos/>
- Wayne, M. R. (2010). Administración de recursos humanos. México D.F.: Pearson Educación.
- Werther, W. & Davis, K. (2000). Administración de personal y recursos humanos. México D.F.: McGraw-Hill Interamericana Editores.
- Woolfolk, A. (2006). Psicología Educativa. Ohio: Pearson Educación.

## FACTORES EPIDEMIOLÓGICOS PRESENTES EN MUJERES CON CITOLOGÍA CERVICOUTERINA ANORMAL

Betty Sarabia Alcocer<sup>1</sup>, Luis Alberto Núñez Oreza<sup>2</sup>, Betty Mónica Velázquez Sarabia<sup>3</sup>, Lidia M. Maas Ortégón<sup>4</sup>,  
Paulino Tamay Segovia<sup>5</sup> y Selene Blum Domínguez<sup>6</sup>

**Resumen— Objetivo:** Determinar los factores epidemiológicos presentes en mujeres con citologías cervicouterinas anormales. **Material y métodos:** Se realizó un estudio retrospectivo, descriptivo y transversal, se estudiaron mujeres con citologías cervicouterinas anormales. **Resultados:** se estudiaron a las mujeres entre los 25 y 55 años de edad, se contó con un total de 89 mujeres, los grupos de edades con la citología alterada y su grado se puede apreciar que del total de 89 mujeres 27 pertenecen al grupo entre los 25 a 29 años de edad (30.3%). **Conclusiones:** El predominio de las mujeres comprendidas entre los 25 y 29 años (30.3%) de edad, así como la alta incidencia de NIC II (35%) y la citología anormal encontrada con hallazgos de infecciones en un elevado por ciento (50.5) de las mujeres seleccionadas en la muestra en las que las infecciones vaginales representadas por *Trichomonas* y *Gardnerella*, tuvo la más alta frecuencia.

**Palabras clave—** Factores Epidemiológicos, Mujeres, Citología Cervicouterina.

### Introducción

El Cáncer Cérvico Uterino (CaCu) ocupa el primer lugar en incidencia causada por tumores malignos en la mujer, y el tercero en mortalidad relacionada con las neoplasias en la población en general. En la población que lo llega a padecer, por obvias razones, la femenina, el Cáncer Cérvico Uterino es la primera causa de muerte por neoplasias en el año 2004 con una tasa de mortalidad de 9.5 defunciones por cada 100, 000 mujeres, particularmente en el grupo de 25 a 64 años de edad, aún dentro de ellas, en las mujeres con edades entre los 40 y 64 años. <sup>(1)</sup>

El Cáncer Cérvico Uterino, es el resultado de un proceso dinámico que se inicia probablemente a partir de una Infección Viral, aunada a factores de riesgo, pasando por una etapa preinvasora. <sup>(2)</sup>

A partir de la década de los años ochenta se ha identificado al virus del papiloma humano (VPH) como una causa necesaria pero no suficiente para desarrollar la enfermedad. Otros factores deben coincidir con el VPH, ya que se notifica una prevalencia de 38% de infección por el VPH en mujeres sanas, misma que puede remitir con el tiempo. Entre estos factores se encuentran: nivel socioeconómico bajo, el inicio temprano de vida sexual, antecedentes de 2 o más parejas, tres o más partos, uso de anticonceptivos hormonales y el tabaquismo. <sup>(3)</sup>

La Secretaría de Salud en la Ciudad de México, realizó un estudio para evaluar los principales factores de riesgo asociados al cáncer cérvico uterino, en 1993. En este grupo poblacional los factores de riesgo reproductivo más importantes fueron: la multiparidad (con siete o más partos), el inicio de una **vida sexual activa** antes de los 14 años y la menarca tardía. <sup>(4)</sup>

Otros autores identifican al virus del papiloma humanos como el de mayor frecuencia de aparición en los casos estudiados, aunado a multiparidad, infecciones vaginales e inicio de relaciones sexuales antes de los 20 años. Otros estudios reportan que la mayoría de las pacientes sufrían de una infección por *Trichomonas* el 47.7%, *Candidiasis* el 21.9% y solo el 5.16% sufrían una infección por virus del papiloma humano. <sup>(5,6, 7,8)</sup>

Es por ello que se hace necesario determinar cuáles son los factores epidemiológicos presentes en las mujeres de nuestra comunidad que tuvieron citologías cérvico-uterinas alteradas, con el propósito de incorporar al programa de prevención de la enfermedad la educación de las mujeres en particular y de la población en general, en relación a la prevención del cáncer de cuello uterino, no solo a través de la realización de la Citología, sino también en la prevención de sus factores de riesgo.

<sup>1</sup> Betty Sarabia Alcocer es Docente e Investigadora de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Campeche (U.A.C.) [betty\\_sarabia\\_alcocer@hotmail.com](mailto:betty_sarabia_alcocer@hotmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Luis A. Núñez Oreza. es Docente e investigador del Centro de Investigación Biomédicas de la U.A.C. [lanoreza@hotmail.com](mailto:lanoreza@hotmail.com)

<sup>3</sup> Betty Mónica Velázquez Sarabia es Médico Cirujano e investigadora. [bmonika\\_750@hotmail.com](mailto:bmonika_750@hotmail.com)

<sup>4</sup> Lidia María Maas Ortégón es Docente e Investigador de la Facultad de Derecho de la U.A.C. [lidmmaas@uacam.mx](mailto:lidmmaas@uacam.mx)

<sup>5</sup> Paulino Tamay Segovia es Docente e Investigador del Centro de Investigación Biomédicas de la U.A.C. [lidmmaas@uacam.mx](mailto:lidmmaas@uacam.mx)

<sup>6</sup> Selene Blum Domínguez es Docente e Investigadora del Centro de Investigación Biomédicas de la U.A.C. [selcblum@uacam.mx](mailto:selcblum@uacam.mx)

El Cáncer Cérvico Uterino, es el resultado de un proceso dinámico que se inicia probablemente a partir de una Infección Viral, aunada a factores de riesgo, pasando por una etapa preinvasora.<sup>(9)</sup> Este proceso es asintomático y de evolución muy lenta, lo que permite diagnosticar y tratar oportunamente este padecimiento.<sup>(1)</sup>

Se reconocen dos tipos histológicos: el epidermoide, espinocelular o de células escamosas, y el adenocarcinoma. El primero se origina en el epitelio plano estratificado que recubre el ectocervix y el segundo en el epitelio cilíndrico que tapiza el canal endocervical. Un tercer tipo se origina en la mucosa endometrial y constituye el adenocarcinoma del endometrio. El origen histológico del cáncer cervicouterino es de tipo epidermoide en el 85 a 90 % de los casos y usualmente aparece en la unión del canal cervical y el ectocervix. En esta área el epitelio columnar es reemplazado por el epitelio escamoso. La aparición de procesos neoplásicos localizados en el cérvix uterino presenta una evolución de displasia a cáncer *in situ*. La mayor parte de las displasias son diagnosticadas en la mujer después de los 20 años de edad. El cáncer *in situ* se presenta de manera significativa entre los 30 a 39 años de edad y el carcinoma invasor después de los 40 años. Estudios realizados en la década de los sesenta mostraron que una proporción sustancial de anomalías no invasoras, particularmente las formas intermedias de displasias, tendían a la regresión. Sin embargo, la tendencia de la enfermedad es a progresar, a través del tiempo, hacia estadios más avanzados.<sup>(10)</sup>

En México el panorama es coincidente y en el último cuarto de siglo la mortalidad ha mostrado una tendencia ascendente.<sup>(4)</sup>

Factores etiológicos actualmente en consideración en el desarrollo del cáncer cérvico uterino. En la historia natural de la CIN, al actuar un agente nocivo (antes desconocido y recientemente identificado como el HPV) sobre las células de reserva o sobre el epitelio metaplásico de la zona de transformación, y en presencia de cofactores (Inmunológicos, Hormonales, etc.), determina modificaciones morfológicas (una proliferación epitelial que puede mantenerse como tal, sufrir regresión, progresión o neoplasia), que conducen a la ZTA (zona de transformación atípica) y la CIN.<sup>(11)</sup>

Para que aparezca la CIN, se precisa que los factores desencadenantes actúen muy precozmente, es decir, en edades muy tempranas (adolescencia), y que su acción persista durante un largo período de tiempo. El coito desempeña un papel importante, hasta tal punto, que se ha afirmado que el carcinoma del cuello es una enfermedad de transmisión sexual.<sup>(12)</sup> Se conoce desde hace ya años que determinados factores guardan relación con la aparición de las lesiones premalignas y con el carcinoma, que definen lo que se ha llamado Factores o grupos de riesgo.<sup>(9)</sup>

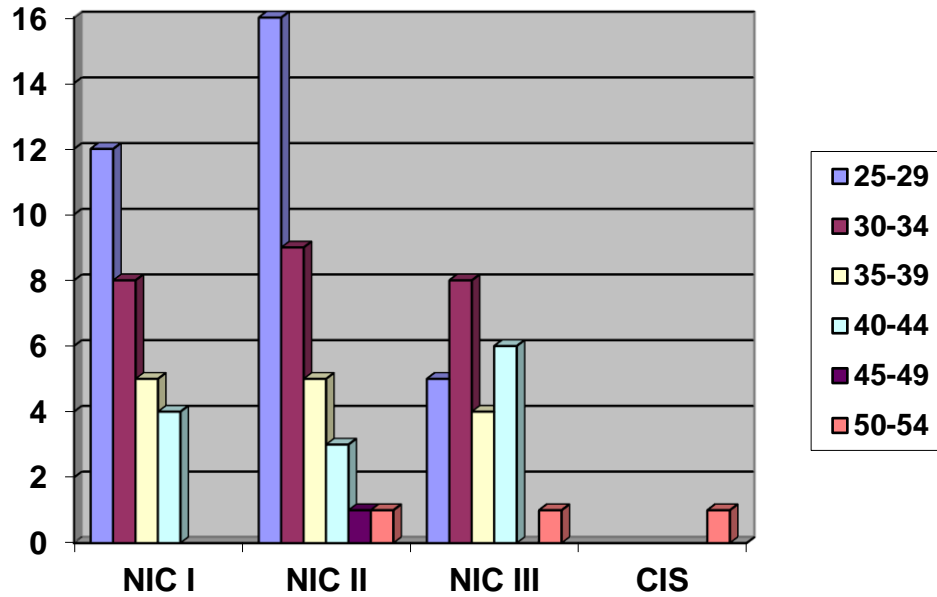
### Descripción del Método

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

Se realizó un estudio retrospectivo, descriptivo y transversal, en el cual se estudiaron a las mujeres con citologías cérvico uterinas anormales adscritas a la UMF 3, La Joya correspondientes al año 2016 a 2017. Se recabaron los datos de acuerdo a los resultados de la citología cervical y con previa autorización se le aplicó a dicha población una encuesta para determinar los factores epidemiológicos y posteriormente vaciar los datos en hojas de concentración elaborados por el propio encuestador con la finalidad de determinar la edad de la paciente, inicio de vida sexual, número de gestas, antecedentes de infecciones vaginales, métodos anticonceptivos, toxicomanías.

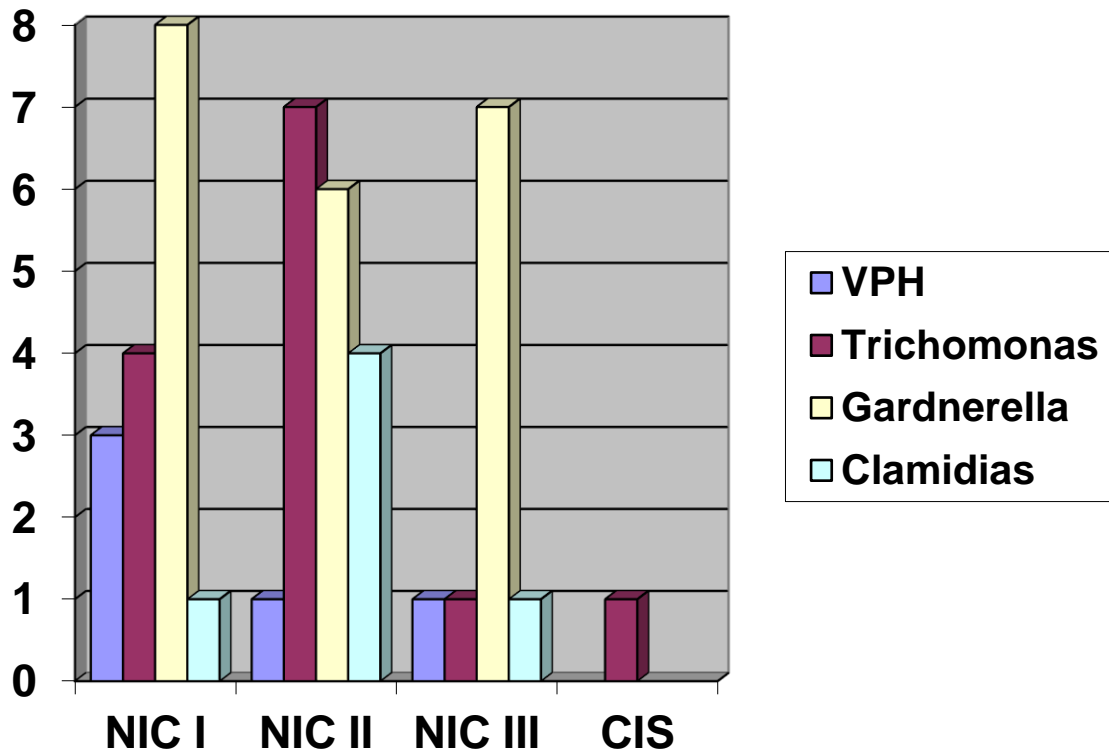
Obteniendo los resultados se procedió al análisis de los mismos para poder elaborar las gráficas y estadísticas correspondientes, la estadificación de datos, así como la concentración de los mismos se llevó a cabo con el programa Microsoft Excel 2005, posteriormente se procedió al cálculo de las variables.

**Gráfica 1**



Fuente: Archivo Clínico de la Unidad Médica familiar de la Joya.

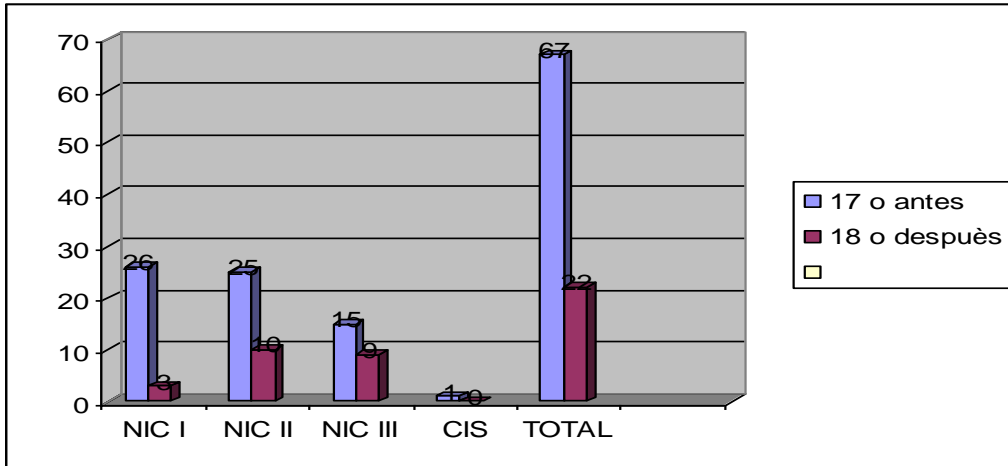
**Gráfica 2**



Fuente: Archivo Clínico de la Unidad Médica familiar de la Joya.

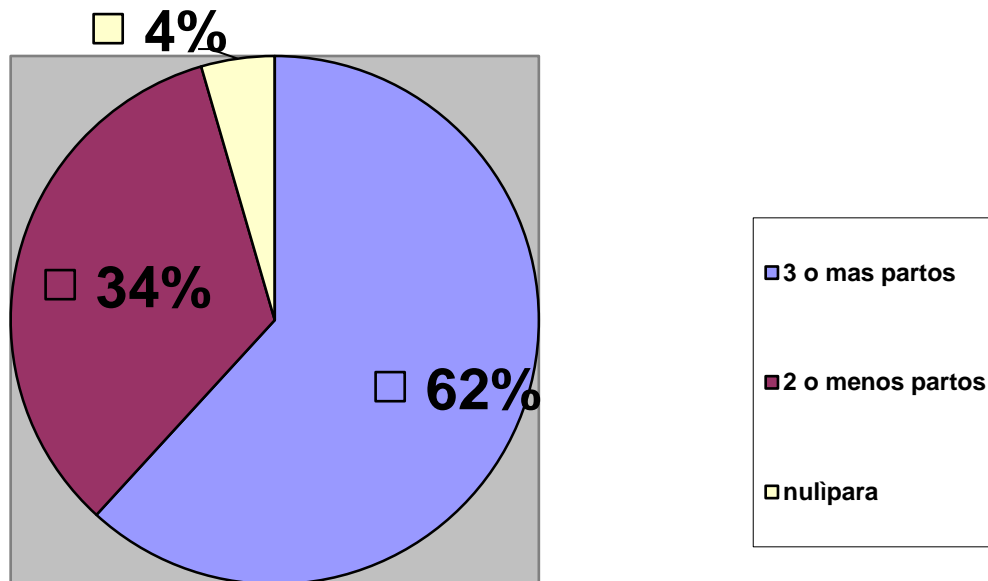


**Gráfica 3**



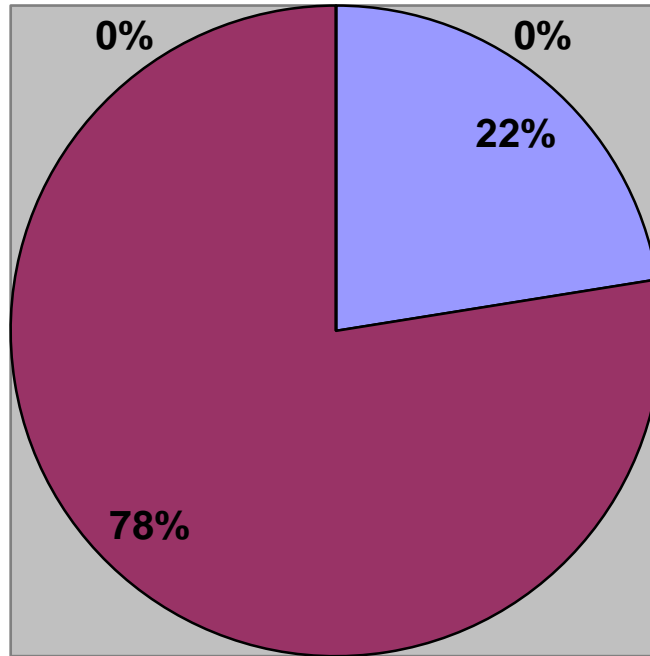
Fuente: Archivo Clínico de la Unidad Médica familiar de la Joya.

**Gráfica 4**



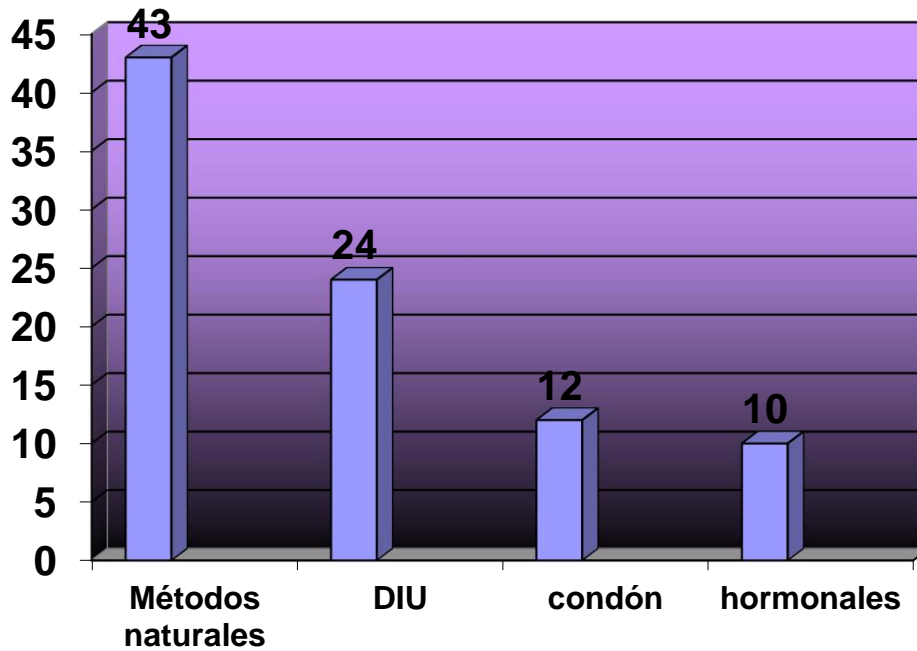
Fuente: Archivo Clínico de la Unidad Médica La Joya

**Gráfica 5**



Fuente: Archivo Clínico de la Unidad Médica La Joya.

**Gráfica 6**



Fuente: Archivo Clínico de la Unidad Médica La Joya.

## Comentarios Finales

### Resumen de resultados

Los grupos de edades con la citología alterada y su grado se puede apreciar que del total de 89 mujeres 27 pertenecen al grupo entre los 25 a 29 años de edad lo que representa el 30.3% siguiéndole en segundo lugar las 24 pacientes (27%) del grupo de edades comprendidas entre los 30 y 34 años de edad, lo que significa que un 57.2% de nuestros casos estudiados están por debajo de los 35 años de edad. (Gráfica 1)

Relacionado con la citología alterada según grados es de destacar que 35 de los casos estudiados (39.3%) eran NIC II y 29 (21.3%) clasificaron como NIC I, lo que significa que el 60.6% de las pacientes estudiadas sufrían de citologías alteradas NIC I y NIC II. Es importante precisar también que 12 pacientes (13.4%) de los casos con NIC I se encuentran entre los 25 y 29 años de edad y 16 pacientes (17.9%) se corresponden el NIC II para el mismo grupo de edades; la clasificación NIC III mostró el mayor número de casos hacia el grupo de edades comprendida entre los 30 y 34 años edad con 8 casos (8.1%). Es necesario señalar como resultado de esta tabla que a 1 de las pacientes (1.1%) se les detectó una citología con un CIS. (Gráfica 1)

Respecto a las infecciones vaginales y su relación con las citologías alteradas se obtuvo que de total de 89 mujeres estudiadas 45 (50.5%) de ellas tenían alguna infección asociada, de las cuales 5 (5.6%) sufrían de una infección por el virus del papiloma humano seguido de 20 pacientes (22.4%) que tenían una infección por trichomona. Es de destacar que sólo 5 pacientes reportaron virus del papiloma humano; 16 de las mujeres que tenían diagnosticado un NIC I, 8 reportaron infección por Gardnerella vaginalis y de las 18 mujeres que reportaron NIC II (20.2%) 7 tenían asociada una infección vaginal por Tricomonas (7.8%) seguida por Gardnerella vaginalis con 6 casos (6.7%), y en las mujeres con NIC III también predominó las infecciones por Gardnerella vaginalis con 7 casos. (Gráfica 2)

En la relación de la edad de inicio de las relaciones sexuales y la presencia de citologías alteradas se refleja que 67 de ellas que constituyen el 75.2% comenzaron sus relaciones sexuales a los 17 años de edad o menos. En el caso de este grupo de pacientes relacionado con esta edad se puede apreciar que 29 de ellas fueron diagnosticadas con un NIC I y que de la paciente con un CIS (1.1%) comenzó sus relaciones sexuales en edades tan tempranas como esta. En el caso de las que comenzaron sus relaciones sexuales a los 18 años o después de estos el grado de citología alterada que con más frecuencia se presentó fue el relacionado con el NIC II en el cual se diagnosticaron 10 casos que constituyeron el 11.2% de los casos. (Gráfica 3)

En la relación entre el total de partos y las citologías alteradas apreciar el análisis porcentual mostró que el 61.7% de las mujeres eran multíparas, seguidas en segundo lugar por las que tenían 2 o menos partos (33.7%) y por último las que eran nulípara (4.4%). (Gráfica 4)

En nuestro estudio se puede apreciar que solo el 22.4 % de las pacientes son fumadoras y el 77.5% negó antecedentes de tabaquismo. (Gráfica 5)

En relación a los anticonceptivos hormonales solo 10% de las pacientes los (Gráfica 6)

## Referencias

- 1.- Programa para la vigilancia, prevención, diagnóstico, tratamiento y control del cáncer cervico uterino, IMSS. 2005. 21-26 p.
- 2.- A.Celorio, F. Calero, A. Armas. Fundamentos de Oncología Ginecológica. Ed. Diaz de Santos. 2004. 295-314; 325-329
- 3.- Vicent T de Vito, Hellman, Steven A Rosenber. Cáncer, Principios y Práctica de Oncología. Ed. Panamericana 1999. 227,243. 1434-1456
- 4.- Dirección de Vigilancia de Enfermedades no Transmisibles, Dirección General de Epidemiología, SSA. Manual de Procedimientos para la Vigilancia Epidemiológica del Cáncer Cervicouterino, 2005
- 5.- NOM-014-SSA2-1994. Prevención, detección, diagnóstico, tratamiento, control y vigilancia epidemiológica de cáncer cervicouterino.
- 6.- Pérez Cruz E, Winkler J, Velasco Mondragón. Detección y seguimiento con inspección visual del cérvix para la prevención del CACU en las zonas rurales de México. Salud Pública Mex. 2005. 47-48
- 7.- Velasco, V. El cáncer cervicouterino. Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social. 2001; vol 39 (6): 50915
- 8.- Gómez Aguado F, Enríquez Crego A, Corchera Pindado MT, Casado Fariñas I, Sánchez Serrano L, Picazo Talavera A, Gutiérrez Angulo M, Baquero Mochales M, Alonso Martín MJ. Comparación de técnicas citológicas y microbiológicas para diagnosticar infecciones genitales en una población de prostitutas. Citado 19 agosto 2006. <http://conganat.sld.cu/autores/trabajos/T222/index.html>
- 9.- Alonso, Lozano, Hernández. Cáncer Cervico-uterino, Diagnóstico, Prevención y Control. Ed. Panamericana 2000. 111-119; 121-130.
- 10.- González-Merlo J, González E, Biete A y cols: Cáncer de cérvix. En: González-Merlo J, González J y cols: Ginecología. 2ª ed. Masson 2000; 150-67.
- 11.- González Baron, A. Ordoñez, J. Feliu, P. Zamora. Oncología Clínica, Fundamentos y Patología General. 2da edición. Ed. Mc Graw Hill. 2004. 951

## Notas Biográficas

La **Mtra. Betty Sarabia Alcocer**. Es Docente e Investigadora de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Campeche. Tiene una Maestría en Ciencias Médicas es Candidata a Doctora en Educación Humanista. Ha publicado en más de 20 artículos en revistas revisadas por pares. Sus Artículos han aparecido en revistas como Asian Journal of Chemistry, Biomedical Research International, African Journal of Pharmacy and Pharmacology, International Journal of Clinical and Experimental Medicine, Steroids, Journal of Biological Sciences, Oriental Journal of

Chemistry entre otras. Es autora del Libro Autocuidado de las personas mayores. Tutora de los estudiantes de la Licenciatura en Médico Cirujano y de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad Autónoma de Campeche. Ha impartido conferencias en diferentes Instituciones.

**El Dr. Luis Alberto Núñez Oreza.** Es Docente e Investigador del Centro de Investigaciones Biomédicas de la Universidad Autónoma de Campeche. Ha publicado en revistas revisadas por pares y ha impartido conferencias nacionales e internacionales.

**La Dra. Betty Mónica Velázquez Sarabia.** Es Médico Cirujano e Investigadora. Ha publicado en más de 20 artículos en revistas revisadas por pares. Sus Artículos han aparecido en revistas como Asian Journal of Chemistry, Biomedical Research International, African Journal of Pharmacy and Pharmacology, International Journal of Clinical and Experimental Medicine, Steroids, Journal of Biological Sciences, Oriental Journal of Chemistry entre otras. Es autora del Libro Síndrome de Desgaste Médico vs el grado de satisfacción de los pacientes. Ha impartido conferencias en diferentes Instituciones.

**La Dra. Lidia María Maas Ortegón.** Es Docente e Investigador de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Campeche. Ha publicado en revistas revisadas por pares y ha impartido conferencias nacionales e internacionales

**La Dr. Paulino Tamay Segovia.** Es Docente e Investigador del Centro de Investigaciones Biomédicas de la Universidad Autónoma de Campeche. Ha publicado en revistas revisadas por pares y ha impartido conferencias nacionales e internacionales.

**La Dra. Selene Blum Domínguez,** Es Docente e Investigadora del Centro de Investigaciones Biomédicas de la Universidad Autónoma de Campeche. Ha publicado en revistas revisadas por pares y ha impartido conferencias nacionales e internacionales.



## CUANTIFICACIÓN DE BIOMASA EN *Pinus pseudostrobus*

MC Miriam Sedano Mendoza<sup>1</sup>, MC Luz Elena Alfonsina Ávila Calderón<sup>2</sup> y Jaime Alvarado Contreras<sup>3</sup>

**Resumen**—El objetivo de esta investigación fue cuantificar el aumento de biomasa en *Pinus pseudostrobus* con la presencia de un sustrato a base de corteza de pino y enriquecido con sales de potasio. La mezcla de corteza-sales fue 1:1 y en proporción 5% y 10%. El periodo de incidencia fue de dos meses con medición a los 20, 40, 60 y 80 días. Mediante la prueba estadística ANOVA se determinó la aceptación de la hipótesis nula para la variable altura, mostrando que no hay diferencias estadísticas significativas por efecto de los tratamientos. Mientras que para la variable diámetro se confirma que la media de al menos un tratamiento tiene diferencia estadística significativa y por la prueba de Tukey se obtiene los valores de esa diferencia estadística. El sustrato elaborado favorece el aumento de biomasa en *Pinus pseudostrobus* hasta un 20% en la variable diámetro.

**Palabras clave**—biomasa, *Pinus pseudostrobus*, sustrato a base de corteza, desarrollo de altura, desarrollo de diámetro.

### Introducción

El *Pinus pseudostrobus* es el nativo de la región oriente del estado de Michoacán en México, es un pino que crece en el bosque templado, a 1300-3250 msnm (Trópicos, 2013). Esta especie predominante en los bosques templados es la más comercializada localmente por la industria maderera pero además es utilizada en medicinal tradicional; se considera además prestadora de servicios ambientales por la captación de humedad y fijación de carbono (Castillo et al. 2004).

En la industria del procesamiento de la madera, la corteza se considera un residuo. Y aunque este material ha sido investigado para ser utilizado en algunos productos no ha llegado a ser una materia prima importante. Ha sido ensayado como sustrato de cultivo combinándola con diferentes materiales, inclusive compostándola por largos periodos de tiempo pero aún con carencias. Actualmente las empresas primarias del sector maderero siguen con el gran problema de la corteza como residuo, ocasionado problemas de almacenamiento y contaminación ambiental.

El trabajo consistió en la determinación del crecimiento de biomasa forestal desarrollada por el *P. pseudostrobus* mediante el uso de un material renovable.

### Descripción del Método

La corteza, residuo industrial maderable, se obtuvo de aserraderos locales de la región oriente del estado de Michoacán. Sin clasificar se mezcló con dos sales, comúnmente utilizadas como fertilizantes, KNO<sub>3</sub> y KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> (grado comercial). Estas mezclas se efectuaron en una relación de 1:1 y 1:2 corteza:sal; y durante dos meses estuvieron en contacto directo, en reposo y a temperatura ambiente.

Después se probó la efectividad de nutrición en planta. Para esto, la corteza tratada se mezcló con tierra proveniente de la misma localidad, con las proporciones 10-90 % y 5-95 % para elaborar un fertilizante base. Éste fue aplicado como abono en plantas de *P. pseudostrobus* de 6 meses de edad donde la altura y el diámetro de la plántula fueron las variables de respuesta. Los ejemplares fueron dejados al aire libre durante dos meses, regándolas cada tercer día y repitiendo las mediciones de altura y diámetro cada quince días. La exposición total en el sustrato fue de 80 días, tomando lecturas de crecimiento a los 20, 40, 60 y 80 días. Cada aplicación se realizó por triplicado, dando un total de 24 plántulas, más tres muestras como control.

La hipótesis a comprobar para las dos variables de respuesta es la siguiente:

*H<sub>0</sub>* = todas las medias para la población son iguales

*H<sub>a</sub>* = Al menos una de las medias para la población es diferente

1

M.C. Miriam Sedano Mednoza es Profesora e Investigadora de la Facultad de Ingeniería en Tecnología de la Madera en la Unidad Profesional de Ciudad Hidalgo, Michoacán. [mrrmsdn36@gmail.com](mailto:mrrmsdn36@gmail.com) (**autor corresponsal**)

2

La M.C. Luz Elena Alfonsina Ávila Calderón es Profesora de la Facultad de Ingeniería en Tecnología de la Madera en Morelia. Universidad Michacana de San Nicolas de Hidalgo. Michoacán, México. [lea.avilacalderon@gmail.com](mailto:lea.avilacalderon@gmail.com)

3

Jaime Alvarado Contreras es estudiante de la Licenciatura en Tecnología de la Madera en la Unidad Profesional de Ciudad Hidalgo.

### Resumen de resultados KNO<sub>3</sub> en el sustrato KNO<sub>3</sub> en el sustrato

Los resultados obtenidos, en altura y diámetro, para el sustrato elaborado con corteza y nitrato de potasio se muestran a continuación..

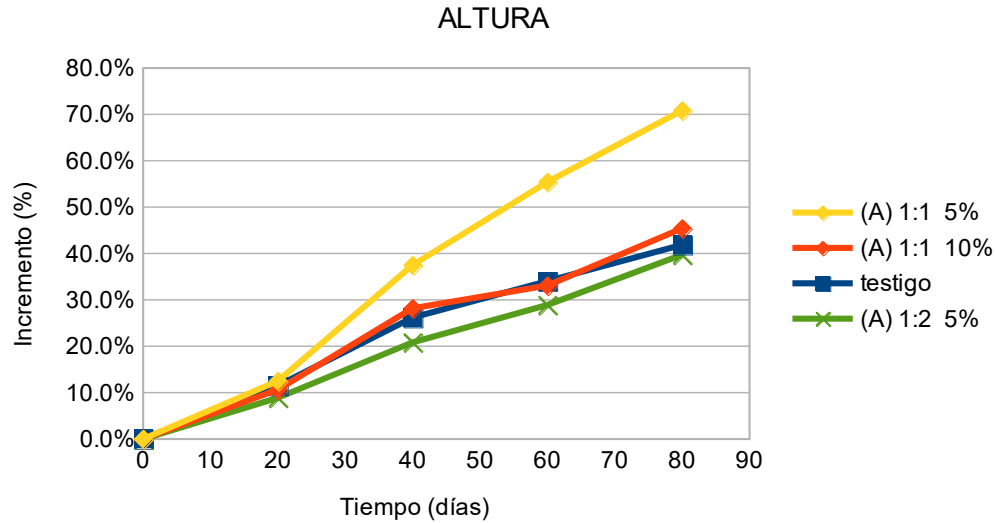


Figura 1.  
Comportamiento  
la plántula en 5

de la altura en  
% y 10 % de  
sustrato con sales de KNO<sub>3</sub>.

La figura 1 muestra que en los primeros 20 días todas las plantas tuvieron un crecimiento en altura proporcional a la muestra testigo. Después de 40 días el tratamiento con el sustrato mitad corteza y mitad sal al 5 %, desarrolló un 10, 20 y 29 % superior a la muestra testigo. El sustrato mitad corteza y mitad sal al 10 %, tuvo un 3.5 % superior a la testigo al final del tiempo de exposición. Los tratamientos que superaron a la testigo fueron las mezclas de corteza y sal 1:1, mientras que la mezcla corteza y sal 1:2 no mostraron crecimiento en altura respecto a la testigo.

### KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> en el sustrato.

A continuación se presentan los resultados obtenidos, en altura y diámetro, para el sustrato elaborado con corteza y fosfato de potasio.

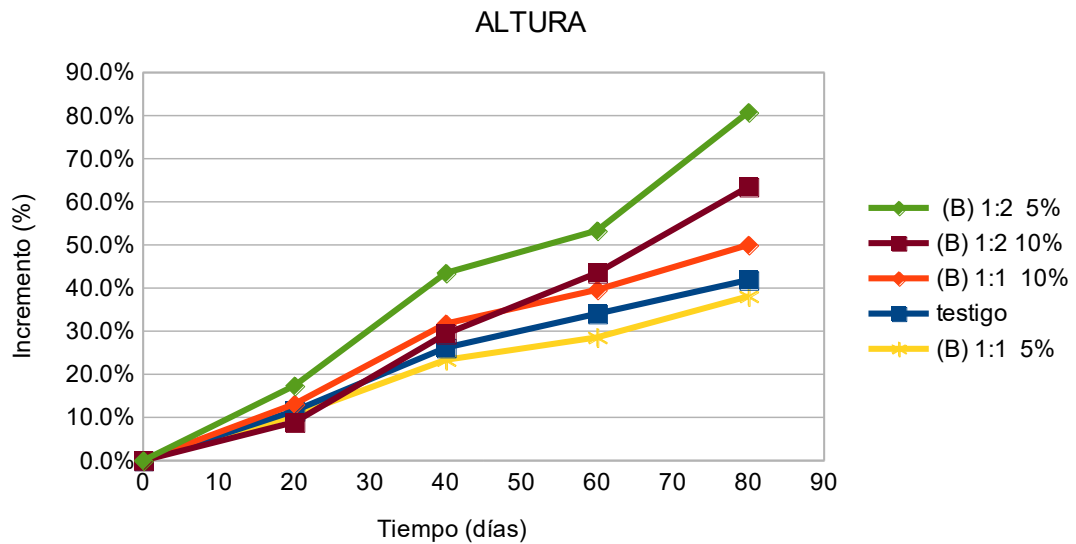


Figura 2. Comportamiento de la altura en la plántula en 5 % y 10 % de sustrato con sales de  $\text{KH}_2\text{PO}_4$

La figura 2 muestra que los tratamientos de corteza con el fosfato tienen efecto en el desarrollo de la altura en las plantas. Así, la mezcla corteza y sal 1:2 al 5% tuvo un incremento en altura del 39 %, la mezcla 1:2 al 10 % de 22 % y la mezcla 1:1 al 10 % de 8 % superior a la muestra testigo. Por otro lado, la mezcla 1:1 al 5 % se mantuvo un 3 % debajo de ella.

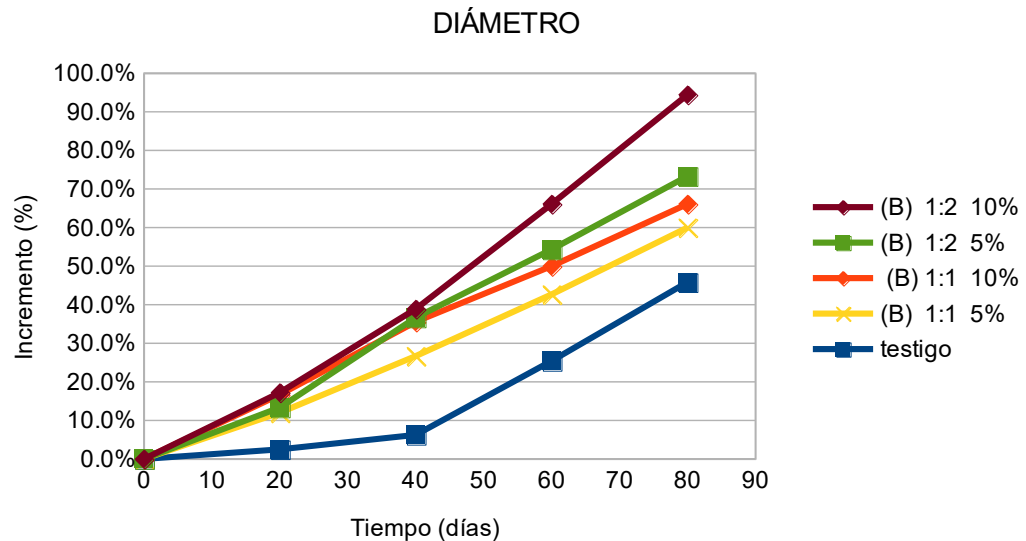


Figura 3. Comportamiento del diámetro en la plántula en 5 % y 10 % de sustrato con sales de  $\text{KH}_2\text{PO}_4$

En la figura 3 se observa que los cuatro tratamientos de exposición con la mezcla corteza y fosfato, mostraron efecto en el desarrollo del diámetro en las plantas. La mezcla de corteza con fosfato 1:2 al 10 % presentó un incremento en el diámetro del 49 %, la mezcla 1:2 al 5 % del 27.5 %, la mezcla 1:1 al 10 % del 20 % y la mezcla 1:1 al 5 % del 14 %; todos estos resultados superiores a la muestra testigo.

### Efecto de ambas sales

Las plantas del *Pinus pseudostrobus* presentaron un crecimiento normal de altura del 40 %, Por el efecto de las mezclas con corteza y sal de potasio se alcanzaron alturas superiores a 80 %. Es decir 40 % más en altura de lo que desarrolla la planta en condiciones normales.

Las mezclas que dieron porcentajes más altos en altura fueron: corteza y fosfato 1:2 al 5 % y corteza y nitrato 1:1 al 5 %; mientras que las mezclas que mostraron porcentajes más bajos fueron: corteza y fosfato 1:1 al 10 % y corteza y nitrato 1:1 al 10 %. Las mezclas que mostraron recesión en la altura de las plantas fueron: corteza y nitrato 1:2 al 5 % y corteza y fosfato 1:1 al 5 % (Fig. 4).

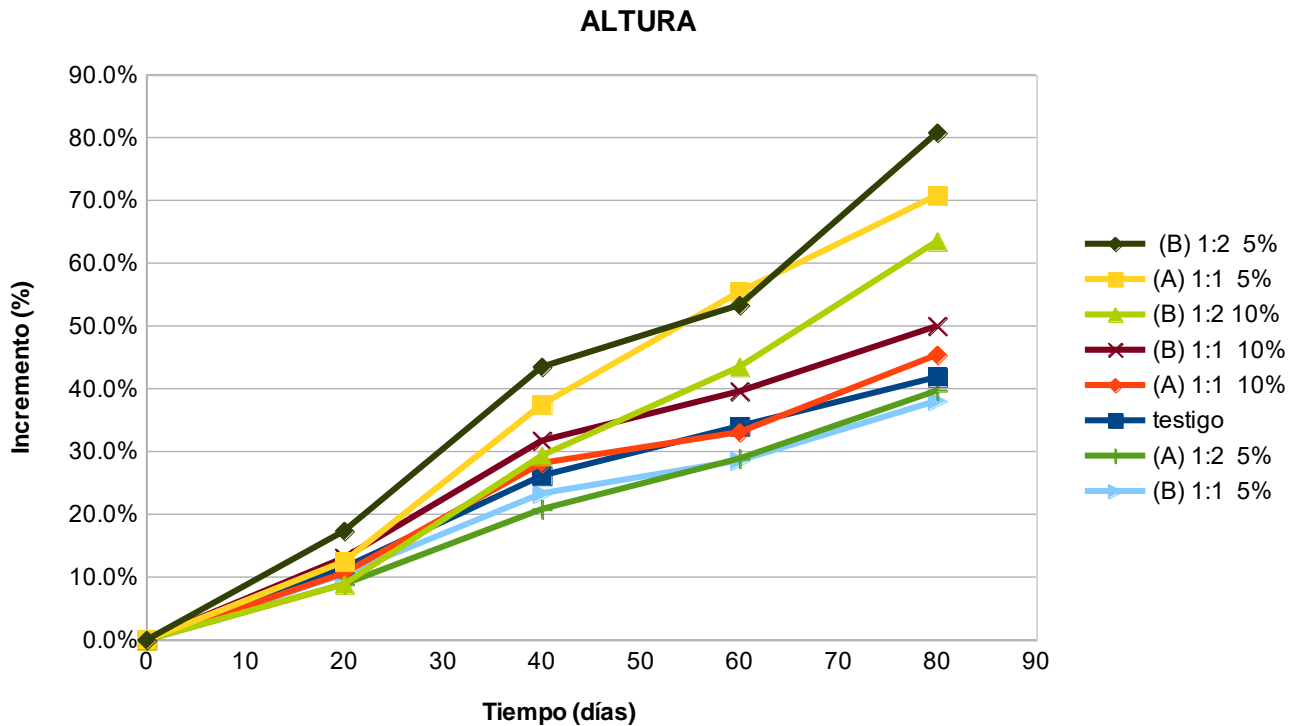


Figura 4. Comportamiento de la altura en la plántula en 5 % y 10 % de sustrato con sales de  $\text{KNO}_3$  (A) y  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  (B).

Las mezclas de corteza con ambas sales, nitrato y fosfato, tuvieron efecto positivo en el desarrollo de diámetro en las plantas. La mezcla que tuvo un incremento de hasta 48.6 % superior a la testigo fue: corteza y fosfato 1:2 al 10 %. Las mezclas de corteza con nitrato y fosfato 1:2 al 5 % superaron a la testigo 25 y 27 % respectivamente. Las mezclas de corteza con nitrato y fosfato 1:1 al 10 % incrementaron el diámetro un 20 % sobre la testigo, mientras que las mezclas 1:1 al 5 % la superaron en 15 % (Fig. 5).



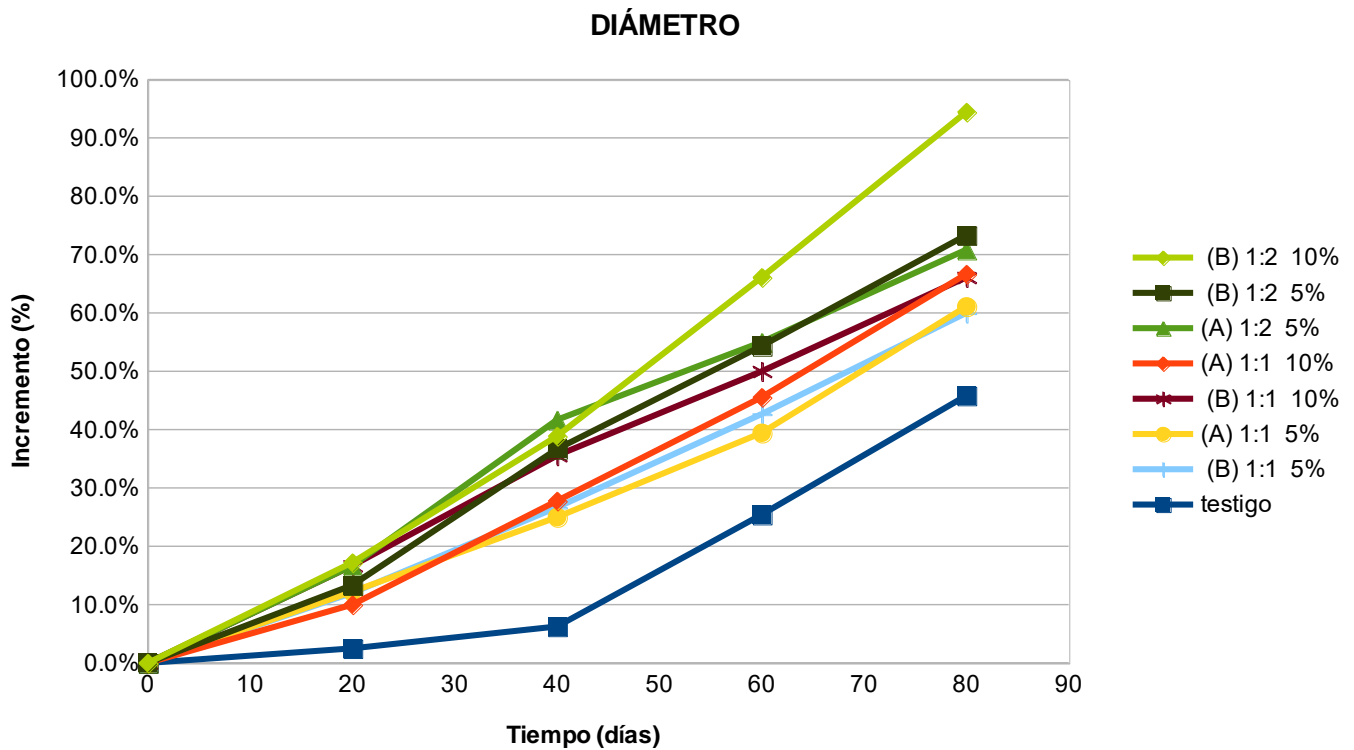


Figura 5. Comportamiento del diámetro en la plántula en 5 % y 10 % de sustrato con sales de KNO<sub>3</sub> (A) y KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> (B).

Mediante la prueba estadística ANOVA se determinó la aceptación de la hipótesis nula para la variable altura, mostrando que no hay diferencias estadísticas significativas por efecto de los tratamientos (Tabla 1).

Tabla 1. Análisis estadístico para la variable altura.

#### ALTURA

ANOVA: factor único

Alfa 0.05

Grupos	Conteo	Suma	Media	Varianza
Columna 1	3	1.179	0.393	0
Columna 2	3	1.5	0.5	0.027777777777778
Columna 3	3	1.14285714285714	0.380952380952381	0.011904761904762
Columna 4	3	1.36222910216718	0.454076367389061	0.0042781329576
Columna 5	3	2.125	0.708333333333333	0.067708333333333

Origen de la variación	SS	df	MS	F	Valor p	F crítico
Entre los grupos	0.210969409443347	4	0.052742352360837	2.36154839478764	0.12330181661099	3.47804969077
Dentro de los grupos	0.223338011946944	10	0.022333801194694			
Total	Err:508	14				

Mientras que para la variable diámetro se confirma que la media de al menos un tratamiento tiene diferencia estadística significativa y por la prueba de Tukey se obtiene los valores de esa diferencia estadística (Tabla 2). Así, los tratamientos con cada una de las sales tuvieron diferencia estadística significativa con respecto a la muestra control pero no entre ellas.

Tabla 2. Análisis estadístico para la variable diámetro y prueba Tukey.

## DIÁMETRO

ANOVA: factor único

Alfa 0.05

Grupos	Conteo	Suma	Media	Varianza
Columna 1	3	1.332	0.444	0
Columna 2	3	1.98333333333333	0.66111111111111	9.25925925926E-05
Columna 3	3	1.8	0.6	0
Columna 4	3	2	0.66666666666667	0
Columna 5	3	1.83333333333333	0.61111111111111	0.00925925925926

Origen de la variación	SS	df	MS	F	Valor p	F crítico
Entre los grupos	0.097739733333333	4	0.024434933333333	13.0642217821782	0.00055555515126	3.47804969077
Dentro de los grupos	0.018703703703704	10	0.00187037037037			
Total	Err:508	14				

## PRUEBA TUKEY

	TESTIGO	KHPO4 10	KHPO5 5	KNO3 10	KNO3 5
TESTIGO		-0.217111111111111	-0.156	-0.222666666666667	-0.167111111111111
KHPO4 10			0.061111111111111	-0.005555555555556	0.05
KHPO5 5				-0.066666666666667	-0.011111111111111
KNO3 10					0.055555555555556
KNO3 5					

HAY DIFERENCIA

  
 NO HAY DIFERENCIA ENTRE LOS GRUPOS

### Conclusiones

Los resultados de los tratamientos con la mezcla de corteza y sales de potasio mostraron tener efecto en el diámetro y en la altura del *Pinus pseudostrobus*. Las mezclas con valores más altos en porcentajes para la altura fueron: corteza y fosfato 1:2 al 5 % y corteza y nitrato 1:1 al 5 %; mientras que las mezclas con valores más bajos fueron: la corteza y fosfato 1:1 al 10 % y la corteza y nitrato 1:1 al 10 %. Para la variable diámetro, la mezcla que dio valores más altos fue: la corteza con fosfato 1:2 al 10 %. Las otras mezclas tuvieron valores de 15 al 27 % superior a la testigo. Lo anterior sugiere que la efectividad del fosfato aumenta en concentraciones más elevadas en comparación con la del nitrato.

En resumen, se afirma que la corteza de pino es una alternativa orgánica sostenible como materia prima para hacer material de sustrato en mezcla con otros componentes (a concentraciones específicas) que la enriquezcan y aumenten la disponibilidad de nutrientes (Masaguer, 2013; García et al., 2001; Sánchez et al., 2008; Tortosa, 2007; López et al., 2010). Además, se sugiere que el uso excesivo de fertilizantes puede ser nocivo para la misma planta (YFP, 2016).

En estas condiciones de trabajo, la variable altura no presentó diferencia estadística. Para el caso de la variable diámetro, la elaboración del sustrato con los diferentes tratamientos en cada una de las sales se encontró una diferencia estadística significativa.

### Recomendaciones

De lo anterior podemos proponer que la investigación continúe en la recolección de datos tanto en altura como en diámetro hasta al menos el doble para contabilizar el desarrollo después de los 80 días. Estos nuevos valores podrían dar un estimado de la biomasa generada en un año.

### Referencias

Del Castillo, R.F., J.A. Pérez de la Rosa, G. Vargas Amado y R. Rivera García. 2004. Coníferas. En: A.J. García-Mendoza, M.J. Ordóñez y M. Briones-Salas (eds.), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología, UNAM. Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Fund, México, pp. 141-158.

García C.O.; Alcántar G.G.; Cabrera R.I.; Gavi F. R.; Volke V. H. 2001. Evaluación de sustratos para la producción de *Epipremnum aureum* y *Spathiphyllum wallisii* cultivadas en maceta. Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C. México. Terra Latinoamericana 19(3): 249-258.

López-Mtz, J. D.; Díaz Estrada, A.; Martínez Rubín, E.; Valdez Cepeda, R. D. 2001. Abonos orgánicos y su efecto en propiedades físicas y químicas del suelo y rendimiento en maíz. *Terra*. 19(4): 293-299.

Masaguer A.; Gómez M. V.; Cámara J.; Zárate B. H.; Guzmán D. L.; González V. V. 2013. Transformación de subproductos forestales en medios de cultivo en Oaxaca (México). VII Congreso Ibérico de Agroingeniería y de Ciencias Hortícolas.

Sánchez C. T.; Uldrete A.; Cetina A. V. M.; López U. J. 2008. Caracterización de medios de crecimiento compuestos por corteza de pino y aserrín. *Maderas y bosques* 14(2): 41-49.

Tortosa M. G. 2007. Extracción de materia orgánica soluble de un compost de orujo de oliva de dos fases. Tesis de Licenciatura. Facultad Química, Universidad de Murcia. 17-23.

Tropicos., 2013 «*Pinus pseudostrobus*». Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. Consultado el 11 de abril de 2013.

YPF (Yacimientos Petrolíferos Fiscales). 2016. Ficha comercial, Nitrato de potasio. [Internet]. Argentina. Disponible en: <<http://www.ypf.com/ProductosServicios/Documents/NITRATO-DE-POTASIO.pdf>>. [Consulta: noviembre 03, 2016].

### Notas Biográficas

La **M.C. Miriam Sedano Mendoza** es profesora de la Facultad de Ingeniería en Tecnología de la Madera. Terminó sus estudios en la Universidad Francesa Henri Poincaré en el 2009. Ha publicado dos capítulos de libro, seis artículos en diferentes revistas como *Journal Molecular Graphics and Modelling*, *European Journal of Wood and Wood Products*, y *Mexican Journal of Materials Science and Engineering*.

La **M. C. Luz Elena A. Ávila Calderón** es profesora de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en Morelia, Michoacán, México. Ha publicado dos libros 2 libros, 1 capítulo de libro y 12 artículos científicos además de 41 ponencias en congresos Regionales, Nacionales e Internacionales.

# ANÁLISIS DE RIESGOS LABORALES EN UNA INDUSTRIA DE FABRICACIÓN DE MUEBLES TRADICIONALES

MC Miriam Sedano Mendoza<sup>1</sup>, MC Luz Elena Alfonsina Ávila Calderón<sup>2</sup> y Juan Carlos Rojas Morales<sup>3</sup>

**Resumen**—La industria de muebles de las pequeñas y medianas industrias en Michoacán presenta numerosos riesgos para los trabajadores que ponen en peligro su seguridad, su salud y su eficiencia al realizar sus labores. Este trabajo presenta la normatividad y procedimientos sobre seguridad industrial en la fabricación de muebles con caso práctico en una industria de fabricación de muebles tradicionales en Ciudad Hidalgo, Michoacán. Se realizó una inspección cotejada con las normas dispuestas por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social bajo las Normas Oficiales Mexicanas (NOM). Se identificaron los factores de riesgo predominantes con las siguientes observaciones a corregir: informar y capacitar a empleados, trabajadores manuales y administrativos sobre normas, procedimientos y medidas preventivas; implementar de forma obligatoria el uso adecuado de los dispositivos de seguridad en máquinas y herramientas; así como el uso constante del equipo de protección personal además mantener orden y limpieza en el área de trabajo.

**Palabras clave**—industria mueblera, muebles tradicionales, seguridad industrial, normatividad, Normas Oficiales Mexicanas.

## Introducción

Actualmente, en la industria manufacturera de muebles en Ciudad Hidalgo, los trabajadores están expuestos a numerosos riesgos que llevan consigo un peligro inminente sobre su seguridad y salud personal, así como en su desempeño laboral. Esto debido principalmente a que no existe el hábito de trabajar en condiciones saludables porque el patrón y los trabajadores ignoran las medidas de seguridad e higiene o porque simplemente las desconocen.

En cuanto al proceso de manufactura de muebles, éste tiene muchas variantes y en cada empresa es diferente principalmente por la geografía del terreno, la situación financiera o social. En este sentido encontramos empresas que fabrican un mismo tipo de producto pero que tienen su propio método de ejecución, secuencia o línea de producción. Las industrias de muebles en Ciudad Hidalgo no son la excepción, lo que conlleva a que no exista una industria modelo de fabricación de muebles de madera en esta localidad. Con base a la distribución estándar de un sistema de producción se tiene la siguiente secuencia: recepción y almacenamiento, mecanizado, montaje y ensamblado, barnizado y pintado (Castillo, et al., 2016).

El objetivo de este trabajo fue analizar un caso en particular de las condiciones laborales que se viven en materia de seguridad e higiene en la industria del mueble en Ciudad Hidalgo. Éste documento muestra la documentación existente sobre seguridad e higiene a partir de las condiciones ideales de trabajo dispuestas por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social donde se hace referencia a las Normas Oficiales Mexicanas (NOM). Además, se incluye información técnica sobre seguridad e higiene propuesta por algunos autores especializados en esta materia para maquinaria y equipo en la elaboración de muebles.

## Descripción del Método

La industria, objeto de estudio, fue una mediana empresa encargada de producir roperos tradicionales por pedido. El mercado de esta empresa es al exterior del estado de Michoacán. La empresa se encuentra ubicada en la calle Corregidora con número 432, colonia centro en Ciudad Hidalgo. La industria cuenta con 15 trabajadores fijos y más de 40 trabajadores eventuales en el área de ensamblado.

El procedimiento para el análisis de seguridad laboral fue el siguiente: se realizó una inspección visual en cada área de trabajo del proceso de manufactura de muebles, se recogió la información más relevante mediante observación visual, toma de notas y captura de fotografías. Posteriormente se analizaron los datos, las acciones y las condiciones en las que labora la empresa mediante la concordancia a la referencia que marca las Normas Oficiales Mexicanas (NOM), revistas y libros de texto especializados donde se reportan reglamentos y medidas de seguridad en el trabajo con madera.

<sup>1</sup>M.C. Miriam Sedano Mednoza es Profesora e Investigadora de la Facultad de Ingeniería en Tecnología de la Madera en la Unidad Profesional de Ciudad Hidalgo, Michoacán. [mrmsdn36@gmail.com](mailto:mrmsdn36@gmail.com) (**autor correspondiente**)

<sup>2</sup>La M.C. Luz Elena Alfonsina Ávila Calderón es Profesora de la Facultad de Ingeniería en Tecnología de la Madera en Morelia. Universidad Michacana de San Nicolás de Hidalgo, Michoacán, México. [lea.avilacalderon@gmail.com](mailto:lea.avilacalderon@gmail.com)

<sup>3</sup>Juan Carlos Rojas Morales es estudiante de la Licenciatura en Tecnología de la Madera en la Unidad Profesional de Ciudad Hidalgo.

Las NOM que se utilizaron durante el análisis de seguridad en el trabajo se citan a continuación.

1. NOM-002-STPS-2010. Condiciones de seguridad - Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.
2. NOM-004-STPS-1999. Sistemas de protección y dispositivos de seguridad de la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.
3. NOM-017-STPS-2008. Equipo de protección personal
4. NOM-006-STPS-2000. Manejo y almacenamiento de materiales.
5. NOM-008-STPS-2001. Actividades de aprovechamiento forestal maderable y de aserraderos - Condiciones de seguridad e higiene.
6. NOM-017-STPS-1993 en los apartados 8.1 incisos d) y e); 8.2.1 inciso b); 8.2.2 inciso h); 8.3.1 y 9.7. Equipo de protección personal.
7. NOM-026-STPS-1998; Prevención contra riesgos de incendio.
8. NOM-011-STPS-2001. Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

Después de confrontar la teoría de las normas y los reglamentos con los datos recolectados se propusieron algunas medidas de seguridad básicas que pudieran llevarse a cabo para mejorar las condiciones de trabajo.

Los resultados que arrojó la investigación fueron los siguientes:

#### *Patio de recepción y almacenamiento.*

El área de recepción estaba próxima a la entrada principal, estaba despejada, se encontraba al aire libre y con fácil acceso. El terreno era plano y estaba destinado solo para la recepción de materia prima y secado al aire libre (Figura 1).

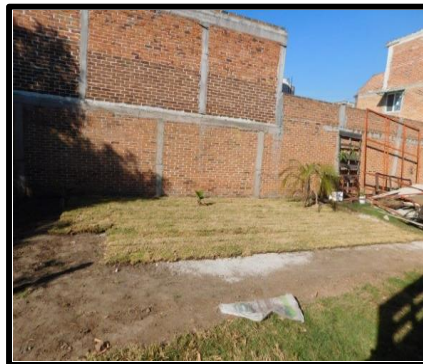


Figura 1. Patio de recepción

La figura 2 muestra que esta área era pequeña por lo que el transporte de materia prima es de manera manual, se observó que dicha área cuenta con requerimientos mínimos necesarios para llevar a cabo su función (Emary, 2008).



a)



b)

Figura 2. Almacenamiento de materia prima: a) área de carga y descarga, b) almacén de tableros.



En el área de almacenamiento también se incluye el flujo de los muebles o piezas terminadas, la carga y descarga de los mismos, hacia el cliente o al almacén para su posterior distribución. La figura 3 muestra el área de almacenamiento de producto terminado, la cual estaba techada, tenía fácil acceso, era amplia y contaba con ventilación.



a)



b)



c)

Figura 3. Almacenamiento de producto terminado.

El apilado del producto terminado era de solo un elemento de alto (figura 3a). Los pasillos entre producto y producto eran de un metro aproximadamente lo que garantizaba un flujo continuo (Niebel y Freivalds, 2004). La distribución del producto era de forma aleatoria: no había señalamiento de paso peatonal ni de líneas de seguridad entre los productos (Figura 3b y 3c). No contaba con extintor. El manejo de material era de forma manual, y los trabajadores no cubrían los requisitos de la NOM-017-STPS-2008 sobre el equipo de protección personal.

#### *Mecanizado.*

Esta área estaba ventilada pero no contaba con extractores de polvo. No había señalamiento de áreas que delimitara el espacio de trabajo entre máquinas y de flujo de trabajadores (Niebel y Freivalds, 2004). Existía entorpecimiento y obstrucción del espacio de trabajo, además había amontonamiento de residuo de materia prima (Figura 4a).





a)



b)



c)



d)



e)

Figura 4. Área de procesamiento mecánico.

Esta empresa no cumplía con las normas NOM-002-STPS-2010 y NOM-004-STPS-1999, sobre no bloquear, dañar, inutilizar o dar uso inadecuado a los equipos de protección personal para la atención a emergencias y señalamientos de evacuación. La maquinaria era completamente “hechiza”, no tenía topes de seguridad, no contaba

con protectores o guardas de seguridad ni de espacios para alojar el desperdicio de madera; de la misma forma, para este rubro, la empresa infringe las normas NOM-002-STPS-2010 y NOM-004-STPS-1999 (Figura 4b y 4c). Existía obstrucción de los señalamientos y de los equipos de seguridad (ejemplo: extintores). En esta área, el manejo y transporte de material era de forma manual. El material procesado no tenía un espacio asignado, por lo que optaban por apilarlo en la misma máquina generando un riesgo innecesario, respetando no así, la NOM-004-STPS-1999. No contaban con equipo de seguridad personal: guantes, protectores visuales y auditivos, overol y/o mandil, mascarilla para el polvo y botas de seguridad. En esta área la empresa no cumplía con los requisitos de la NOM-017-STPS-2008 sobre el equipo de protección personal (Figura 4d y 4e). Tampoco se respetaba la NOM-011-STPS-2001, la cual señala las condiciones de trabajo frente a la exposición de ruido igual o superior a 80 dB.

### Montaje y ensamblado

En esta área, las figuras 5a y 5b muestran que la empresa no contaba con extractores de polvo, ni señalamientos que delimiten el espacio de trabajo y del flujo de los trabajadores (Niebel y Freivalds, 2004).

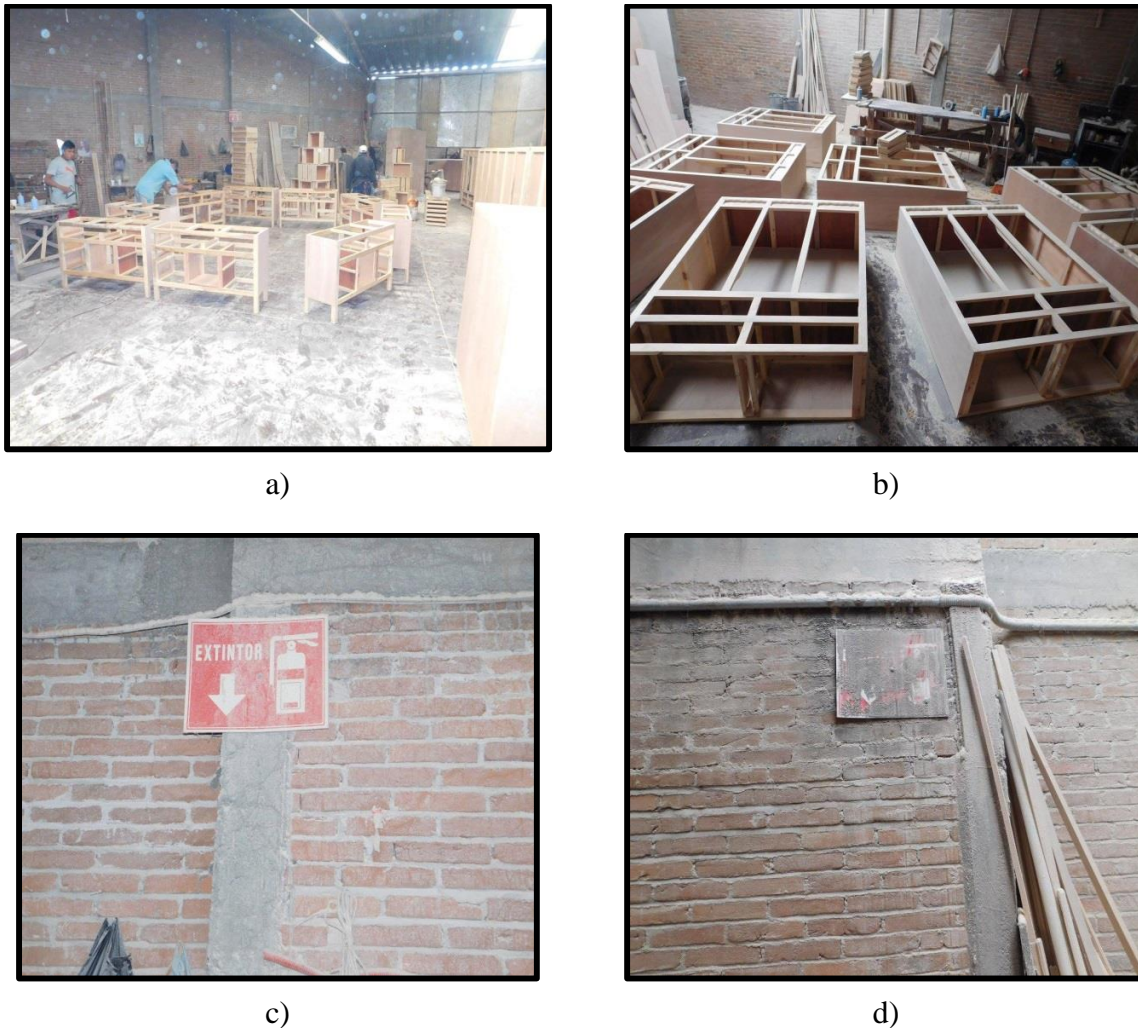


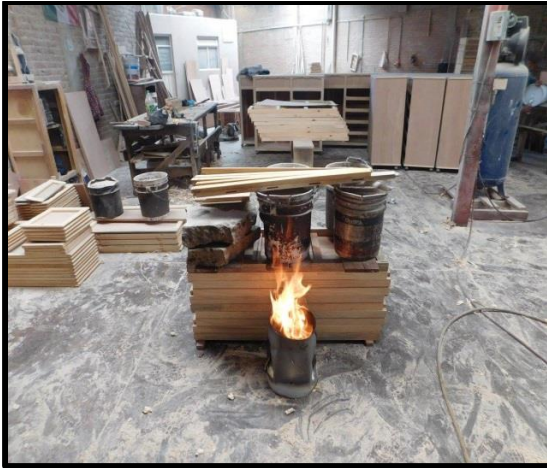
Figura 5. Área de ensamblaje.

Había obstrucción de los pocos señalamientos y equipos de seguridad con los que contaban y en algunas secciones no existían (ejemplo: extintores, figuras 5c y 5d) lo que desobedecía la NOM-002-STPS-2010, la cual establece que debe haber extintores adecuados a la clase de fuego y ser instalados en las áreas del centro de trabajo, colocando al menos un extintor por cada 300 metros cuadrados de superficie o fracción, si el grado de riesgo es ordinario y al menos un extintor por cada 200 metros cuadrados de superficie o fracción, si el grado de riesgo es



alto. El manejo del material era de forma manual. Se tenía un espacio suficiente para el ensamblado pero no había una correcta distribución de trabajo ni de almacenamiento (Schwab, 2011).

La figura 6a, en esta área, muestra que utilizaron fuego para acelerar el secado del pegamento en las piezas ensambladas; esta actividad origina un riesgo intencional y además trasgrede la NOM-002-STPS-2010. La figura 6b muestra que no utilizaron equipo de seguridad personal: guantes, lentes, overol y/o mandil, mascarilla para el polvo, protectores auditivos y botas de seguridad (NOM-017-STPS-2008).



a)



b)

Figura 6. Área de ensamblaje.

#### *Barnizado, lacado y pintado*

Esta área contaba con ventilación pero no con extractores además, no estaba aislada ni delimitada (Figura 7). Utilizaban un solo compresor para dos áreas (ensamblado y barnizado). El secado de las piezas se realizaba en el mismo lugar del barnizado. Los estantes para almacenar los insumos de barnizado, lacado y pintado son insuficientes e inadecuados (Bavaresco, 2016).



Figura 7. Área de barnizado, lacado y pintado.

Las figuras 8a y 8b muestran que la formulación de los productos para el barnizado se realizaba con poca higiene generando además derrames de material (006-STPS-2014). No se colocaba etiquetas con las especificaciones de seguridad y no había manejo de residuos sólidos (006-STPS-2014).



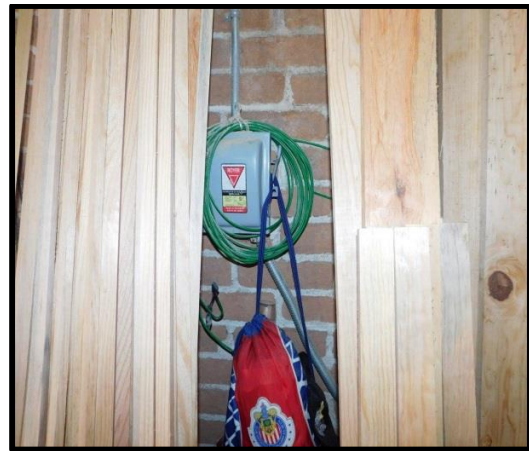
Figura 8. Área de barnizado, lacado y pintado.

*Otros Factores*

En general, los señalamientos de seguridad están obstruidos por el polvo, materia prima y objetos personales (NOM-002-STPS-2010, NOM-004-STPS-1999 y NOM-006-STPS-2014) además, los switches bloqueados u obstruidos limitan las paradas de emergencia, irrumpiendo así la NOM-002-STPS-2010 (Figuras 9a y 9b respectivamente). La figura 9c muestra las líneas eléctricas expuestas y en malas condiciones.



a)



b)



c)

Figura 9. Área de barnizado, lacado y pintado.

Esta industria no contaba con botiquín, detectores de humo ni paradas de emergencia por áreas; carecían de tableros o señalamientos informativos sobre medidas preventivas en seguridad industrial. Dentro de la empresa no existían volantes, folletos o medios de información para los trabajadores sobre primeros auxilios. No había evidencia registrada de cursos o talleres sobre capacitación en medidas preventivas y detección de riesgos y (008-STPS-2001, NOM-006-STPS-2014).

### *Conclusiones*

Del análisis sobre seguridad industrial de una empresa de fabricación de muebles de madera en ciudad Hidalgo, los siguientes factores de riesgo fueron los más importantes: Sobresfuerzo del trabajador por manipulación manual de materia prima; golpes por objetos de madera, caída de objetos desde el camión, por desplome y por obstrucción con objetos; proyección de fragmentos y partículas; cortes por sierras; choques por productos de madera y máquinas; atrapamientos; ruido; inhalaciones de polvos y vapores; incendios y explosiones.

Los factores antes mencionados están dentro del estándar normal de riesgos a los que están expuestos los trabajadores de madera. Es decir, son riesgos inminentes y constantes en la labor diaria en procesos de manufactura con madera. Pero además esta empresa carece casi en su totalidad de medidas preventivas en materia de seguridad industrial, tal situación es una constante que se mantiene en las micro y medianas empresas de la localidad.

Las Normas Oficiales Mexicanas marcan los factores generales de riesgos laborales en todas las industrias; es decir, debido a que dichas normas se avocan a definir los parámetros generales que deben cumplir las empresas manufactureras de todos los ámbitos industriales, se carece de información específica que defina claramente las medidas preventivas en el área de transformación de la madera. Así pues, el análisis realizado en este trabajo tuvo que fundamentarse además, en técnicas, revistas y libros especializados donde aparecen las acciones adecuadas en seguridad laboral para la industria de transformación de muebles.

Esta empresa, como objeto de estudio, mostró ser un ejemplo claro de lo que viven día a día las pequeñas empresas manufactureras de muebles en materia de seguridad laboral. Y en base al análisis realizado se puede inferir que esta industria en particular desconoce completamente las medidas mínimas de seguridad, donde los trabajadores no tienen conciencia de su seguridad personal ni de la importancia que ésta tiene en el bienestar mismo, tanto de tipo laboral como personal. Más aún podemos asegurar que si esta empresa, por ser productiva y con alto potencial de desarrollo, invirtiera recursos humanos y materiales en materia de seguridad industrial en poco tiempo se generarían grandes beneficios en su producción, eficiencia y ahorro de materiales..

### *Recomendaciones*

De resultados que arrojó el presente trabajo de investigación y bajo la referencia de las normas oficiales mexicanas sobre seguridad industrial se sugieren las siguientes actividades para garantizar un trabajo eficiente y seguro para el trabajador:

1. Capacitar constante de las técnicas, procedimientos y prácticas de prevención.
2. Realizar las actividades en sus labores diarias de acuerdo a los métodos y procedimientos establecidos.
3. Tener, conocer y aplicar un manual de procedimientos.
4. Usar la maquinaria, el equipo y las herramientas manuales, eléctricas, neumáticas o portátiles con los dispositivos de seguridad.
5. Colocar de manera correcta los materiales o productos que se procesan en el centro de trabajo.
6. Mantener orden y limpieza en todas las instalaciones.
7. Utilizar el equipo de protección personal. .

### **Referencias**

- Bavaresco, G. Historia de la seguridad industrial y prevención de accidentes. [Internet]. Disponible en: <[http://gabpingeneria.weebly.com/uploads/2/0/1/6/20162823/historia\\_de\\_la\\_seguridad\\_industrial\\_y\\_previncin\\_de\\_accidentes.pdf](http://gabpingeneria.weebly.com/uploads/2/0/1/6/20162823/historia_de_la_seguridad_industrial_y_previncin_de_accidentes.pdf)>. [Consulta: octubre 27, 2016]
- Capacita (Dirección general de capacitación). 1999. muebles de madera, una guía para mejorar su empresa, micro y pequeña empresa. [Internet] . DR 1999 Secretaría del Trabajo y Previsión Social Azcapotzalco – La Villa209, Col. Santo Tomás Azcapotzalco México, D.F. 0202. Disponible en: <<https://es.scribd.com/doc/311654512/Proyecto-Muebles-de-Madera-pdf>>: [consulta: octubre 27, 2016]
- CCL (Comisión para la colaboración laboral) Guía sobre seguridad e higiene en el trabajo. México. [Internet]. Disponible en: <<http://www.qhse.com.mx/Descargas/be189-guia-de-seguridad-en-el-trabajo.pdf>>. Fecha de consulta, entre corchetes: [consulta: octubre 27, 2016]
- Del Castillo, B.; Piño Lomeña M.; Cubero Lastra, S.; Medina Rojo, F. 2015. Guía de buenas prácticas higiénicas en la Industria de la Madera y el Mueble. [Internet]. Disponible en: [http://www.cecomadera.com/media/adjuntos/canalmm/20150514163839\\_Guia\\_de\\_buenas\\_practicas\\_en\\_la\\_industria\\_de\\_la\\_madera\\_y\\_el\\_muebl\\_e.pdf](http://www.cecomadera.com/media/adjuntos/canalmm/20150514163839_Guia_de_buenas_practicas_en_la_industria_de_la_madera_y_el_muebl_e.pdf). [Consulta: octubre 27, 2016]
- Emary Bethuen, A. 2008. Curso de carpintería y ebanistería. Tomo 1. 1era ed. Limusa México. pp. 55 a 91.
- Emary Bethuen, A. 2008. Curso de carpintería y ebanistería. Tomo 2. 1era ed. Limusa México. pp. 177 a 185.



- GN (Gobierno de Navarra) Manuales de buenas prácticas ambientales, carpintería. [Internet]. Disponible en: <http://www.navarra.es/NR/rdonlyres/A075D7D8-8DED-42DE-AEC1-F339FD83DF38/322709/Carpinteria.pdf> >. [Consulta: octubre 27, 2016]
- ISHT (Instituto de seguridad e higiene en el trabajo). Guía para la acción preventiva, evaluación de riesgos serie microempresas, taller de carpintería. [Internet]. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, MADRID. Disponible en: <[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias\\_Acc\\_Preventiva/Ficheros/gap\\_003.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Acc_Preventiva/Ficheros/gap_003.pdf)>. [Consulta: octubre 27, 2016]
- ISSL (Instituto de seguridad y salud laboral) Manual madera, mueble y corcho. [Internet]. Disponible en: seguida de la dirección electrónica entre <[http://www.llegarasalto.com/docs/manuales\\_prl/MANUAL\\_MADERA\\_Q.pdf](http://www.llegarasalto.com/docs/manuales_prl/MANUAL_MADERA_Q.pdf)>. [Consulta: octubre 27, 2016]
- Niebel; Freivalds. 2004. Ingeniería industrial, métodos estándares y diseño del trabajo. 11ava ed. Alfa omega, México. pp, 233 a 281.
- NOM (NORMA Oficial Mexicana) 2001. Actividades de aprovechamiento forestal maderable y de aserraderos-Condicion de seguridad e higiene. 008-STPS-2001.Mexico.
- NOM (NORMA Oficial Mexicana) 2001. Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido. 011-STPS-2001.Mexico.
- NOM (NORMA Oficial Mexicana) 2014. Manejo y almacenamiento de materiales-Condicion de seguridad y salud en el trabajo. 006-STPS-2014.Mexico.
- NOM (NORMA Oficial Mexicana) .2008. Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo. 017-STPS-2008.Mexico.
- NOM (NORMA Oficial Mexicana). 2010. Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo. 002-STPS-2010. México.
- NOM (NORMA Oficial Mexicana).1999. Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo. 004-STPS-1999. México.
- Parish JK. Et al. Carpintería industrias manufactureras. [Internet]. Disponible en: <<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo3/86.pdf>>. [Consulta: octubre 27, 2016]
- Schvab, L. 2011. Máquinas y herramientas Capítulos 1, 2, 3 y 4 . [Internet] . Saavedra 789. C1229ACE. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. República Argentina. Disponible en: <<http://www.inet.edu.ar/wp-content/uploads/2012/11/maquinas-y-herramientas.pdf>>. [Consulta: octubre 27, 2016]
- STPS (Secretaría del Trabajo y Previsión Social). Información sobre Accidentes y Enfermedades de Trabajo Michoacán 2005-2014. [Internet] 5. Disponible en: <<http://autogestion.stps.gob.mx:8162/pdf/Michoac%C3%A1n%202005-2014.pdf>>. [Consulta: octubre 27, 2016]

### Notas Biográficas

La **M.C. Miriam Sedano Mendoza** es profesora de la Facultad de Ingeniería en Tecnología de la Madera. Terminó sus estudios en la Universidad Francesa Henri Poincaré en el 2009. Ha publicado dos capítulos de libro, seis artículos en diferentes revistas como Journal Molecular Graphics and Modelling, European Journal of Wood and Wood Products, y Mexican Journal of Materials Science and Engineering.

La **M. C. Luz Elena A. Ávila Calderón** es profesora de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en Morelia, Michoacán, México. Ha publicado dos libros 2 libros, 1 capítulo de libro y 12 artículos científicos además de 41 ponencias en congresos Regionales, Nacionales e Internacionales.



# LA INFLUENCIA ÁRABE EN LA LENGUA ESPAÑOLA: EL LEGADO ANDALUSÍ

MC Juan José Sendra Femenia<sup>1</sup>, Dr. Eloy Mendoza Machain<sup>2</sup>,  
Dr. Pedro López Eiroá<sup>3</sup> y Dr. Víctor Mendoza Martínez<sup>4</sup>

**Resumen**—El objetivo de la investigación es presentar una panorámica del ingente inventario árabe, sin la voluntad de minusvalorar la complejidad de los encuentros y desencuentros entre las dos culturas, en ocasiones obviamente difíciles y dolorosos. La investigación es profundizar en el legado islámico ya que, es importante trabajar la interculturalidad para la unión de los ciudadanos del mundo. El proceso metodológico fue cualitativo para dirigir la investigación bajo un enfoque inductivo y alcance transaccional, buscando comparar los modelos que se trabajaron en la institución educativa *Lycée International de Londres Winston Churchill*, en la ciudad de Londres, Reino Unido. Los resultados detectaron: a) Proporcionar a los alumnos una base teórica y de herramientas necesarias a los profesionales de la enseñanza en ELE y, b) La propuesta didáctica realizada de modo ejemplarizante (“El legado andalusí”) ha permitido mostrar un enfoque en el aula de dicho aprovechamiento y potencialidad didáctica.

**Palabras clave**—Al-Ándalus, interculturalidad, arabismo, léxico, reconquista.

## Introducción

El enfoque comunicativo de enseñanza de segundas lenguas establece que enseñar una segunda lengua no consiste solo en enseñar el código lingüístico. En el estudio se justifica el hecho del porqué tratar la influencia árabe en la lengua española en un enfoque didáctico apropiado según el enfoque comunicativo y qué beneficios tendrá para el alumno, tanto desde el punto de vista cognitivo, como lingüístico, afectivo y humanístico.

Además, se pretende dar a conocer la influencia de la lengua árabe en la lengua española a través del desarrollo de una unidad didáctica titulada “El legado andalusí”. En ella los alumnos podrán conocer léxico y legado cultural heredado de los 800 años de la ocupación árabe en España.

Nuestro propósito es profundizar en el legado islámico ya que, como bien dice Edward Said (2006:10) forma “parte sustancial de la cultura española”.

## Marco referencial

### *Planteamiento del Problema*

Parece importante hoy en día, mostrar a los alumnos, futuros líderes y componentes de nuestra sociedad, el enriquecimiento mutuo que supone el enfoque intercultural entre distintas culturas.

Actualmente, la falta de conocimiento «del otro» está creando falsos conocimientos (estereotipos), que en ocasiones crean un sentimiento negativo hacia el otro (prejuicios) y en los peores casos genera acciones negativas entre los diferentes (discriminación). El fanatismo que tanto está dividiendo y atemorizando a nuestras sociedades, no es más que una discriminación llevada al máximo extremo.

Por último, es importante estudiar las propuestas didácticas realizadas hasta el momento por diversos autores, análisis incluido en el marco metodológico. Dichas propuestas muestran un beneficioso empleo del método comunicativo, pero adolecen de falta de contexto comprensible a la hora de trabajar alguna de las destrezas de la comunicación. Por este motivo hemos decidido elaborar una unidad didáctica que se base en un elemento cultural tan rentable y escasamente trabajado.

### *Justificación*

En primer lugar, hay que ser conscientes de que la lengua española ha recibido a lo largo de la historia diversas influencias culturales y lingüísticas que se ponen de manifiesto sobre todo en su léxico. El español tiene muchas palabras de origen prerromano, romano, árabe, griego, germánico o de otras lenguas románicas. Después del latín vulgar, traído por los romanos a la península Ibérica, el árabe es la segunda lengua que más ha aportado al español.

<sup>1</sup> MC Juan José Sendra Femenia es Profesor de español en el Lycée International de Londres, Reino Unido y también es estudiante del Doctorado en Investigación y Docencia del CEPES. [juanjo\\_sendra@hotmail.com](mailto:juanjo_sendra@hotmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> El Dr. Eloy Mendoza Machain es Secretario Académico del CEPES, en Michoacán. [eloy.mendoza@cepes.edu.mx](mailto:eloy.mendoza@cepes.edu.mx)

<sup>3</sup> Dr. Pedro López Eiroá es Director General de la empresa PYSEIP (Proyectos y Soluciones Educativas Integrales para Posgrado), CDMX, México. [pyseip@gmail.com](mailto:pyseip@gmail.com)

<sup>4</sup> El Dr. Víctor Mendoza Martínez es Coordinador investigador de posgrados UVM Campus Puebla México. [victormendozamar@uvmnet.edu](mailto:victormendozamar@uvmnet.edu)

Como indica Aguilar (1988), normalmente la influencia de otras lenguas se produce más en el “exterior” de la lengua, es decir, en el léxico, que en las estructuras. Esto sobre todo ocurre en lenguas de poca semejanza entre ellas, como es el árabe y el latín vulgar de aquella época en la que convivieron.

La influencia árabe, en concreto, enriqueció notablemente el español, ya que los árabes en esa época tenían una cultura mucho más avanzada que la romana y la peninsular. Por ejemplo, en las áreas científicas, aportaron léxico que en su momento en la península no existía, ya que no conocían los elementos (referentes) a los que nombrar (ej. algoritmo).

Por otra parte, nuestro enfoque didáctico tiene en cuenta que el objetivo del alumno intercultural no ha de ser hablar como un nativo, sino poder comunicarse. En este sentido, el Plan Curricular del Instituto Cervantes<sup>5</sup> (Instituto Cervantes, 2006), indica que el alumno necesita realizar ciertas asociaciones mentales para aprender:

“el concepto de *plurilingüismo*. Este concepto parte de la idea de que en el proceso de aprendizaje de una nueva lengua los conocimientos lingüísticos que adquiere una persona no se incorporan a su mente en compartimentos estancos, sino que van consolidando un modo de competencia constituida por la compleja red de relaciones que se establece entre los conocimientos lingüísticos y las experiencias lingüísticas y culturales que esa persona va gradualmente adquiriendo.” (Instituto Cervantes, 2006).

En este trabajo se pretende transmitir a los alumnos la cultura de España con el objetivo de dar a conocer las raíces del castellano, y utilizar al mismo tiempo dichos conocimientos para ofrecer al alumno un apoyo cognitivo en el aprendizaje de la lengua española. En concreto, la unidad didáctica que proponemos, se centra en dar a conocer a los alumnos léxico de la lengua española de procedencia árabe, heredado durante los 800 años de la ocupación árabe en España, apoyándonos en la rica muestra artística fruto del legado cultural árabe.

#### *Contexto teórico*

Durante la invasión de los árabes, la península Ibérica pasó a denominarse Al-Ándalus y el árabe fue lengua y cultura oficial. Hasta el siglo XIII, el latín/romano había prácticamente desaparecido. Los nuevos “modos lingüísticos” en los que fue evolucionando el latín vulgar, como por ejemplo el castellano, fueron extendidos durante el periodo de la Reconquista por todo el territorio.

En la guerra de la Reconquista, los propios conquistadores fueron asumiendo aspectos de la cultura árabe, mucho más refinada y superior. “El árabe actuó como superestrato (lengua dominante) del romance andalusí, y como adstrato (lengua vecina) de los otros romances peninsulares” (Aguilar, 1988, p. 52).

Al ser las lenguas tan diferentes, la influencia lingüística del árabe fue más bien “exterior”, es decir, la influencia afectó más al léxico que a las estructuras. Por ejemplo, no se conoce ningún fonema concreto prestado del árabe.

El léxico se toma prestado, no solo por palabras sino por interferencias “semánticas”, pero la morfología léxica y la gramatical (a excepción del sufijo “-i”), por ejemplo: *jabalí*, no fue influenciado por el árabe (Aguilar, 1988).

Varios autores hablan del impacto que tuvo la lengua árabe en el castellano. Uno de ellos es Aguilar (1988), quien destaca que un 8% del vocabulario total del léxico español procede de árabe, unos 800 o 900 términos primitivos, que junto con sus derivados pueden llegar a ser unos 4000 términos (incluimos arabismos y palabras de poco uso). Por otra parte, Rafael Lapesa (1995) afirma que después del latín, la riqueza léxica más importante del español está en los arabismos.

Como hemos mencionado anteriormente, es muy amplio el repertorio léxico heredado de los árabes y que todavía a día de hoy utilizamos asiduamente en nuestras vidas cotidianas.

“Toda cultura es un modo de clasificación, es la **ficha de identidad** de una sociedad, son los conocimientos de los que dispone; son las opiniones (filosóficas, morales, estéticas,) fundadas más en convicciones que en un saber” (Porcher, 1986, p. 13).

#### **Marco Metodológico**

##### *Metodología empleada*

La investigación se basó en el paradigma cualitativo bajo un enfoque inductivo y alcance transeccional, porque pretendía comparar modelos a priori al que se trabajó en la institución educativa *Lycée International de Londres Winston Churchill*, en la ciudad de Londres, Reino Unido y la necesidad de realizar una excelente propuesta didáctica para la enseñanza de ELE. También mencionar lo interesante que será desarrollar actividades enfocadas a mejorar las destrezas de nuestros alumnos a partir de ella.

<sup>5</sup> De ahora en adelante nos referiremos al Plan Curricular del Instituto Cervantes, con las siglas PCIC.

### *Hipótesis*

El desarrollo de una metodología para promover el aliciente hacia la cultura árabe y esto lo conseguirán con una serie de actividades introductorias para darles a conocer los aspectos más importantes de esta cultura, a fin de que logren adquirir los conocimientos necesarios para poder conocerla.

### *Población y Muestra*

La siguiente investigación está estimada de alumnos de 2<sup>nde</sup><sup>6</sup> en el “[Lycée International de Londres](#)”, situado en 54 Forty Lane (HA9 9LY) Londres – Reino Unido.

En cuanto a las actividades se realizarán en un contexto de instituto de secundaria en el que se dedican tres horas semanales (una clase de un periodo<sup>7</sup> y otra clase de dos periodos consecutivos) al aprendizaje de la lengua extranjera.

Las actividades estarán dirigidas a alumnos de edades comprendidas entre 14 y 15 años. Estos alumnos provienen de diferentes países debido a la situación laboral de los padres, que están en continuo cambio. El grupo no superará los 20 alumnos. Dichos estudiantes están cursando entre un nivel A2/B1 según el MCER, pudiéndose adaptar la propuesta a diferentes niveles, edades, motivación o capacidades del alumno.

### *Análisis de datos*

A continuación, se detalla una serie de análisis extraídos a partir del estudio realizado en el presente trabajo:

1. Proporcionar a los alumnos una base teórica y de herramientas necesarias a los profesionales de la enseñanza en ELE:

- a) La herencia árabe ha dejado un legado e impacto en nuestra lengua que le procura parte de su identidad. Conocer dicho legado es conocer la lengua española y, por tanto, empezar a comprenderla. El componente lingüístico más afectado, con más influencia árabe, es el léxico.
- b) La segunda cultura con más influencia en la lengua y cultura española, desde los orígenes de la vida humana en la península ibérica es la cultura y lengua árabe (después de la romana).
- c) Es conveniente utilizar asociaciones y redes mentales para el estudio de una segunda lengua, el estudio de palabras y expresiones relacionadas con el arte y el origen árabe de las palabras es una opción que sigue esta máxima.
- d) La enseñanza de segundas lenguas no solo consiste en la enseñanza de un código lingüístico. La cultura de la lengua meta influye la forma de traducir los mensajes y evitar los malentendidos. El conocimiento de la cultura española reducirá la ansiedad y los estereotipos de los aprendientes.

2. La propuesta didáctica realizada de modo ejemplarizante (“El legado andalusí”) ha permitido mostrar un posible enfoque en el aula de dicho aprovechamiento didáctico y su potencialidad didáctica. Cualquier profesor podrá plantear actividades similares que podrán beneficiarse de las mismas ventajas:

- a) La propuesta didáctica es “piloto o ejemplarizante” y, por tanto, cualquier planteamiento similar, trabaja las cuatro destrezas: comprensión auditiva, comprensión lectora, expresión escrita y expresión oral.
- b) La actividad de la lluvia de ideas y el vídeo sobre la conquista de la península Ibérica de la Sesión 1, alcanza el objetivo de facilitar a los estudiantes los conocimientos necesarios para acercarse y sumergirse en la cultura y legado andalusí.
- c) El uso de las TIC durante todas las sesiones ha permitido familiarizar a los alumnos con el léxico de la unidad. Las herramientas como el *Quizlet* y los mecanismos tecnológicos utilizados para poder lograr la realización de la tarea final.
- d) La variedad y alternancia de actividades propuestas a lo largo de esta U.D., ha permitido a los alumnos mejorar las destrezas comunicativas propuestas.
- e) Los alumnos han tenido un acercamiento a textos auténticos con los que han practicado en concreto las destrezas orales y escritas. Los alumnos sienten mucha motivación cuando son capaces de comprender textos sin adaptar.
- f) Cada una de las actividades en esta propuesta didáctica en la clase de ELE, intenta cautivar a los alumnos sobre el legado andalusí. El profesor podrá facilitar otros recursos para que los alumnos indaguen y sigan aprendiendo, de forma voluntaria. Dicha investigación o lectura por su cuenta supondrá un

<sup>6</sup>2<sup>nde</sup> (sistema francés) equivale a 4<sup>o</sup> de la ESO (sistema español). Para saber más sobre las equivalencias entre sistemas educativos entre Francia y España, consúltese el siguiente enlace: <https://www.lfmadrid.net/es/el-centro/equivalences/109-equivalencia-de-niveles-sistema-frances-sistema-espanol>

<sup>7</sup> Debemos tener en cuenta que un periodo equivale a 55 minutos de clase.

aprendizaje autónomo que es uno de los objetivos del enfoque comunicativo: procurar que el alumno sea cada vez más responsable de su propio aprendizaje.

g) Las actividades dentro de estas unidades didácticas siempre podrán contener explicaciones o tratamientos gramaticales asociados a las mismas, sin que la gramática quede aislada y sea tratada de forma árida e inconexa. Las tareas planteadas, por ejemplo, las de expresión escrita “¿Cómo era la vida antes de la revolución industrial?”, permiten aplicar diferentes matices gramaticales, en particular el uso del indefinido o el imperfecto.

h) Finalmente, los alumnos pudieron desarrollar su creatividad y el aprendizaje colaborativo con la actividad basada en crear un producto por equipos “Al-Ándalus”, comunicándose por medio de la interacción grupal.

i) La unidad ejemplarizante ha sido llevada a la práctica en el aula con alumnos de un nivel A2/B1, corroborándose estas conclusiones.

### Comentarios Finales

#### *Resumen de resultados*

En este trabajo investigativo se estudió una panorámica del ingente inventario árabe, sin la voluntad de minusvalorar la complejidad de los encuentros y desencuentros entre las dos culturas, en ocasiones obviamente difíciles y dolorosos. Los resultados de la investigación incluyen unas pautas a mejorar de cara al futuro con el tema intercultural y léxico-semántico.

#### *Conclusiones*

Los resultados demuestran la necesidad de realizar actividades para reforzar la falta de conocimientos del docente sobre cultura y lengua española.

Por otra parte, en ciertos países hispanoamericanos pueden no desear realizar una actividad sobre la muestra cultural española (monumentos, etc.). Esto sería un error, pues, en realidad, la lengua española que se creó a través del mestizaje de culturas situadas en la península Ibérica es la misma que emigró a tierras americanas en el 1492 (año del descubrimiento de América) coincidiendo con el mismo año en que terminó la Reconquista de la península Ibérica.

Se podrían encontrar algunas opiniones que indicaran que la lengua esta en continuo cambio por lo cual algunas de las palabras estudiadas en clase podrían quedar desfasadas a causa de la globalización, en especial por los anglicismos. Realmente este comentario afecta a cualquier actividad realizada sobre léxico porque cualquier parte de léxico puede quedar obsoleto o ser actualizado. Sencillamente, las actividades son guías adecuadas de enseñanza que el profesor tiene que actualizar y adaptar a su nivel y tipo de grupo de estudiantes.

Una limitación puede ser la necesidad de disponer de medios electrónicos y de conexión a internet de cada alumno durante ciertas actividades en clase. Esto puede suponer un problema en muchos colegios.

Un inconveniente de la aplicación *Quizlet* en concreto, es que las palabras se enseñan y practican sin asociarlas a un contexto, basándose simplemente en la memorización/traducción. Está claro que algunas de las palabras luego se veían reflejadas en algunos textos, pero no era suficiente. Además, como bien queda mencionado en el marco teórico, estudios lingüísticos como el de Aguilar (1988), destacan que un 8% del vocabulario total del léxico español procede de árabe y junto con sus derivados pueden llegar a suponer unos 4000 términos, por lo que nos resultaría imposible conocer y contextualizar dicha cantidad de palabras.

Los alumnos pueden pensar que en clase de segundas lenguas se está enseñando historia y no es un tema actual que vaya a permitirles hablar español. Esta limitación se puede salvar mediante las explicaciones sobre la importancia del árabe en las palabras españolas y también explicando a los alumnos que mentalmente asociarán mucho vocabulario a esta unidad con imágenes, lo que les hará adquirirlo, almacenarlo y recuperarlo más a largo plazo.

Otra limitación es el consumo de tiempo de la propuesta didáctica. La propuesta puede ser conveniente en ciertos contextos de aprendizaje, pero puede ser considerada en el mundo académico de secundaria (por ejemplo) como un desvío del apretado currículo de la asignatura. Esta limitación puede ser soslayada reduciendo la propuesta didáctica a lo esencial, en dichos contextos.

La utilización del legado andalusí en la enseñanza de lenguas puede tener mucho potencial si además es apoyado o está relacionado por el contenido de otras asignaturas, como son la historia de España.

#### *Recomendaciones*

Los investigadores interesados en continuar la presente investigación podrían concentrarse en el desarrollo de las siguientes propuestas:

a) El castellano, como lengua derivada del latín, se ha visto transformada e influenciada por diversos acontecimientos históricos, sociales, culturales, etc. a lo largo de la historia. Por ello, se debe tener en cuenta el gran impacto causado por la lengua y la cultura árabe en la lengua española.

b) Se propone consultar al alumnado su opinión sobre la actividad realizada: aspectos positivos como negativos, ¿qué han aprendido?, ¿les ha resultado amena?, ¿qué mejorarían?, ¿quieren saber más?, para poder mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de cara a futuras clases.

c) Explicar los contenidos curriculares sobre el legado andalusí asociándolas o a través de celebraciones tradicionales relacionadas, como la actual fiesta de los Moros y Cristianos que se celebra en Alcoy. Se podría analizar en clase cuándo y por qué se originaron, cómo se celebran, de qué manera representan fielmente la historia, el sentimiento de la población con respecto a esta celebración.

d) En caso de seguir explicando en el curso otro tipo de influencias culturales, se pueden diseñar guías de viaje detallando muestras árabes de otras ciudades de España de riqueza legado árabe, con un itinerario que muestre las distintas influencias en la península. Hay ciudades, como Cáceres, que pueden mostrar fácilmente el sello de las distintas épocas y ocupaciones en nuestra cultura y, por tanto, en nuestra lengua.

e) Aunque este trabajo y la propuesta ejemplarizante ha sido diseñado para la enseñanza de segundas lenguas, parece del todo interesante utilizarla en grupos de alumnos de primaria y de secundaria para proporcionar bagaje cultural y variedad de léxico.

### Referencias

Centro Virtual Cervantes (1997-2014). Comprensión auditiva. Diccionario de términos clave de ELE. Recuperado el 11 de julio de 2017 de [http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca\\_ele/diccio\\_ele/diccionario/comprension\\_auditiva.htm](http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/diccio_ele/diccionario/comprension_auditiva.htm)

Aguilar, R. C. (1988). El español a través de los tiempos. Arco/libros.

Instituto Cervantes (2006): *Plan curricular del Instituto Cervantes. Niveles de referencia para el español*, Madrid: Instituto Cervantes/Biblioteca Nueva.

Lapesa, R. (1995): *Historia de la lengua española*. Madrid: Gredos (8.ª reimp. de la 9.ª de corr. y aum. 1981; 1.ª ed. 1942)

Porcher, L. (1988). La civilisation. París: CléInternationa.

Said, E. (2016). Orientalismo. Barcelona: Random House Mondadori. Recuperado de: <http://www.fil.bg.ac.rs/wp-content/uploads/obavestjenja/iberijske/ehes21/27%20Minic-Vidovic.pdf>

# MOMENTO OPORTUNO PARA ANALIZAR LAS EXCLUYENTES DE LA RESPONSABILIDAD PENAL DENTRO DEL PROCEDIMIENTO ORAL

E.D. Ingrid Jhoana Serrano Zaldívar<sup>1</sup> E.D. Brandon Daniel Mendoza Noguez<sup>2</sup>

**Resumen-** En este artículo se realiza un estudio crítico sobre el momento oportuno en el que se deberán analizar las excluyentes de la responsabilidad penal dentro del procedimiento oral en México, particularmente en el Estado de México. Defender un caso en materia penal por necesidad implica no sólo el conocimiento de la teoría del delito, sino también del procedimiento penal. La responsabilidad penal es el deber jurídico de sufrir la pena, que recae sobre quien ha cometido un delito, esto es, una acción u omisión típica, antijurídica, culpable y punible.

**Palabras Clave-** Derecho, Derecho Penal, Delito, Aspectos positivos del delito, aspectos negativos del delito, excluyentes de responsabilidad penal.

## Introducción

La responsabilidad penal la impone el Estado, y consiste en una pena que busca castigar al delincuente e intenta su reinserción para evitar que vuelva a delinquir.

Se aplica cuando el agente activo ha realizado una conducta que se tiene tipificada como delito dentro del Código Penal de cualquier entidad federativa, así como en el Código Federal Mexicano. La responsabilidad penal nace exclusivamente para quien ha cometido el delito, entendiéndose por tal a quien ha encuadrado en alguna de las formas de intervención punible previstas por la ley. En otras palabras, la responsabilidad penal, a diferencia de otras formas de responsabilidad jurídica, no trasciende a otras personas. Por ello, la muerte del delincuente extingue la acción penal y la pena impuesta.

La responsabilidad penal no solo tiene relación con las consecuencias de nuestros actos, sino que también está asociada a los principios, a aquellos antecedentes a partir de los cuales el hombre toma las motivaciones para ejercer la libre voluntad y actúa.

## Momento oportuno para analizar las excluyentes de la responsabilidad penal dentro del procedimiento oral

El delito se compone de dos grandes estructuras, las cuales son los aspectos positivos y negativos:

- Actividad (conducta o ausencia)
- Tipicidad
- Antijuricidad
- Imputabilidad
- Culpabilidad
- Punibilidad
- Falta de acción
- Ausencia de tipo
- Causas de Justificación
- Causas de inimputabilidad
- Causas de inculpabilidad
- Excusas absolutorias

Las excluyentes del delito o de la responsabilidad penal se refieren invariablemente al aspecto negativo de cada elemento y, su presencia implica desde luego, la inexistencia del delito. Esta inexistencia procedimentalmente implica la inocencia o absolución del sujeto activo.

La legislación penal para el Estado de México prevé diferentes causas excluyentes de responsabilidad penal, no obstante, para determinar que el sujeto activo de un delito ha incurrido dentro de alguna de ellas se debe de realizar un estudio por parte de las partes intervinientes en el proceso penal. Para tal efecto el artículo 17 del Código Penal para el Estado de México dispone que se harán valer de oficio por la Representación Social y el Órgano Jurisdiccional.

<sup>1</sup> Ingrid Jhoana Serrano Zaldívar es alumna de Derecho de la Universidad Autónoma del Estado de México, México

<sup>2</sup> Brandon Daniel Mendoza Noguez es alumno de Derecho de la Universidad Autónoma del Estado de México, México.



Atendiendo a lo anterior, el Código Nacional de Procedimientos Penales establece que para efecto de emitir el Juez de Control un auto de vinculación a proceso o bien para emitir una sentencia el Juez del Tribunal de Enjuiciamiento, deberán tener en cuenta que el sujeto activo no ha incurrido en alguna de las causas excluyentes de la responsabilidad.

Para emitir un auto de vinculación a proceso se establece que se deberán tomar en cuenta diversos aspectos, entre ellos: que, de los antecedentes de la investigación ofrecidos por la representación social, se desprendan “datos de prueba” que se ha llevado a cabo una conducta que la ley señala como delito, que exista la posibilidad de que el indiciado la cometió o participó en la comisión. Entendiendo que obran datos de prueba que establecen que se ha cometido la conducta ilícita, cuando existan indicios razonables que permitan suponerlo; y que no se actualice una causa de extinción de la acción penal o excluyente de la responsabilidad.

Ahora bien, para emitir una sentencia por parte del Juez del Tribunal de Enjuiciamiento se debe agotar la etapa de juicio, misma donde se desahogan los medios de prueba ofrecidos por las partes en el escrito de acusación y admitidas durante la audiencia intermedia, mismas que deberán ser valoradas por dicho Juzgador de manera libre y lógica para arribar mediante ellas a conclusiones que plasmará en el escrito de sentencia, mismas que le permitirán emitir una sentencia. Para emitir una sentencia absolutoria, el Código Nacional de Procedimientos Penales establece que el Tribunal de enjuiciamiento determinará la causa de exclusión del delito, para lo cual podrá tomar como referencia causas de atipicidad, justificación o inculpabilidad.

Para efecto del tema que nos ocupa haremos referencia a que el sistema que actualmente nos rige en materia penal es de corte garantista, es decir, prevalecen tanto los derechos de las víctimas y ofendidos como de los imputados. Aunado a lo anterior se debe enfatizar en que existen diversos principios que rigen el proceso penal en nuestro país, como son publicidad, contradicción, concentración, continuidad e inmediación, además de la presunción de inocencia y la igualdad entre las partes. Estos últimos son los que sirven de base para establecer que debe haber una igualdad procesal tanto para sujetos activos, como pasivos, y en cuanto a la presunción de inocencia se establecerá que toda persona deberá ser tratada como inocente durante el procedimiento, hasta que no se declare su responsabilidad mediante sentencia emitida por el Órgano Jurisdiccional.

Por tanto, dentro del proceso existe una valoración por parte del Órgano Jurisdiccional de datos de prueba, medios de prueba y pruebas:

Momento Procesal / Se analiza	Dato de Prueba	Medio de Prueba	Prueba
Vinculación a Proceso	Es la referencia al contenido de un determinado medio de convicción aún no desahogado ante el Órgano jurisdiccional, que se advierta idóneo y pertinente para establecer razonablemente la existencia de un hecho delictivo y la probable participación del imputado. <sup>3</sup>		
Audiencia Intermedia (Acusación)		Son toda fuente de información que permite reconstruir los hechos, respetando las formalidades	

<sup>3</sup> Código Nacional de Procedimientos Penales.

		procedimentales previstas para cada uno de ellos. <sup>4</sup>	
Etapa de Juicio			Todo conocimiento cierto o probable sobre un hecho, que ingresando al proceso como medio de prueba en una audiencia y desahogada bajo los principios de inmediación y contradicción, sirve al Tribunal de enjuiciamiento como elemento de juicio para llegar a una conclusión cierta sobre los hechos materia de la acusación. <sup>5</sup>

Tabla 1. Dato, Medio y Prueba en el CNPP

En la tabla 1 se muestra el concepto que establece el Código Nacional de Procedimientos Penales para dato de prueba, medio de prueba y prueba, así como el momento procesal en el que se realiza su valoración.

En razón a lo vertido con anterioridad, se establece que una prueba es todo conocimiento cierto o probable sobre un hecho, que es ingresando al proceso como medio de prueba misma que es desahogada bajo los principios de inmediación y contradicción, la cual servirá al Juzgador del Tribunal de enjuiciamiento como elemento de juicio para llegar a una conclusión y así poder emitir una sentencia, ya que será el momento en que de acuerdo a su libre y lógica valoración de las pruebas pueda emitir un fallo condenatorio o absolutorio.

Al emitir un fallo, el Juzgador tendrá como base previa el ofrecimiento y admisión de los medios de prueba de la etapa intermedia y el desahogo de estos en la etapa de juicio, y es con esto con lo que podrá determinar si el sujeto activo de la conducta, o bien, el acusado durante la etapa de juicio realizó la conducta que se le atribuye o bien se encuentra inmerso en una de las causas excluyentes de la responsabilidad penal.

#### Comentarios Finales

Las excluyentes del delito forman parte de una defensa sustantiva.

Deben ser analizadas conforme a la legislación aplicable al caso concreto; de ello dependerá qué requisitos se exigen y cuál es su alcance. En ocasiones pueden no excluir la penalidad sino solamente disminuirla (casos de exceso). No basta sólo invocarlas; se requiere de una actuación especialmente técnica de qué medios probatorios acreditan cada uno de sus extremos, y de cómo motivarlas.

Por tanto, será al momento de emitir una sentencia definitiva en la etapa de juicio por parte del Órgano Jurisdiccional que se este en aptitud de determinar si existe una causa excluyente de la responsabilidad penal, y con esto poder garantizar los derechos tanto de víctimas como de imputados, ya que al encontrarnos en un sistema garantista se debe velar por el interés de ambas partes y así procurar la justicia para las mismas, siendo el Órgano Jurisdiccional la figura idónea para llevar a cabo este análisis, de acuerdo la valoración de los diferentes medios de prueba ofertados por las partes y de acuerdo a la valoración realizada en el desahogo de los mismos ante el tribunal de enjuiciamiento cuando se tengan los elementos suficientes para deliberar.

#### Referencias

CASTELLANOS TENA, Fernando. *Lineamientos Elementales de Derecho Penal*, Decimo primera edición. Editorial Porrúa. México.

CODIGO NACIONAL DE PROCEDIMIENTOS PENALES. México. 2018.

<sup>4</sup> ídem

<sup>5</sup> ídem

# MEDIACIÓN SOCIAL PARA CONFLICTOS SOCIO AMBIENTALES

Silva Hernández Francisca<sup>1</sup>

**Resumen**—El conflicto socio ambiental deriva de un binomio de relaciones sociales y de recursos naturales a fin con intereses particulares hacia uno o más recursos naturales. En el caso del Estado de Tabasco, México es el recurso hídrico. A partir de un estado de necesidad los conflictos pasan de latentes a emergentes hasta manifiestos. Por lo que para comprender el origen del conflicto es necesario visualizar los actores primarios y secundarios, una vez identificados se contextualizan las causas de la permanencia del conflicto desde la perspectiva de los actores primarios. Para ello, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en el artículo 17 dispone mecanismos alternativos como medio de acceso a la justicia. En caso particular de esta investigación se presenta la mediación social para gestionar y resolver conflictos comunitarios e indígenas de carácter socio ambiental a partir de las relaciones sociales que permiten llegar a acuerdos respecto al uso y disposición del recurso hídrico; reivindicando actos de convivencia para el desarrollo de una cultura de paz mediante acciones de inclusión.

**Palabras clave**— Acceso a la justicia, Recurso natural, Diálogo, Inclusión, Acuerdo.

## Introducción

El recurso hídrico en el siglo XXI representa un paradigma para la sobrevivencia del ser humano, atendiendo a un ritmo acelerado su demanda mundial. Como tal, es un recurso natural limitado que por lo tanto resulta ser escaso, estimado y sobrevalorado. Ante tal situación, el interés que adquiere resulta ser prioritario a nivel mundial por lo que a partir del principio de necesidad y seguridad ha emergido control y poder por este recurso susceptible de crear conflictos entre países y naciones por su uso, disponibilidad y distribución.

El conflicto socio ambiental de esta investigación como ya se mencionó, es respecto al recurso hídrico, el conflicto manifiesto es derivado del proyecto de construcción de la presa hidroeléctrica en la comunidad Boca del Cerro Tenosique, Tabasco México, en la que se configuró evolutivamente un conflicto socioambiental en un contexto de grupo vulnerable motivado por un proyecto binacional de impacto global para los miembros de esa comunidad. Asimismo, desencadena diversas acciones a partir del papel que actúan las relaciones sociales para determinar las percepciones de una situación de alteración en su vida cotidiana misma que originan escenarios de conflictos entre diversos actores (división entre comunidades y grupos dentro de las comunidades). Su importancia se adjudica al valor de concebir y respetar el derecho humano a un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado, así como el derecho humano al agua, los cuales dan pauta para que la persona tenga derecho humano a una vida digna (bienestar, integridad, salud, justicia); así como el valor de reconocimiento del derecho humano de los pueblos indígenas.

Ante este panorama de controversia se planteó utilizar el derecho humano de la justicia alternativa en caso concreto la mediación social, vista mediante mecanismo distinto a la tutela jurisdiccional en sentido estricto, en el caso de México reconocido de forma constitucional desde el año 2008, el cual se estima en pro de una cultura de paz y concordia en el sentido de posicionar a las personas como eje central de un nuevo sistema de justicia en el sentido social, jurídico, económico, político, cultural. Al respecto, con esta reforma el Estado remueve aquellos obstáculos normativos, sociales y económicos que impiden o limitan la posibilidad de tener acceso a la justicia como garantía de los derechos económicos, sociales y culturales.

## Conflicto socio ambiental derivado por el recurso hídrico

El conflicto es una diferencia de intereses que se puede manifestar en diversas escalas y dimensiones de acuerdo a los intereses y necesidades de las partes involucradas. Entelman (2009) entiende el conflicto como un fenómeno que abre la posibilidad de tratamiento mediante técnicas de resolución por consenso para la aparición del modelo de análisis y gestión estratégica del conflicto; su planteamiento es basado en el tejido social en donde se manifiestan las relaciones sociales, considerando el comportamiento de los individuos mediante la conducta que da sentido a los

<sup>1</sup> Silva Hernández Francisca es Profesora en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Miembro del padrón estatal de investigadores y sistema estatal de investigadores . [fany987@hotmail.com](mailto:fany987@hotmail.com) ORCID 0000-0003-3533-0002

actos de forma recíproca e independiente; se alinea al modelo del constructivismo social de los ejes vertical y horizontal. El primero, deconstruyendo y reconstruyendo el conflicto y la co-construcción de la solución; el segundo en comprender aquellos conflictos que se originan mediante una estructura en el cual existen elementos decisivos.

Lederach (2000) considera que el conflicto es un proceso, que no tiene origen en una parte, se genera en la lucha entre dos partes que en algún sector son incompatibles (ya sea en el sector de las creencias, las reacciones, las cogniciones, las conductas etc.), concretiza que tiene que ver con tres aspectos básicos, 1) el poder, en cuanto a quien decide y quien no decide la participación; 2) la identidad, a partir de reconocernos en el contexto, satisfacer las necesidades comunes y trabajar en ello debido a que todo proceso de cambio implica a sus ciudadanos; 3) la comunicación, en el caso si es abierta, directa, si existe distanciamiento.

Burton (2000) señala que en una situación de conflicto se debe promover espacios de concertación indagando las causas estructurales del mismo; lo comprende desde una posición natural y hasta necesaria para la humanidad el cual puede llevar a nuevos paradigmas y contribuir a considerar formas alternas para su solución, adoptando nuevas formas de vida en el que las instituciones se acomoden a las necesidades de los propios sujetos.

Considerando lo anterior, se sostiene que la sociedad constituida por grupos sociales se delimita por cierto tipo de conductas que bien pueden mantener la estabilidad social o bien pueden alterar el orden social; para ello existirá un factor detonante que ponga en choque los intereses de las partes involucradas. Por lo que al abordar el conflicto se ejecuta una acción transformadora del mismo de manera dinámica y evolutiva.

Visto el conflicto a partir de las relaciones sociales, es preciso señalar que puede estar presente en diversos contextos, uno de ellos es el que centra esta investigación, es decir, el conflicto socio ambiental, el cual es concebido desde la dimensión social y ambiental con una visión totalizante, producidos por la actuación de la persona con o en su ambiente y conflictos que se producen por la actuación entre las personas en torno a las cosas del ambiente, por lo tanto representa procesos interactivos. En este tipo de conflictos se encuentran enfrentadas cosmovisiones ambientales y de vida; por un lado, el medio ambiente es visto como un recurso económico, o sistema de recursos naturales; y por otro lado, el medio ambiente se hace equivaler a “espacios o escenarios de vida”. El problema radica en que el encuentro entre estas dos perspectivas se da bajo un contexto o lógica de dominación, Sabatini y Sepulveda (2002) describen que en esencia una característica principal del conflicto socioambiental es que es interdisciplinario dado a la comprensión de su naturaleza desde una óptica diversa y holística entre las disciplinas.

El conflicto por el recurso hídrico se puede analizar hoy día desde diversas escalas y dimensiones por que al ser un recurso vital pero limitado, la humanidad demanda el acceso al mismo (por mencionar la Organización Mundial de la Salud dispone que una persona debe consumir en promedio 100 litros de agua por persona); en este sentido, la investigación se centró en el conflicto derivado del proyecto de la construcción de la Hidroeléctrica en la comunidad Boca del Cerro ubicada en el municipio de Tenosique del Estado de Tabasco, México. Este proyecto está planeado en uno de los ríos más importantes del país y de América Latina, el río “Usumacinta”.

El proyecto hidroeléctrico “Boca del Cerro” tiene sus antecedentes desde la década de los años sesenta, la obra de construcción es un proyecto que estima la cortina se localice en el río Usumacinta, 1 km aguas arriba de la estación de aforos existentes, frente a la población de Tenosique. El gobierno desde la década de los sesenta ha considerado como necesidad el aceleramiento del uso de la energía hidroeléctrica en México, estableciendo un proyecto de índole internacional en el caso específico un proyecto binacional entre México y Guatemala; el proyecto se consagraba en dos partes, la primera referida a los energéticos y la segunda representada en el aprovechamiento del río Usumacinta esta última considerándose a partir de la importancia como reserva de agua dulce en el país, por lo que el acaparamiento del recurso hídrico ocasionaría un ataque directo a la biodiversidad y por lo tanto la prolongación de un conflicto socio ambiental.

Para la Comisión Federal de Electricidad (IFTF, 2014) el proyecto de la presa se considera como un recurso para el aprovechamiento del uso del caudal del Río Usumacinta con el objeto de abastecer de energía y venta de la misma a otros países; ya que supone el caudal del río como fuente de abastecimiento y por lo tanto de ingreso económico a través de la venta de energía hídrica.

Ante este panorama, los habitantes de la comunidad de Boca del Cerro Tenosique, manifestaron una percepción de abusos, de que no se les consideró para hacer este tipo de decisiones ya que se sienten amenazados no sólo por su seguridad y bienestar sino por lo que representa su cultura; debido a que estaban en peligro las zonas arqueológicas Panhale, Bonampak, Pomoná. En cuanto al impacto ambiental del ecosistema tendría repercusiones en los manglares de los Pantanos de Centla (debido a la desembocadura del río); existiría un proceso de migración, supervivencia o muerte de especies del río; disminución de la corriente del agua; cambio de temperatura; origen de especies más fuertes y desaparición de otras, aún cuando por decreto (DOF: 22/09/2008) es un área natural protegida. Y como fenómeno social, se presentarían sucesos de migración forzada o desplazamiento interno, dejando atrás un cultura de identidad indígena.

Ante la presencia de este conflicto, se planteó analizar e identificar el origen del mismo, por lo que el resultado fue que existían actores primarios (habitantes de la comunidad) y secundarios (CFE, CONAGUA, SEMARNAT, Presidentes municipales); pero el problema residía o partía, principalmente de los actores primarios en este caso, los habitantes de la comunidad por que de acuerdo a la distribución geográfica de “río arriba” y “río abajo” los intereses y necesidades de los pobladores eran distintos, por lo que se suscitaban encuentros de indiferencias y hasta violencia, debido a que la percepción del problema no era lo mismo para los dos grupos de pobladores; lo que ocasionaba que siempre tuvieran sus diferencias y por lo tanto se mantuvieran divididos, teniendo así por parte de las instituciones de gobierno un segmento de la población como aliados para avanzar en el proyecto de construcción de la presa hidroeléctrica. Esto sin duda muestra una fractura dentro de la comunidad y relación directa con los pobladores desde los años sesenta, permaneciendo la división o fragmentación en su estructura social, es decir de aquellos pobladores que están en contra de la construcción de la presa y los pobladores que están conformes con la situación, lo que suscita variedad en el grado de cohesión social de grupos o subgrupos de la comunidad.

### Mediación social como mecanismo de solución de conflictos socio ambientales a partir de la inclusión y participación

El impacto que tiene la construcción de un proyecto hidroeléctrico permea en las comunidades con el simple hecho de alterar a menor y mediano grado la estabilidad; en el caso del conflicto en Boca del Cerro, a partir del impacto y percepción diferente de los habitantes de río abajo y río arriba; ya que aunque es un mismo contexto las condiciones no son las mismas.

Representan una forma de subgrupos dentro de un grupo en el que la dinámica del mismo, por factores internos y externos hace variar la conducta y formas de pensamiento que se ven adheridos en su cultura a través de los usos y costumbres. Representación gráfica:

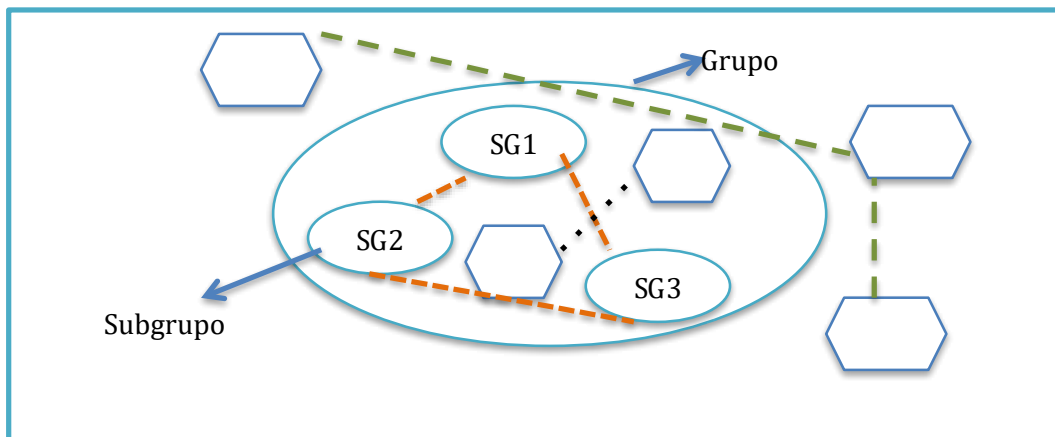


Figura 1. Elaboración del autor. En donde SG es el subgrupo dentro del grupo; el FI es el factor interno y el FE es el factor externo.

El cambio o variación de pensamientos, conductas y percepciones modifican en el individuo o en el colectivo, tiempo y espacio que intensifican la vida cotidiana para bien o para mal, en el caso de este último, emergen los conflictos de forma rápida. En el caso del proyecto de la construcción de la hidroeléctrica se estima que el tiempo y espacio han cobrado vida en un conflicto de carácter socioambiental en el que al menos en México existen 420 conflictos de esa naturaleza de los cuales 120 corresponden a minería, 80 son del sector energético y 75 relacionados con el agua.

Por lo anterior, es importante que para el análisis y comprensión de los conflictos es necesario conocer e identificar su naturaleza, para que ello suceda se debe abordar mediante un proceso heterocompositivo o autocompositivo que gestione y de solución a la controversia, asimismo el estudio o análisis de los conflictos permite identificar aspectos o factores que detonan el origen del conflicto siendo así que contribuye a que éste tenga prevención o tratamiento oportuno para que posteriormente se tengan previsto un proceso de acuerdo a sus características atendiendo de forma pronta mediante personal capacitado profesionalmente.

En el caso del conflicto derivado por la construcción de un proyecto de hidroeléctrica; permeo de forma directa a los pobladores de una comunidad dividiéndola, creando así una fractura de su estructura social. Luhmann (2004) menciona que la sociedad es compleja lo cual permite obtener una serie de análisis y procesos de comprensión de la



comunicación a través del lenguaje de realidades dadas y concretas mediante la observación a partir de las relaciones sociales dando pauta a disolver lo complejo de forma ya no mecánica sino directo y transformador, visualizando las causas que dieron origen a los sistemas.

Para ello, la justicia alternativa representa un acceso a la justicia mediante mecanismos como la mediación (Naciones Unidas, 2012) siendo ésta un proceso por el que un tercero ayuda a dos o más partes, con su consentimiento, a prevenir, gestionar o resolver un conflicto ayudándolos a alcanzar acuerdos mutuamente aceptables. Tiene como premisa que un entorno propicio mejora las relaciones y por lo tanto genera cooperación, basados en sus principios (autodeterminación, confidencialidad, consentimiento informado, equidad, enfoque diferencial y especializado, flexibilidad, honestidad, imparcialidad, intervención mínima, legalidad, neutralidad, oportunidad, voluntariedad) estos mecanismos de solución de controversias manifiestan la necesidad de un proceso que responde a un acceso a la justicia de forma horizontal desde y para sus protagonistas.

En caso particular la mediación social es un mecanismo que gestionó el conflicto socioambiental entre las comunidades de Boca del Cerro, se identificó y abordó el aspecto sociohistórico; las partes que involucradas; así como el análisis y estudio del contenido de los mensajes (simbólicos, verbales; representativos) procurando en todo momento la inclusión y participación activa en la toma de decisiones de todos los habitantes o en su caso de los representantes. Es importante destacar que a través de la canalización del mensaje entre receptor y emisor se distingue y ahonda en el contenido del mensaje debido a que representa la fase esencial del envío de la información y la forma o el modo de cómo la interprete el otro será importante; dando paso a evaluar las posiciones, identificar los intereses, buscando los acuerdos y soluciones así como transformar la relación de las partes.

El papel del mediador social (Manual de Mediadores sociales, 2006) es importante y determinante al inicio, durante y en la conclusión del conflicto ya que es capaz de manejar y gestionar situaciones de discrepancia entre los involucrados en cualquiera que sea su expresión ya sea latente, emergente y manifiesto; un aspecto que se adhiere a su formación es poder prevenir y/o evitar que el conflicto afecte de manera interna (física, moral y psicológicamente a los involucrados) y de manera externa relaciones sociales, económicas culturales y políticas.

Para el mediador social, el analizar este tipo de conflicto conlleva una alta carga de responsabilidad ya que se tiene el compromiso de ser equitativo, imparcial, neutral basado siempre en mantener o celebrar las sesiones de forma armónica capaz de transformar cualitativamente las representaciones sociales las cuales pueden configurarse con la transformación cualitativa del orden social; cumpliéndose así que todas las partes se sientan realmente empoderadas.

Finalmente este mecanismo viene a desentrañar y comprender las causas reales de la situación del conflicto socioambiental a partir del análisis de las relaciones sociales y sistemas estructurales de las comunidades que permiten mediante sus acciones, pretensiones, hechos o conductas determinar la decodificación del lenguaje que a su vez permite esclarecer los intereses y necesidades de las partes en el contexto del conflicto y en el contexto de las relaciones de las personas permite acceder a nuevos procesos de cambio mediante la transformación de hechos y pensamientos que a su vez procura manejarse de acuerdo a sus tradiciones y cultura por un bien común.

### **Descripción del Método**

Se abordó desde una perspectiva sociológica un hecho de conflicto que acontece derivado de la dinámica de las relaciones sociales entre diversos actores, tal es el caso del conflicto que se va prolongando a través del tiempo; es decir, el conflicto propiciado por la desinformación, mala comunicación en el contexto previo al proyecto de construcción de la hidroeléctrica en la comunidad Boca del Cerro, Tenosique, Tabasco México, ubicada en una zona rural e indígena. De acuerdo al tipo de investigación se eligió una metodología cualitativa que consideró las siguientes categorías: a) medio ambiente, b) agua, c) conflicto socioambiental; d) justicia alternativa; y e) mediación social. Se utilizó técnicas directas o interactivas plasmadas en las entrevista semiestructurada y observación participante; así como las técnicas indirectas o no interactivas a través de la consulta de documentaciones oficiales como los expedientes del proyecto hidroeléctrico; pretendiendo dar así comprensión interpretativo y sociocrítico.

Se realizó la búsqueda de información en la base de datos del INEGI y pueblos de américa en la que se obtuvo que la comunidad cuenta con una población aproximada de 460 habitantes, con un grado de marginalidad de la localidad medio, con muy bajo grado de rezago social y su actividad preponderante son la pesca y la agricultura, con un nivel de aprendizaje de medio a bajo. A partir de esta información se estructuró las visitas y entrevistas, así como las formas de acercarse a la comunidad y ser oyente de las juntas y asambleas ejidales; se solicitó permiso a los habitantes con el objeto de llevar a efecto las entrevistas, de igual forma se contactaron líderes o representante de los habitantes para que fungieran como guías o facilitadores de acceso para entrevistar a los pobladores en la zona de la comunidad; el acercamiento adjudicó las técnicas de observación, escucha activa con un guión semi-estructurado para realizar las entrevistas.



## Comentarios Finales

### *Conclusiones*

Los proyectos de construcción hidroeléctrica son obras a largo plazo, lo que genera una línea del tiempo que parte desde su planeación como proyecto de obra hasta la conclusión de la construcción; creando períodos o procesos de transición de apatía e inconformidad en principio por ser un problema de afectación ambiental y posteriormente ser reconocido como un conflicto de carácter socio ambiental. Por lo que en el lapso de inicio y desarrollo del proyecto, se atañe a la comunidad una fractura e inestabilidad socio ambiental dentro la sociedad, la fractura social repercute directamente en el espacio y tiempo del contexto a través de las relaciones sociales de los pobladores (percepción y apariencia de la realidad) lo que conlleva a que surja y se mantenga un conflicto socio ambiental.

Por ello, la comunicación representa una vía o medio que conlleva un mensaje directo a partir de las condiciones existentes del diálogo por parte de cada grupo social de la comunidad que en situaciones de incompatibilidades o necesidades no satisfechas puede transformar el conflicto de forma negativa en cualquiera de sus categorías: latente, emergente o manifiesto a forma positiva, considerando la información, acción social y organización social.

Para abordar el conflicto y además acceder a la justicia alternativa en comunidades o pueblos indígenas que velan por intereses en común; la mediación social representa un panorama holístico y horizontal que permite integrar el acceso a la información como un mecanismo de apoyo en casos de alteración, daño y/o violación al ambiente así como de afectación de los derechos humanos (pueblos indígenas, libre desarrollo, autodeterminación, consulta previa, transparencia, vida digna, ambiente ecológicamente equilibrado) del grupo vulnerable. Permite la gestión de todos aquellos conflictos de índole socio ambiental con el principio de justicia transicional, inclusión y participación activa de los involucrados en el conflicto, llegando a una comunión de intereses y necesidades que permite la comunicación y diálogo entre las partes; creándose nuevas formas de organización social democrática a través de la participación ciudadana.

### *Recomendaciones*

Se considera pertinente enriquecer la investigación desde una perspectiva interdisciplinaria, la cual permitirá mayor enriquecimiento y aportación e incluso prever, atender abordar, gestionar y solucionar conflictos de esta índole.

## Referencias

- Burton, John W. "La resolución de conflictos como sistema político", EE. UU. Instituto de Análisis y Resolución de Conflictos, 2000.
- Comisión Federal de Electricidad. "Estudio de factibilidad del P.H. Tenosique Alternativa con Turbinas Bulbo (antes Kaplan)" Informe Técnico Final, julio 2014, p. 5.
- Calderón Hinojosa, Felipe, Decreto por el que se declara área natural protegida con la categoría de área de protección de flora y fauna, la región conocida como Cañón del Usumacinta, localizada en el Municipio de Tenosique, en el Estado de Tabasco, Presidencia de la República, DOF: 22/09/2008.
- Lederach, John Paul. "El abecé de la paz y los conflictos", España, La CATARATA, 2000.
- Manual de formación de mediadores sociales. "Instituto de adicciones de Madrid, Servicios profesionales sociales", Madrid, 2006.
- Naciones Unidas. "Directrices de las Naciones Unidas para una mediación eficaz", Nueva York, 2012.
- Remo F. Entelman. "Teoría del conflicto, hacia un nuevo paradigma", España, Gedisa, 2009.
- Sabatini, Francisco y Sepulveda L., Claudia. "Conflictos Ambientales, entre la globalización y la sociedad civil", Santiago de Chile, Publicaciones CIPMA, 2002.

# Mejoramiento del proceso de almacenaje de producto terminado: el caso de una empresa dedicada a la elaboración de autopartes

M.C. María Leticia Silva Ríos<sup>1</sup>, M.C. Jorge Tomas Gutiérrez Villegas<sup>2</sup>, M.D.G.E. Edgar Omar Gutiérrez Villegas<sup>3</sup>,  
E.I.I. Manuel Omar Cañas Alvidrez<sup>4</sup>

**Resumen-** En este artículo se presentan los resultados de una investigación llevada a cabo en una empresa dedicada a la elaboración de Autopartes, ubicada al Sur del Estado de Chihuahua, al igual que las empresas de hoy en día; ésta tiene la necesidad de mantener altos niveles de competitividad, por ello surge la necesidad de tener una eficiencia máxima del sistema de almacenamiento del producto terminado, el cual sirve para salvaguardar el producto, clasificarlo y distribuirlo a los distintos lugares donde es requerido. El almacén inicialmente era muy ineficiente por lo que, de acuerdo a las propiedades de sus productos como son: volumen, peso y cantidad, se realizó una redistribución del almacén, se colocaron ayudas visuales para la rápida identificación y localización de materiales, aprovechando al máximo los recursos disponibles de la empresa, por lo que se eficientó el proceso de almacenaje, distribución y manejo de inventarios de la empresa.

**Palabras clave-** Distribución de Planta, localización de materiales, Ayudas Visuales

## Introducción

Con una correcta gestión de almacenes se pueden tener grandes ventajas como la reducción de costos, tareas administrativas y de tiempo de proceso, aumento en la satisfacción de los clientes y la calidad del producto. En cuanto a la mejora continua, supone una parte muy importante para aumentar la productividad. Se puede definir el almacén como el recinto donde se realizan las funciones de recepción, manipulación, conservación, protección y posterior expedición de productos, Según Anaya T. (2008), el concepto que se le da al almacén es realizar las operaciones y actividades necesarias para suministrar los materiales o artículos en condiciones óptimas de uso, a manera de evitar paralizaciones por falta de ellos o inmovilizaciones de capitales por sobre existencias. El almacén es el espacio físico en donde se guardan bienes de cualquier clase. Por otra parte, la función del almacenamiento comprende actividades y procedimientos relativos al ingreso, registro, resguardo, distribución, medidas de seguridad y control de los bienes de consumo de una organización. Las empresas que necesitan almacenar necesitan planificar la ubicación, distribución y diseño de los espacios, así como los medios mecánicos y los recursos humanos para manipulación y almacenaje de las mercancías. Según West A. (1991). Diseñar y planear la distribución del almacén es de suma importancia, hacerlo de manera correcta asegura el cuidado óptimo del producto en custodia, así como su manejo de forma eficaz. Un mal diseño del almacén puede provocar congestiones y retrasos de tráfico en la que se reciben o despachan productos. Una planificación óptima del funcionamiento de almacén consiste en la gestión de los recursos disponibles y la previsión de las necesidades, para que los productos se encuentren cuándo, cuánto y dónde sean requeridos. Cuándo: en el momento que se necesite o llegue el pedido del centro de producción, del centro de distribución o del punto de venta. Cuánto: la cantidad solicitada por los clientes internos o externos. Dónde: el lugar de entrega solicitada por los clientes. El objetivo de la función de almacenamiento es: Optimizar la disponibilidad de bienes, el control de sus operaciones, la minimización de los costos de almacenamiento, suministrar espacio y equipo para contener y proteger los artículos hasta que se embarcan, en la forma que sea más eficiente en costo. El logro eficiente de las actividades de almacenamiento depende de una planeación muy cuidadosa. Las instalaciones, equipo y técnicas para almacenamiento varían mucho según la naturaleza del material que se va a manejar. Es importante mencionar que para diseñar un sistema de almacenamiento se deben tomar en cuenta las características del material como tamaño, peso, durabilidad, duración en estantería, es decir la vida del material en los estantes y tamaño de lotes.

## Descripción del Método

La empresa dedicada a la fabricación de Autopartes desea mantener altos niveles de competitividad, por ello surge la necesidad de tener una eficiencia máxima del sistema de almacenamiento del producto terminado, inicialmente identificó que el mercado requiere un sin número de refacciones para la reparación de los motores,

<sup>1</sup> M.C María Leticia Silva Ríos es docente de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Parral, Chihuahua  
lety\_silvarios@hotmail.com (Autor correspondiente)

<sup>2</sup> M.C Jorge Tomas Gutiérrez Villegas es docente de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Parral, Chihuahua  
jtguvi@hotmail.com

<sup>3</sup> M.D.G.E. Edgar Omar Gutiérrez Villegas es docente de Licenciatura en administración en el Instituto Tecnológico de Parral, Chihuahua egutierrezv@itparral.edu.mx

<sup>4</sup> Manuel Omar Cañas Alvidrez es estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Parral.

Atendiendo a esta necesidad, fabrica productos de alta calidad a precios muy competitivos, con base en tecnología de punta, con el objetivo de disminuir costos en beneficio de los clientes. La actividad actual principal de la empresa es fabricar y armar kits de distribución de tiempo para motores a gasolina y diésel. La empresa, actualmente cuenta con un almacén de producto terminado que se encuentra desorganizado, en el cual los productos no se encuentran clasificados, no se logra su identificación inmediata ni están controlados de una manera correcta, por lo que nace la necesidad de resolver estos problemas. De acuerdo a Roux M. (2009), dice que, el objetivo de este análisis es identificar las limitaciones técnicas, manipulativas y económicas impuestas al almacén como consecuencia de los productos que tiene que albergar. Lo primero que se debe de analizar detalladamente son las características físicas y operativas del producto; dentro de las características físicas a evaluar son: volumen y peso del producto, unidad de empaquetado, fragilidad y resistencia de apilación, identificación física del producto (definir si son productos inequívocamente identificables a simple vista), peligrosidad, conservación, seguridad y caducidad u obsolescencia. Por tanto, las características operativas a analizar son: unidad de manipulación (pesos de entrada/salida), sistema de identificación, unidad mínima de venta, necesidad de acondicionamiento del producto, medios de contención utilizados en el almacén, ubicación agrupada (crear familias de productos), Por lo tanto se inició con un análisis previo de los productos almacenados, se diagnosticó como trabajaba el almacén así como los diferentes productos que albergaba y el manejo de los mismos, se logró detectar de inmediato problemas de organización, limpieza, dificultad de localización rápida de los productos, inventario no confiable y difícil acceso del transporte de los materiales. Ver Figura 1. La lista de productos que se manejan en el almacén, se especificó su número de parte, descripción, su cantidad, peso en kg., ancho, alto, largo, cantidad por caja, peso por caja, para poder hacer la clasificación de los mismos, ver algunos en la Figura 2.



Figura 1. Situación inicial del Almacén

No. de parte	Descripción	Cantidad	Peso kg	Ancho in	Alto in	Largo in	Cantidad/caja	Peso/caja
C370	cadena-chevrolet-gmc (2.2l) 370 ikt-00001	858	0,445	10	6	14	70	31,150
S4.0-2	ENGRANE ARBOL - TRASERO- MAZDA.FOED(4.0 L)IKT.00002	189	0.280	10	8	12	70	19.6
F4.0-6	GUIA IKT-00003	451	0,040	11	8	12	170	6.8
F4.0-14	TENSOR-DELANTERO-SEC-MAZDA-FORD(4.0L) 4.0-14 IKT-00004	153	0.205	13	8	22	100	20.5
F4.0-15	TENSOR-TRASERO-SEC-MAZDA-FORD (4.0L) 4.0-15 IKT-00005	426	0,125	9	4	12	100	12.25
F4.0-18	GUIA-DESVIADOR-MAZDA-FORD(4.0L) 4018 IKT-00006	319	0.035	13	9	16	350	12.25

Figura 2. Lista de algunos productos en el almacén

Los productos que se encuentran en el almacén son componentes de kits de distribución, guías que sirven para mantener la cadena de distribución en su lugar dentro del motor, tensores que sirven como estiradores de cadena para que siempre esté tensa y permita el correcto funcionamiento de la misma sin permitirle escaparse de los engranes, cadenas que se ocupan de transferir el movimiento del cigüeñal al árbol de levas en la misma sintonía para que pueda ocurrir la combustión del motor de manera correcta, engranes o sprockets sirven como poleas embonando en la cadena para transmitir el movimiento.

La metodología aplicada fue la del Análisis sistemático del manejo de materiales (SHA), Systematic handling analysis, por sus siglas en inglés. Según Baca U.G (2014), Es un conjunto de procedimientos que se pueden aplicar a cualquier tipo de proyectos para el análisis del sistema de manejo de materiales. Tiene que ver con los movimientos de material entre distintos puntos dentro de cada área principal. En esta fase, se debe decidir los métodos detallados de transporte, tales como el sistema específico, equipos y contenedores a utilizar entre los puestos de trabajo, cualquier análisis completo de movimientos de materiales, está relacionado inseparablemente con la distribución de planta, La distribución de planta según Meyer F.E.(2006) se refiere a la organización de instalaciones físicas de la compañía con el fin de promover el uso eficiente de sus recursos, como personal, equipo, materiales y energía. El diseño de instalaciones incluye la ubicación de la planta y el diseño del inmueble la distribución de la planta y el manejo de materiales. No se debe de hacer a un lado el principal objetivo de la distribución de planta el cual es la reducción de tiempos para esto se toma en cuenta diferentes herramientas de la manufactura que hacen el trabajo más fácil. Se examinan elementos claves de los cuales son: productos o materiales, ventas o volúmenes, secuencia de operación y tiempos de operación. Después de examinar estos elementos, se completan las pruebas de transporte, se verifican los procedimientos operativos y se monitorea la instalación completada para asegurar que funcione correctamente. También se aplicó la metodología 5'S, este sistema se desarrolló en Japón con el fin de mantener organizadas, limpias, seguras y sobre todo, productivas las áreas de trabajo explica Locher D. (2017). En la práctica, la aplicación de este sistema se convirtió en el primer paso hacia la adopción de la filosofía de la calidad total en las empresas japonesas. El nombre de las 5's tiene su origen en cinco palabras japonesas que empiezan con la letra "s", a saber: *seiri*: seleccionar; *seiton*: organizar; *seiso*: limpiar; *seiketsu*: estandarizar, y *shitsuke*: seguimiento.

En un día inactivo en la planta, se procedió a desalojar el almacén en su totalidad con ayuda de un montacargas, ver Figura 3, al momento de estar sacando las tarimas de los diferentes productos, se iban identificando y organizando uno a uno por tipo de producto afuera del almacén, así mismo se estuvo llevando el registro de los inventarios de cada producto, Olavarieta J. (1999), habla que, el control de inventarios trata del control físico de los bienes que se guardan dentro de las instalaciones de la empresa, cuyo objetivo es evitar pérdidas y sustracciones no autorizadas, evitar el deterioro y mantener al día registros exactos de la existencia de todos y cada uno de los artículos que se llevan en inventario, ver Figura 4. Luego de desalojar completamente el almacén se procedió a realizar la limpieza correspondiente, ver Figura 5. Con el cambio que se realizó en el almacén, se logró eliminar una de las filas que se encontraba donde ahora es el pasillo 1. La cual tenía como fin el alojar únicamente productos de importación, en la cual se encontraban juntos de todo tipo de productos, los cuales fueron ubicados en su lugar correspondiente con su tipo de producto, siendo externo o interno, mismos que se identificaron por su ayuda visual, ver Figura 6.



Figura 3. Desalojo del almacén



Figura 4. Tarimas de engranes fuera de almacén.

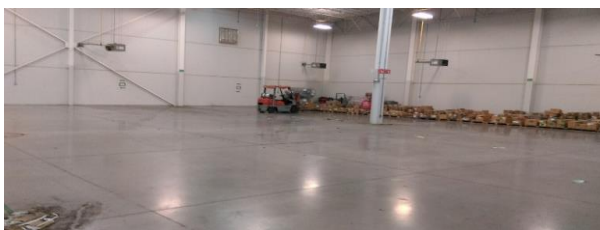


Figura 5. Almacén limpio y desalojado.

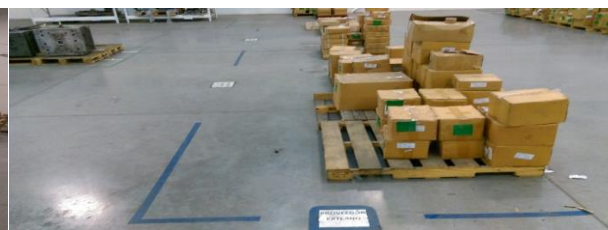


Figura 6. Fila de productos externos



Luego de analizar las actividades cotidianas del almacén, así como el manejo de los productos y las características de los mismos, aplicando el análisis sistemático de manejo de materiales, así como la metodología 5'S, y tomando en cuenta las necesidades de la empresa tanto como el espacio disponible en el almacén, así como la manera más óptima de manejar los materiales, se creó un Layout, ver Figura 7, al final del almacén, viéndolo desde la entrada hacia el frente, quedarían los productos más livianos, fáciles de manipular y transportar, y así sucesivamente hasta llegar a los productos más pesados que quedarían al principio del almacén o cerca de la entrada, siendo en este caso el producto más liviano, las guías, que en su mayoría son productos plásticos, por lo que entre las filas de guías se observa un pasillo mucho más angosto que los demás, esto fue pensado en el espacio ya que se puede ingresar fácilmente con un gato patín para tarimas, el cual es utilizado para mover materiales livianos, dejando así más espacio en los demás pasillos para ingreso de un montacargas en caso de ser necesario. Por consecuente quedaron los tensores, luego las cadenas que son un tanto pesadas, pero su peso y cantidad por caja están estandarizados por los proveedores, ya que es producto importado, así como los tensores, lo que hace una fácil manipulación de las cajas a mano. En la primera y segunda fila se posicionaron los engranes fabricados en esta empresa. Estos se decidieron dejar en las filas A y B de los productos más pesados del almacén, debido a las condiciones en las cajas y las variaciones de tamaños de las mismas. Iniciando con el reacomodo del almacén se ingresaron de nuevo los productos al almacén siendo de la siguiente manera: Primero se ingresaron las filas E y F, considerando dejar el pasillo 4 que es el que estará entre las filas F y G, un poco más angosto de lo que será el 1, 2 y 3. Esto para que el acceso a las tarimas sea con el gato de patín de ser necesario ingresar o sacar una tarima completa de producto, sin tener la necesidad de utilizar el montacargas por el bajo peso de los productos que en estas filas se encontrarán. Así sucesivamente se fue ingresando tarima por tarima hasta lograr el reacomodo de todos los productos de una manera más organizada y eficiente. Ver Figura 8.

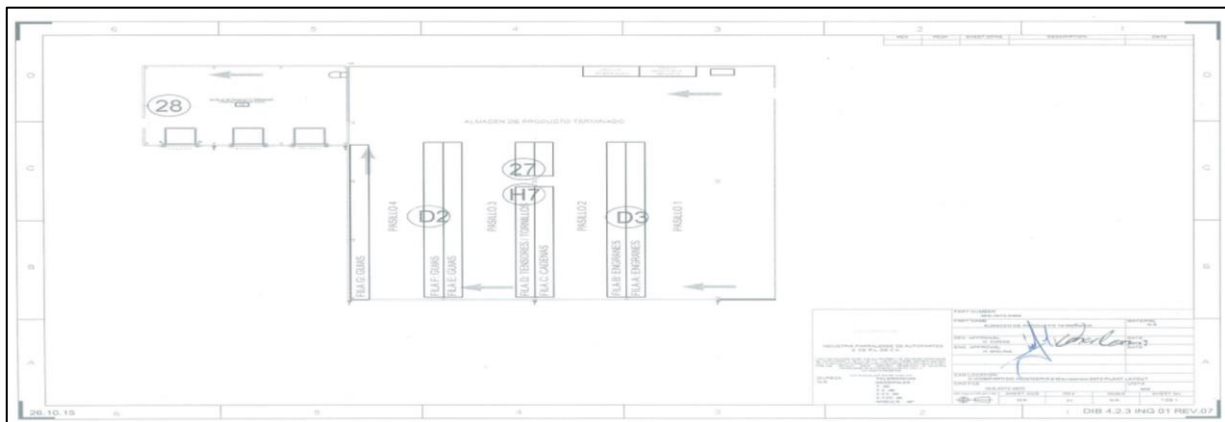


Figura 7. Layout de la planta oficial



Figura 8. Reacomodo de almacén.



Después de tener el almacén organizado se continuó con la elaboración de etiquetas con texto y gráfico de cada material, fotografiando cada uno de los productos existentes en el almacén, ver Figura 9, logrando así diseñar la ayuda visual de cada número de parte que fue colocada al frente de cada tarima. Se encontró el almacén con un tipo de ayuda visual en algunos de los números de parte, pero no era muy eficiente ya que solamente contenía el número de la parte o pieza que se estaba buscando y carecía de alguna imagen o fotografía que asegure que es el producto que se está buscando, lo que puede llegar a ocurrir en caso de que la caja del producto esté mal identificada y el personal de almacén no conozca al 100% y exista el riesgo de confusión, ver Figura 10.



Figura 9. Toma de fotografía a cada pieza.



Figura 10. Ayudas visuales obsoletas

Una vez obtenidas todas las fotografías, se procedió al diseño de cada ayuda visual y se colocó un círculo negro relleno a cada producto que es importado como señal de distintivo únicamente para el control interno del almacén, ver Figura 11.

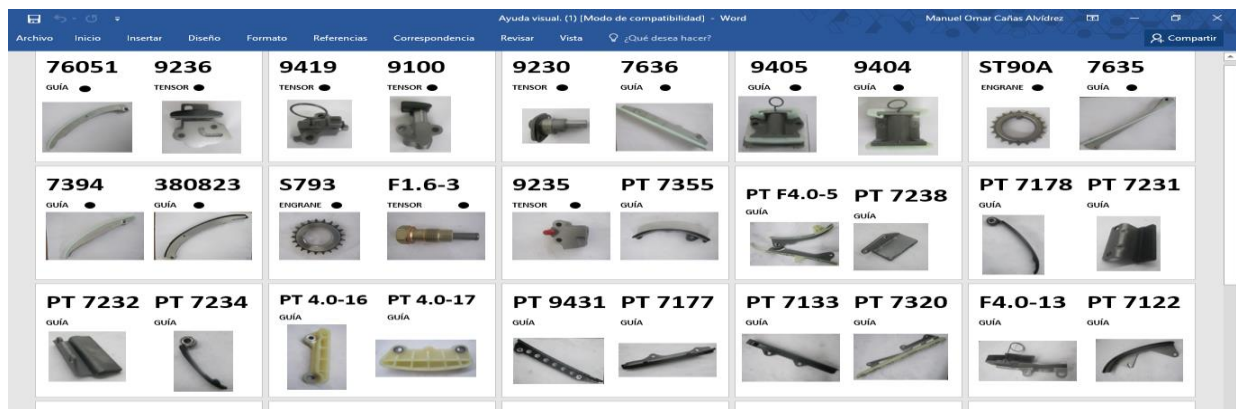


Figura 11 Ayudas visuales por número de parte

Elaborados los diseños se procedió a imprimir, recortar y pegar sobre un cartoncillo recortado al tamaño de la ayuda visual, ver Figura 12, que sirvió como refuerzo para quedar firme y así mismo darle una vida más larga de utilidad ya que fueron colocadas en el suelo del almacén, y por último se forró cada una con cinta adhesiva transparente para la misma durabilidad. Las ayudas visuales al inicio de sección, ver Figura 13, son sumamente importantes para la rápida localización de los productos, dichas ayudas serán colocadas al inicio de cada fila indicando la letra correspondiente a cada fila, así como el tipo de producto que se encuentra en la misma, también señalará la cantidad máxima de estibación por cada sección, ya que anteriormente no se había establecido, así como otras señalizaciones de seguridad del almacén, ver Figura 14.



Figura 12. Fabricación de ayudas visuales



Figura 13. Ayudas visuales al inicio de cada sección.



**CONTROL INTERNO ALMACEN PT**

# PARTE	Cantidad inicial	Ajustes	Cantidad	Fecha
Descripción	Operador			
Origen	Destino			

FECHA REV: 23.08.17 REV: 01 PÁG: 1/1 FOR: 7.5.5 MAT: 19



Figura 14. Ayuda visual al inicio de sección Figura 15. Tarjeta Control Interno Figura 16. Aplicación de Tarjeta

Se diseñó un formato para las etiquetas de control interno, ver Figura 15, la cual tiene como función asegurar la cantidad dentro de las cajas, esto por si es modificada. La mayoría de las veces la cantidad de piezas de los pedidos por los clientes internos de la empresa como lo es el armado de kits al almacén, no son exactamente lo que las cajas de productos contienen, y necesariamente se saca la cantidad requerida pero la etiqueta original se tenía que estar rayando o tachando su cantidad original, indicando que ésta fue modificada, a lo cual el departamento de calidad estaba en desacuerdo. La etiqueta control interno almacén producto terminado, se diseñó con el fin de solucionar éste problema y tener un control más eficiente sobre el inventario, así como de la cantidad contenida en las cajas. Dicha etiqueta se implementó dejando la etiqueta original de cada caja intacta, sin tachaduras. ver Figura 16.

### Comentarios finales

#### Resumen de resultados

Se logró incrementar la eficiencia en el tiempo de búsqueda de los productos, con un tiempo promedio de un minuto, siendo que anteriormente era de hasta 10 minutos, la nueva distribución de planta y las ayudas visuales fueron de gran ayuda para la rápida localización de los productos, y la organización del almacén, la implementación de las 5'S, fue una herramienta básica para el orden y la limpieza del mismo. El control de inventario es confiable en su totalidad. Por lo que se puede asegurar que se logró incrementar tanto la eficiencia como la eficacia en la empresa, por ende la productividad de la misma.

#### Conclusiones

Con la redistribución del almacén y la colocación de ayudas visuales gráficas y textuales se logró tener una rápida localización e identificación de los productos terminados, logrando que el almacén sea más eficiente, así mismo se logró tener un inventario altamente confiable.

#### Recomendaciones

Continuar con el plan de mejora continua en la empresa así como capacitar a los empleados involucrados dentro del proceso de almacenaje, distribución y manejo de inventario, acerca de las buenas prácticas, realizar una evaluación de puestos en término de los conocimientos adquiridos relevantes al puesto que desempeñan. De la misma manera monitorear y actualizar el sistema de control de inventarios, administración de bodegas a medida que vayan surgiendo cambios.

### Referencias

- Anaya Tejero Julio Juan (2008). "Almacenes análisis, diseño y organización" editorial ESIC. Madrid España.
- Baca Urbina Gabriel & Cruz Margarita (2014). "Introducción a la ingeniería industrial editorial patria S.A DE C.V México D.F.
- Locher, D. (2017). "Lean office: metodología lean en servicios generales, comerciales y administrativos". Barcelona: PROFIT.
- Meyer Fred E. (2006). "Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales", Editorial Pearson.
- Olavarrieta de la Torre Jorge (1999), "Conceptos generales de productividad, sistemas, normalización y competitividad para la pequeña y mediana empresa", Universidad Iberoamericana México, D.F.
- Roux Michel (2009), "Manual de logística para gestión de almacenes", editorial Gestión 2000. España.
- San Miguel Pablo,(2009), "Calidad" Editorial Paraninfo S.A. Madrid España.
- West Alan (1991). "Gestión de la distribución comercial", ediciones Díaz de santos. Madrid, España

# VALORACIÓN TOXICOLÓGICA DEL HERBICIDA GLIFOSATO SOBRE UN BIOINDICADOR ZOOPLANCTÓNICO

Gerardo Solís González<sup>1</sup>, MC Alondra Alelie Cortés Téllez<sup>2</sup>, DC Héctor Eduardo Martínez Flores<sup>3</sup> y D.C. María Carmen Bartolomé Camacho<sup>4</sup>

**Resumen**— El uso de herbicidas basados en glifosato (La Fam), modifican la estructura y funcionalidad de ecosistemas acuáticos, dichas alteraciones dependen de la especie u organismo, tipo de compuesto, la concentración de glifosato en agua y el tiempo de exposición. Por ello, el objetivo del presente trabajo fue evaluar a través de la CL<sub>50</sub> el riesgo tóxico agudo de ecosistemas acuáticos, por medio de bioindicadores zooplanctónicos (microcrustáceo *Artemia franciscana*) y su posterior exposición a glifosato, resultando en una respuesta altamente tóxica CL<sub>50(24)</sub> 0.3054 mg/L (0.2983 – 0.3151) que de acuerdo con la clasificación de la EPA fue de categoría I: muy tóxico para organismos acuáticos.

**Palabras clave**—Glifosato, *Artemia franciscana*, toxicidad aguda

## Introducción

La gran demanda de alimentos en la actualidad debido al exponencial crecimiento demográfico ha llevado a los agrónomos y agricultores a tomar medidas para aumentar la calidad y cantidad de las cosechas, así como disminuir los efectos adversos climáticos o de diversas plagas que puedan mermar la producción y obtención de los productos del campo.

El abuso en el uso de herbicidas o la utilización de sustancias reguladas e inclusive prohibidas por los gobiernos de diferentes países (México, Brasil, Venezuela), provocan una interacción negativa con la planta, suelo y aguas subterráneas del área donde se están aplicando. Algunos plaguicidas según su estructura y características fisicoquímicas persisten en el ambiente, propiciando con ello la acumulación en agua y suelo principalmente, ascienden después por la cadena trófica y llegan hasta los seres humanos (Jaramillo et al., 2009).

La contaminación ambiental también lleva a la exposición humana debido al consumo de restos de plaguicidas en los alimentos y, posiblemente, en el agua potable. Si bien los países desarrollados cuentan con sistemas para registrar los plaguicidas y controlar su comercialización y uso (USA, Alemania), esto no siempre sucede en otros casos (WHO, 2010).

El glifosato es un herbicida sistémico no selectivo de amplio espectro que mata o suprime muchos tipos de pasto, hierbas, vides, arbustos y árboles (Carlisle & Trevors, 1998). Es una sustancia de baja persistencia y limitada potencialidad de bioacumulación y toxicidad sobre organismos no blanco. Estos autores comentan que, su uso masivo y extendido amerita una evaluación constante de corto, mediano y largo plazo, referente a sus potenciales efectos nocivos sobre la salud humana y el ambiente, comprendiendo las interacciones entre organismos, la posible pérdida de hábitats en agroecosistemas, así como su interacción con otros agroquímicos.

El glifosato es una sal isopropilamina de N- (fosfonometil) glicina, con un peso molecular de 228.18 g/mol, el cual es un herbicida no selectivo, sistémico de acción foliar, es decir, que ingresa a la planta a través de las hojas para después migrar a otras partes del tejido vegetal donde será mínimamente metabolizado. El mecanismo de acción del glifosato es por medio de la inhibición de la biosíntesis de aminoácidos aromáticos en las plantas (triptófano, fenilalanina y tirosina) mediante la inhibición de la enzima 5-enolpiruvilshikimato-3-fosfato-sintetasa (EPSPS), con lo que se reduce la producción de proteína y el desarrollo de la misma. El descontrol en la catálisis por la enzima EPSPS en el penúltimo paso en la vía del shikimato, reduce también la biosíntesis de otros compuestos tales como tetrahidrofolato, ubiquinona y vitamina K (Eslava et al., 2007; COFEPRIS, 2009).

La inhibición de la EPSPS causa una escasez de proteínas, y consecuentemente la muerte de la planta. Como la vía del ácido shikímico no se encuentra en vertebrados, varios científicos y muchos reguladores asumen que el glifosato es seguro para mamíferos, incluyendo humanos (Williams et al., 2000; Aparicio et al., 2013; Vera et al., 2014; Mesnage et al., 2015; Myers et al., 2016).

La Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) autoriza el uso de glifosato

<sup>1</sup> Estudiante en Facultad de Químico-Farmacobiología, UMSNH, Morelia, Michoacán, México. [gera07.sg14@outlook.com](mailto:gera07.sg14@outlook.com)

<sup>2</sup> Estudiante de PIDCB Facultad de Químico-Farmacobiología, UMSNH, Morelia, Michoacán, México. [aact886@hotmail.com](mailto:aact886@hotmail.com)

<sup>3</sup> Profesor-Investigador Facultad de Químico-Farmacobiología, UMSNH, Morelia, Michoacán, México.

<sup>4</sup> Profesor-Investigador Titular B Laboratorio de Toxicología, Facultad de Químico-Farmacobiología, UMSNH, Morelia, Michoacán, México. [carbarcam@hotmail.com](mailto:carbarcam@hotmail.com) (autor corresponsal)



en acciones urbanas, de jardinería y agrícola. En este último para la destrucción de malezas de los cultivos de maíz, frijol, trigo, cítricos, tomate, vid, sorgo y papa, entre otros. Es comercializado bajo los nombres de Aquamaster, Faena, Mamba, Sankill, Glyfos, Roundup y Ramrod en presentaciones de concentrado soluble, gránulo soluble, líquido soluble, polvo soluble, solución concentrada y solución acuosa las cuales se expenden en concentraciones de 350 a 720 gramos de ingrediente activo (IA) por litro o por kilogramo (COFEPRIS, 2009).

Sin embargo, hay un creciente interés sobre el uso de herbicidas basados en estas sales de isopropilamina de N-(fosfonometil) glicina, ya que hay sospechas de que afectan la calidad del agua y a organismos no diana, modificando con esto la estructura y funcionalidad de ecosistemas acuáticos. Algunos estudios realizados han demostrado que estas alteraciones incluyen: retardo en el crecimiento de organismos como algas y peces, inhibición de la eclosión en erizos, cambios histopatológicos en branquias de peces como proliferación de células filamentosas e hiperplasia celular, vacuolación de hepatocitos y picnosis nuclear en hígado y en riñón, dilatación del espacio de Bowman y acumulación de gotas de hialina en las células del epitelio tubular de peces, alteraciones de parámetros enzimáticos como acetilcolinesterasa, butirilcolinesterasa, carboxilesterasa y glutatión S-transferasa (GST), alteración de la actividad sexual y de transaminasas en peces (TGO, TGP), así como distorsiones metabólicas, hematológicas y bioquímicas de algunos órganos y constituyentes de tejidos como lípidos totales, glucosa, entre otros. Dichas alteraciones dependen de la especie u organismo, tipo de compuesto, la concentración de glifosato en agua y el tiempo de exposición (Jiraungkoorskula et al., 2002; Frontera et al., 2011; Lajmanovich et al., 2011).

Por otra parte, Goldsborough y Beck (1989), afirman que el glifosato se disipa rápidamente de las aguas superficiales de sistemas lénticos (estáticos, lagos o lagunas), y sugiere que las principales formas de pérdida de glifosato en la columna de agua se deben a la adsorción por el sedimento y a la biodegradación. Mann y Bidwell (1999), determinaron que la isopropilamina de glifosato es prácticamente no tóxica al no presentarse mortalidad entre los renacuajos de cualquiera de las cuatro especies de ranas australianas estudiadas y mencionan la importancia de evaluar la persistencia de los componentes surfactantes en las formulaciones comerciales de glifosato debido a que este factor, es el principal contribuyente de su toxicidad aguda; en el caso del surfactante POEA (polioxi-etilenamina) utilizado en Roundup se espera que este, sea removido rápidamente de la columna de agua, no obstante, su vida media es de varios días o semanas en sistemas lénticos. Con base en los estudios anteriores, se sugiere que existen efectos significativos al usarlo, por lo que hay que considerar que pueden ocurrir cambios ecológicos graves, de ahí que se requiera estudiar los efectos de este herbicida para lo cual se plantea como modelo biológico de estudio a nauplios de *Artemia franciscana*.

La *Artemia franciscana*, es un pequeño crustáceo de más de dos centímetros de longitud (adulto), catalogado como el más primitivo insecto, por su constitución fisiológica simple, cuya tasa de reproducción es casi constante en el orden de 100 a 300 huevos por desove. Es de indicar que un gramo de huevos contiene un promedio de 200,000 quistes.

Estos biotopos de *Artemia* tienen como preferencia un hábitat de salinidad alta, como medio ecológico de defensa contra sus depredadores, pero fisiológicamente se adapta a medios de menor salinidad con facilidad. La *Artemia* posee el mejor sistema de osmorregulación que existe en el reino animal, para mantener la composición del líquido corporal constante (9 g/L de salinidad) en un medio extremo (Sanchez & Neira, 2006).

También produce pigmentos respiratorios muy eficientes para poder resistir a los niveles bajos de oxígeno, que dominan en estas salinidades altas. Su importancia en el campo de la acuicultura, sobre todo la orgánica-ecológica, estriba en el hecho de que es el único organismo marino de esas dimensiones de alto contenido nutricional (con excepción de los copepodos), de más de 50 % de proteínas y también un alto porcentaje de lípidos y ácidos grasos esenciales, factores que hacen la diferencia entre los diversos tipos de *Artemia*. La *Artemia salina*, se utiliza mundialmente como alimento de peces y camarones. Se está planteando la conveniencia de utilizarla en la cría de otros animales y para uso humano. Por medio de los quistes, la *Artemia* se ha distribuido mundialmente, encontrándose en todos los continentes, salvo la Antártida, las aves son los principales medios para su dispersión (Begon et al., 1999).

Países como España, Brasil, Panamá, México y otros, han intensificado este proceso de cría de biomasa, en salinas o en estanques de cría, tanto de la adulta como de quistes (Barrionuevo & Marcial, 2006).

Estas características, hacen de *Artemia franciscana* un modelo biológico adecuado para el estudio de la toxicidad aguda del glifosato sobre medios acuáticos, por ser un representante del primer nivel trófico como consumidor primario, por la facilidad para la eclosión de los quistes, su manutención y crecimiento en un medio sintético similar a las condiciones de su hábitat natural.

## Descripción del Método

### *Sustancias de ensayo*

La sustancia de ensayo utilizada fue el herbicida organofosforado glifosato con una pureza del 97% [C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>NO<sub>5</sub>P] (La FAM) con un contenido de glifosato ácido (N-fosfonometil-glicina) no menor de 74% en

concentración de 480 g/L de sal de isopropilamina de glifosato. Se trabajó a concentraciones crecientes del herbicida en un rango de 0.25, 0.27, 0.29, 0.30 y 0.32 mg/L.

#### Material biológico

Nauplios de 24 horas de *Artemia franciscana* obtenidos a partir de la eclosión de quistes (Argent Chemical Laboratories, Washington, USA) por incubación en agua marina (Sera Premium, Germany) a 34 ppt de salinidad, pH de  $8.4 \pm 0.2$  a 24 horas a una intensidad lumínica de 1000 lux.

#### Determinación de mortalidad en *Artemia franciscana*

Se determinó la Concentración Letal 50 (CL<sub>50</sub>), la cual consiste en la determinación de la concentración que causa la muerte del 50% de nauplios de *Artemia franciscana* de 24 horas, realizada por intoxicación aguda con el herbicida en una placa multipocillo (Sarstedt Inc., USA) según la técnica descrita por Persoone et al. (1989). En cada pocillo se incluyeron 10 nauplios de *Artemia* los cuales fueron expuestas a distintas concentraciones del agente tóxico (glifosato) en un volumen total de 1 mL. Se incluyó una línea de pocillos de control (sin agente tóxico) para corroborar la veracidad de la prueba, y se realizaron nueve repeticiones (n=9), en incubación a 28 °C por 24 horas en ausencia de luz. Para cuantificar el número de nauplios muertos en cada pocillo, se realizó la lectura a través de estereoscopio (Zeiss, Carl Zeiss Microscopy GmbH, Germany) posterior al tiempo de incubación.

#### Análisis estadístico

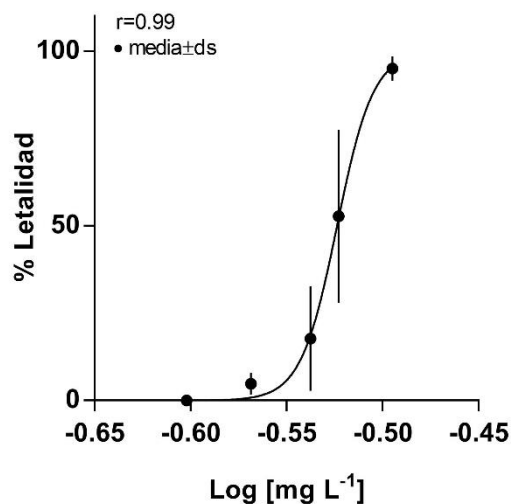
Los valores de las CL<sub>50(24)</sub> y NOEC(24) sobre *Artemia franciscana* serán obtenidos por regresión no lineal a través de la relación de Concentración-Respuesta. La prueba de distribución normal de los datos se realiza a través de la prueba D'Agostino y Pearson, utilizando un intervalo de confianza de  $p < 0.05$ . Los cálculos estadísticos son realizados por el paquete estadístico Graphpad Prism v7.0 (Graph-Pad Software Inc., USA).

### Resultados

Se obtuvo una CL<sub>50(24)</sub> del herbicida glifosato de 0.3054 mg/L (0.2983 – 0.3151) y una NOEC(24) de 0.2488 mg/L (0.2370 – 0.2569) sobre *Artemia franciscana* tras 24 de exposición, lo que lo incluye dentro de la Categoría I como una sustancia muy tóxica para el ambiente acuático de acuerdo a la clasificación propuesta por la EPA para la categorización de los contaminantes acuáticos por toxicidad aguda tal como se muestra en la **Tabla 1**.

**Tabla 1.** Valores de la CL<sub>50(24)</sub> y NOEC(24) del glifosato sobre *Artemia franciscana* a las 24 horas de exposición.

CL <sub>50</sub> [C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> NO <sub>5</sub> P]	NOEC(24) [C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> NO <sub>5</sub> P]
0.3054 mg/L (0.2983 – 0.3151)	0.2488 mg/L (0.2370 – 0.2569)
<b>(L. C. 95%) Clasificación I EPA</b>	



**Figura 1.** Curva Concentración-Respuesta de la exposición aguda de *Artemia franciscana* con el herbicida glifosato.



El efecto de la exposición aguda de *Artemia franciscana* con el herbicida glifosato resultó en una potente y eficaz respuesta tóxica sobre los nauplios de *Artemia*, observados en la **Figura 1**, en donde a mayor concentración del herbicida mayor es la respuesta tóxica.

### Discusión

El glifosato es considerado en la clasificación II como sustancia tóxica para el ambiente acuático de acuerdo con la EPA, según un estudio realizado por la Organización Mundial de la Salud, donde menciona que en pruebas con el microcrustáceo *Daphnia magna* se reportó una  $CL_{50(24)}$  de 9.34 mg/L (WHO, 1994). Esta diferencia con nuestros resultados puede ser debida a que el bioindicador utilizado es característico de agua dulce, lo cual puede ser causante de la variación tóxica del glifosato frente a organismos de agua salada (*Artemia franciscana*).

En un estudio realizado por Tsiu M. & Chu L. M. (2003) de la toxicidad aguda del surfactante, el glifosato ácido y el producto total (Roundup) sobre el bioindicador *Acartia tonsa*, obtuvieron como resultado una  $CL_{50}$  de 0.57 mg/L del surfactante (POEA), una  $CL_{50}$  de 35.3 mg/L del glifosato ácido y una  $CL_{50}$  de 1.77 mg/L del producto total, todos los ensayos a 48 horas de exposición sobre el bioindicador. De estos resultados cabe recalcar la alta toxicidad observada en la exposición a POEA y es posible determinar que es el surfactante el que produce una mayor respuesta tóxica que el mismo glifosato.

Al comparar los resultados obtenidos del producto total de estos autores (Roundup) y los obtenidos en este estudio (La Fam,  $CL_{50(24)}$  0.3054 mg/L), es sencillo dilucidar el poder tóxico obtenido al combinar ambos compuestos en el producto terminado (glifosato más surfactante y demás aditivos).

### Conclusiones

El glifosato es un herbicida tóxico cuya toxicidad se ve potenciada debido a la solubilidad adquirida al agregar aditamentos que le ayuden a obtener estas características, además de su uso excesivo y la falta de regulación, puede llegar a generar daños ecotoxicológicos graves. El uso continuo de este herbicida y la falta de una evaluación de los efectos sobre organismos no objetivo puede incurrir en un daño grave a ecosistemas acuáticos debido a la absorción del glifosato por efluentes de aguas subterráneas.

La evaluación de la toxicidad aguda sobre *Artemia franciscana* en este estudio, genera datos reales posibles a presentarse en caso del uso continuo de herbicidas basados en la sal isopropilamina de N- (fosfometil) glicina, con resultados muy tóxicos para el ambiente acuático. Este representante zooplanctónico del primer nivel trófico resulta altamente útil para afirmar que es posible la afección de consumidores secundarios y niveles tróficos superiores, pudiendo llegar a establecerse un proceso de biomagnificación.

La información existente advierte que se requiere de un mayor número de pruebas respecto a los efectos a largo plazo y de exposición a poblaciones de manera tanto aguda como crónica, además de la evaluación del uso de aditamentos (surfactantes) para poder determinar su efecto tóxico sobre los organismos involucrados, tanto del medio acuático como del medio terrestre.

### Referencias

- Anderson, D.T. (1973) Embryology and Phylogeny in Annelids and Arthropods, Pergamon Press, NY, 495 pp. [ISBN: 0080170692]
- Arregui, M. C., Beldoménico, H. R., Cassano, A. E., Collins, P., Gagnetten, A. M., Kleinsorge, E. C., Maitre, M. I. (2010). Informe acerca del grado de toxicidad del glifosato.
- Barrionuevo, R., & Marcial, R. (2006). Ecología trófica de la fauna acuática en el manglar de San Pedro, Sechura. Universidad Nacional de Piura.
- Begon, M., Harper, J. L., Townsend, C. R. (1999). Ecología: individuos, poblaciones y comunidades (No. 04; QH541, B43y 1999). Barcelona, Barcelona: Omega.
- Chou, J., Chou T. & Talalay, P. (1984). Conservation of laboratory animals by improved experimental design, generalized equations and computer analysis. Fed Proc, 43 (576).
- COFEPRIS. 2009. Catálogo de Plaguicidas. [http://www.cofepris.gob.mx/wb/cfp/catalogo\\_de\\_plaguicidas](http://www.cofepris.gob.mx/wb/cfp/catalogo_de_plaguicidas) (Página visitada el 12-02-2011).
- Copping, LG, Post-emergent herbicides, Agrow Report DS230, p. 180, July 2002.
- Jaramillo, F., Meléndrez, M.E. y Aldana, M.L. 2009. Toxicología de los Plaguicidas. En Toxicología Ambiental. Jaramillo, F., Rincón, A.R. y Rico, R.M. (ed.), pp. 270. Textos Universitarios. Universidad Autónoma de Aguascalientes - Universidad de Guadalajara. México.

Jiraungkoorskula, W., Suchart, E.U., Kruatrachuea, M., Sahaphongc, S., Vichasri-Gramsa, S. y Pokethitiyooka, P. 2002. Histopathological effects of Roundup, a glyphosate herbicide, on Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Science Asia*. 28: 121-127.

Johnson, W. W., Finley, M. T. (1980). *Handbook of acute toxicity of chemicals to fish and aquatic invertebrates*. Res. Publ. 137. Fish Wildlife Service, Washington, DC.

Josef G. Thundiyl, Judy Stober, Nida Besbelli, Jenny Pronczuk, volumen 86, 2008. *Boletín de la Organización Mundial de la Salud, Intoxicación aguda por plaguicidas: propuesta de instrumento de clasificación*.

Mann, R.M. y Bidwell, J.R. 1999. The toxicity of glyphosate and several glyphosate formulations to four species of southwestern australian frogs. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*. 36(2): 193-199.

Marín, G. C. L., Vita, R.; Marín, A. (2002). Sensitivity of Mediterranean amphipods and sea urchins to reference toxicants. *Ciencias Marinas*, vol. 28, núm. 4, diciembre 2002, pp. 407-417, Universidad Autónoma de Baja California. México.

Sánchez, G., Vera, G. (2001). *Manual Introductorio de Ecotoxicología Acuática*. 48 pp. Informe del Instituto del Mar del Perú (161):40 pp.

Sánchez, L. & Neira, A. (2006). Bioensayo General de la Letalidad de *Artemia salina*, a Las Fracciones del Extracto Etanólico de *Psidium guajava*. *L y Psidium guineense*. *Sw. Cultura Científica*, 3 (3), 40-45.

Tsui, M. T. K., Chu, L. M. (2003). Aquatic toxicity of glyphosate-based formulations: comparison between different organisms and the effects of environmental factors. *Chemosphere* 52 pp. 1189-1197, Hong Kong, China.

US. EPA. (2002). Methods for measuring the acute toxicity of effluents and receiving waters to freshwater and marine organisms. Environmental Monitoring and Support Laboratory, U. S. Environmental Protection Agency Office of Water (4303T) 1200. Pennsylvania Avenue, NW Washington, DC 20460. EPA-821-R-02-012.

Vera, M., langomarsino, L., Sylvester M., Pérez, G., Zagarese, H., Ferrano, M. (2014). New evidences of Roundup (glyphosate formulation) impact on the periphyton community in the water quality of freshwater ecosystems. *Ecotoxicology* 19 (4): 710-721.

Ward-Booth, K. and M. Reiss (1988) *Artemia salina*: an easily cultured invertebrate ideally suited for ecological studies, *Journal of Biological Education*, 22:247-251.

WHO, 1994. Glyphosate. Environmental Health Criteria No. 159. Geneva: World Health Organization.USA.

Williams, G.M., Kroesb, R. y Munro, I.C. 2000. Safety evaluation and risk assessment of the herbicide roundup and its active ingredient, glyphosate, for humans. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*. 31(2): 117-165.

# Contenido de grasa total en tortillas de harina estilo casero en el estado de Sonora, México

Víctor Hugo Solís Valladares, Ph.D.<sup>1</sup>, P.L.N. Raúl Robles Luna<sup>2</sup>

**Resumen**— Mundialmente la obesidad es considerada como una epidemia de alcances dramáticos, con más de cinco mil millones de adultos obesos. En México estudios recientes revelan que más de la mitad de la población tiene sobrepeso y más del 15% presenta obesidad. La cultura alimentaria de los sonorenses tiene un origen milenario, inicialmente arraigada en la producción para el autoconsumo de granos como maíz, trigo, frijol, carne, cereales y hortalizas. Un producto regional de alto consumo en Sonora es la tortilla de harina, por lo que se cuantificó la cantidad de grasa y se comparó los resultados con el Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes. Se analizaron 82 muestras por triplicado de diferentes municipios, utilizando el método Soxhlet para la obtención de grasa total, donde el promedio de peso por unidad fue 40 gramos y 3.8 gramos de grasa por unidad. Sin bien es sabido que el problema de obesidad es multifactorial, el consumo de harina refinada y grasa pueden ser factores que influyen en los problemas de salud conocidos.

**Palabras clave**— Nutrición, Obesidad, Tortillas de harina, grasa, carbohidratos simples.

## Introducción

Mundialmente la obesidad es considerada como una epidemia de alcances dramáticos. En los últimos 20 años, la tasa de obesidad se ha duplicado, con más de 5 mil millones de adultos obesos. En el caso de México varios estudios, como el realizado por Guerra (2006), revelan que la obesidad va en franco ascenso, registrando que más de la mitad de la población tiene sobrepeso y más del 15% presenta obesidad.

Por otra parte, el estado nutricional no puede ser evaluado y comprendido completamente separado del contexto sociocultural. Los antropólogos han enfatizado que, siendo todos los individuos miembros de una cultura y la cultura una guía aprendida de comportamientos aceptables, los modos de alimentación deben ser necesariamente influidos por la cultura.

Por modos de alimentarse (cultura alimentaria), la antropología entiende que son los hábitos alimentarios de una sociedad en particular, incluyendo preferencias y aversiones, prácticas en torno a la adquisición, distribución, preparación y consumo de alimentos.

La cultura alimentaria de los sonorenses tiene un origen milenario, inicialmente arraigada en la producción para el autoconsumo de granos como el maíz y el trigo y después el frijol, la carne, los cereales y las hortalizas. A partir del siglo XVIII la relación de los nativos de la región con los misioneros jesuitas y con sus formas de consumo y elaboración de alimentos imprimió en la entidad un sello distintivo a los hábitos de consumo, la preparación de alimentos y los conceptos propios de alimentación. Parte de la identidad regional del sonorenses se ha tejido en torno a la comida, con sus distintas formas de representarla, de sentirla, disfrutarla, saborearla, platicarla y hasta de soñarla. Y es que la comida y la alimentación según menciona Sandoval, et.al. (2009), constituyen parte del lenguaje de la tradición, de lo cotidiano y lo moderno, de lo sencillo y lo refinado. Delimitan diferencias simbólicas regionales y expresan distinciones de estatus, de género y clase social.

## Descripción del Método

### Muestras

Los especímenes utilizados en la determinación cuantitativa por método Soxhlet, corresponden a tortillas de harina hechas a mano de diferentes municipios del estado de Sonora, México. Dichas muestras son recolectadas en los expendios correspondientes de cada municipio.

Las tortillas de harina son pesadas con balanza analítica para estimar el peso promedio por pieza, posteriormente se procede a la extracción éterea. Toda muestra se procesó por triplicado.

### Población

<sup>1</sup> Víctor Hugo Solís Valladares, Ph.D. es Docente Investigador en la Licenciatura en Nutrición de la Universidad de Navojoa, Sonora. Es responsable de la línea de investigación en ciencias de los alimentos con una experiencia docente por más de veintidós años. [vhsolis@unav.edu.mx](mailto:vhsolis@unav.edu.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Raúl Robles Luna es pasante de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad de Navojoa, Sonora. Participa como investigador en la línea de investigación correspondiente a ciencias de los alimentos. [r.robles@unav.edu.mx](mailto:r.robles@unav.edu.mx)

Al 2015, con datos obtenidos en la encuesta Intercensal del INEGI, el estado de Sonora está dividido en 72 municipios. Las muestras tomadas corresponden a un total de 33 municipios y ejidos, distribuidos de norte a sur.

### *Método de extracción*

El presente estudio con fundamento en lo dispuesto en los Artículos 1º, 2º, 4º, 23, inciso C y 26 de la Ley General de Normas y de Pesas y Medidas, publicada en Diario Oficial de la Federación con fecha 7 de abril de 1961, sigue lo que la Secretaría ha aprobado con la siguiente Norma Oficial Mexicana “determinación de extracto etéreo (método soxhlet) en alimentos” NOM-F-89-S-1978.

### *0. Introducción*

El método Soxhlet utiliza un sistema de extracción cíclica de los componentes solubles en éter que se encuentran en el alimento.

### *1. Objetivo y campo de aplicación*

Esta Norma Mexicana establece el procedimiento para la determinación de ácidos grasos (extracto etéreo) por el método de Soxhlet en todos los alimentos sólidos, excepto los productos lácteos.

### *2. Procedimiento*

Transferir 2.0 g de muestra finamente dividida en el cartucho o dedal; cubrir con una porción de algodón. Colocar el cartucho dentro del extractor Soxhlet. En la parte inferior ajustar un matraz con cuerpos de ebullición (llevados previamente a peso constante por calentamiento a 100 – 110°C). Colocar el refrigerante. Añadir éter por el extremo superior del refrigerante en cantidad suficiente para tener 2 ó 3 descargas del extractor (alrededor de 80 ml). Hacer circular el agua por el refrigerante y calentar hasta que se obtenga una frecuencia de unas 2 gotas por segundo. Efectuar la extracción durante 4 a 6 horas. Suspender el calentamiento, quitar el extractor del matraz y dejar caer una gota de éter del extractor a un papel o vidrio de reloj, si al evaporarse el éter se observa una mancha de grasa, ajustar el Soxhlet de nuevo al matraz y continuar la extracción. Evaporar suavemente el éter del matraz y secar a 100°C hasta peso constante.

### *3. Cálculos*

Porcentaje de Extracto Etéreo =  $(P-p)/M \times 100$

Donde: P = Masa en gramos del matraz con grasa. p = Masa en gramos del matraz sin grasa. M = Masa en gramos de la muestra.

### *Planteamiento de las hipótesis*

El protocolo fue evaluado y avalado por el Comité de Ética en Investigación, con número de registro R-LN-2016-004.  
Hi: Los gramos de grasa y peso por pieza de tortilla de harina del estado de Sonora sobrepasan a los gramos que se indican en el Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes.

Ho: Los gramos de grasa y peso por pieza de tortilla de harina del estado de Sonora no sobrepasan el estándar establecido en el Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes.

## **Resultados**

### *Introducción*

En el siguiente apartado, se presentan los resultados obtenidos, utilizando la estadística descriptiva y sus gráficas correspondientes.

En el análisis químico cuantitativo utilizado para la extracción de grasa de las muestras, corresponde a la Norma Oficial Mexicana “Determinación de Extracto Etéreo (Método Soxhlet) en Alimentos” NOM-F-89-S-1978, la cual es vigente.

Para el análisis de la estadística descriptiva y gráficos, se empleó el paquete estadístico SPSS 15.0 para Windows, versión 15.0.1 (noviembre, 2006).

La estadística descriptiva incluye información del valor mínimo, máximo y media para peso y contenido de grasa.

La población incluyó 33 municipios y ejidos del estado de Sonora, México, con un total de 82 muestras analizadas por triplicado.

### *Población y Muestra.*

En la tabla 1 se enlista la distribución de los 33 municipios y ejidos, correspondientes a las 82 muestras analizadas.

<b>TABLA 1: Variable Lugar</b>	
Navojoa, Huatabampo, Etchojoa, La vasconia, Agua Prieta, Alamos, Bahia de Kino, Baviacora, Benjamin Hill, Caborca, Cananea, Cajeme, Guaymas, Hermosillo, Magdalena, Moctezuma, Nogales, Santa Ana, Ures, Vicam, Yavaros, Fronteras, Cumpas, Bacadehuachi, Nacori Chico, Sahuaripa, San Ignacio Rio Muerto, Yecora, Rosario, Quiriego.	

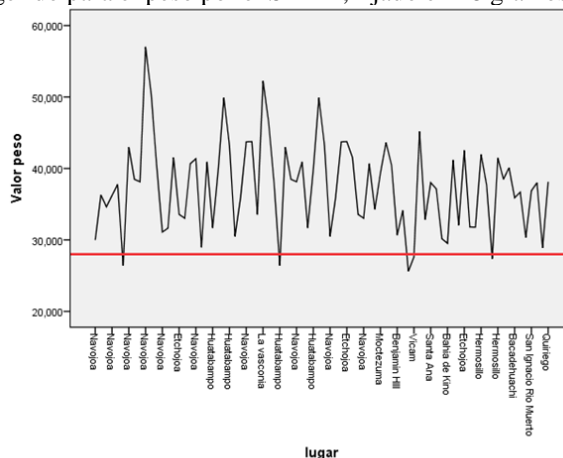
En la tabla 2 se muestran los estadísticos descriptivos, misma que nos indica que de las 82 muestras analizadas, en relación a la variable de peso, se obtuvo un peso mínimo de 25,620 gramos y un máximo de 57,012 gramos con una media de 37,49372 gramos en peso para las tortillas de harina.

<b>TABLA 2: Estadísticos descriptivos: Variable Peso</b>					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv estándar
peso	82	25,620	57,012	37,49372	6,314344
N válido (por lista)	82				

En relación al contenido de grasa, en la tabla 3 se puede observar que el valor mínimo es de 1,00 gramos y un máximo de 6,710 gramos con una media de 3,25405 gramos de grasa total para las tortillas de harina.

<b>TABLA 3: Estadísticos descriptivos: Variable: Cantidad de Grasa</b>					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv estándar
grasa	82	1,000	6,710	3,25405	1,214084
N válido (por lista)	82				

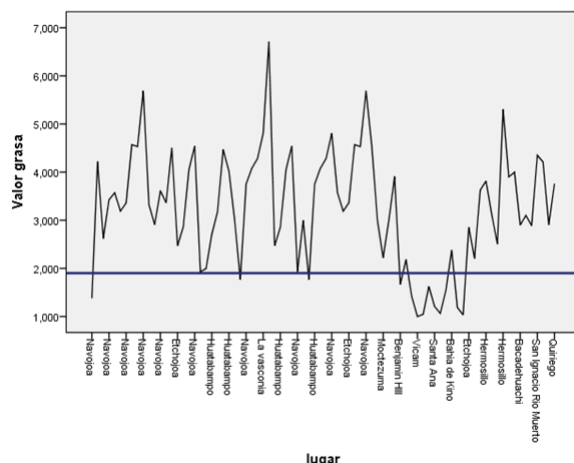
En la gráfica 1 se observan los valores del peso en gramos de las tortillas de harina, distribuidas por lugar de origen. La línea roja indica el valor sugerido para el peso por el SMAE, fijado en 28 gramos por pieza.



Gráfica 1. Peso en gramos de tortillas distribuido por lugar

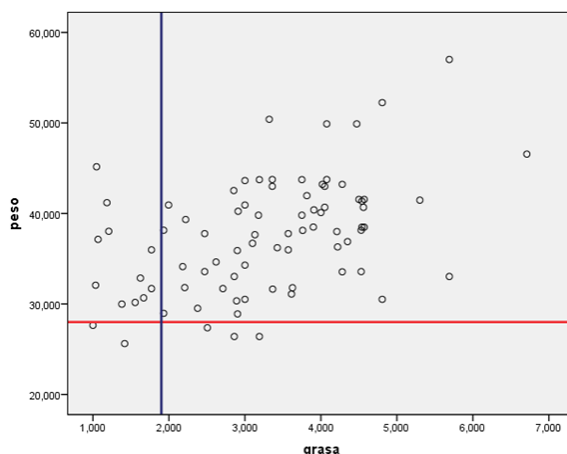
En la gráfica 2 se observa los valores del peso de grasa por pieza de las tortillas de harina, distribuidas por lugar de origen. La línea azul indica el valor sugerido para el peso por el Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes, fijado en 1,9 gramos por pieza.





Gráfica 2. Contenido de grasa en gramos distribuido por lugar

En la gráfica 3 se observa la dispersión de medias de las 82 muestras analizadas. La línea roja indica el peso sugerido por la bibliografía para las tortillas de harina que es igual a 28 gr por pieza; la línea azul indica el contenido de grasa de las tortillas de harina, que según la bibliografía utilizada es en promedio 1,9 gramos por pieza. Es notable observar la dispersión de las muestras y el comportamiento distante al sugerido por el Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes.



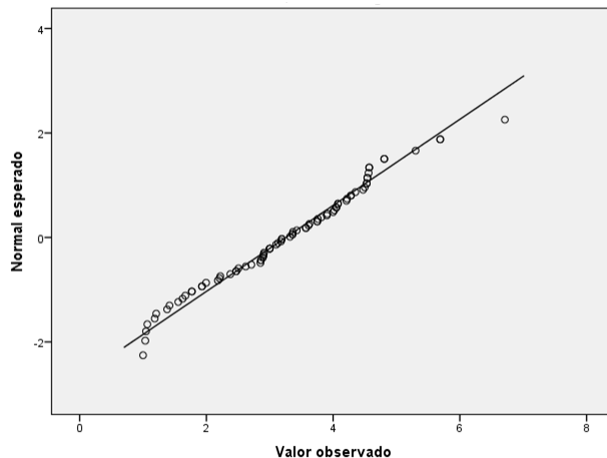
Gráfica 3. Dispersión de peso y contenido de grasa

*Pruebas de normalidad*

En la tabla 4 se plantea la prueba de normalidad de la variable contenido total de grasa, a fin de observar el comportamiento de los datos obtenidos, llegándose a determinar que en la hipótesis nula (Ho) los datos tienen un comportamiento normal, mientras que para la hipótesis alterna (Hi) los datos no tienen un comportamiento normal.

TABLA 4: Pruebas de normalidad: Variable contenido total de grasa						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
grasa	,066	82	,200*	,980	82	,214
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

La significancia de la prueba Kolmogorov arroja significancia de ,200 rechazando la Hi y aceptando la Ho, misma que se expresa en la gráfica 4. Q-Q normal de grasa.

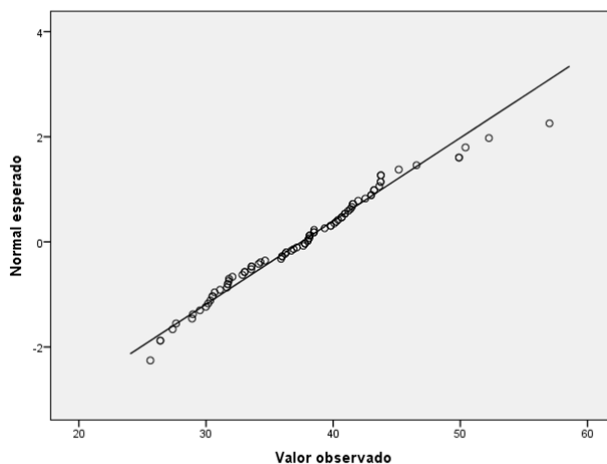


Gráfica 4. Q-Q normal variable contenido total de grasa

En la tabla 5 se plantea la prueba de normalidad de la variable peso, a fin de observar el comportamiento de los datos obtenidos, llegándose a determinar que en la hipótesis nula ( $H_0$ ) los datos tienen un comportamiento normal, mientras que para la hipótesis alterna ( $H_1$ ) los datos no tienen un comportamiento normal.

TABLA 5: Pruebas de normalidad: Variable peso						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
peso	,075	82	,200*	,976	82	,134
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

La significancia de la prueba Kolmogorov arroja significancia de ,200 rechazando la  $H_1$  y aceptando la  $H_0$ , misma que se expresa en la gráfica 5. Q-Q normal de peso.



Gráfica 5. Q-Q Normal para la variable peso

### Comentarios Finales

Es evidente que el aumento en la prevalencia de obesidad en México se encuentra entre los más rápidos documentados en el plano mundial, Olaiz-Fernández (2006) señala el hecho de que 7 de cada 10 adultos presenten sobrepeso, y que de estos la mitad presenten obesidad, constituye un serio problema de salud pública.

Hoy en día, el incremento en el consumo de carbohidratos refinados y azúcares ha impactado en el crecimiento extraordinario de las tasas de sobrepeso y obesidad, tal incremento afirma Barquera-Cruz (2013) conlleva una serie de trastornos de salud que impactan en la economía del país y en las finanzas del estado.

### *Resumen de resultados*

El sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes en su cuarta edición señala como valores de referencia para la tortilla de harina que el peso promedio es de 28 gramos y como contenido de grasa de 1.9 gramos por pieza. El estudio indicó que el promedio en peso de las 82 muestras para tortillas de harina es de 37.49 gramos, lo que quiere decir que existe una diferencia de 9.49 gramos por pieza; así mismo, para la variable del contenido de grasa total, la bibliografía indica que una tortilla de harina contiene 1.9 gr de grasa, sin embargo, en el presente estudio se obtuvo una media de 3.25 gramos, lo que indica una diferencia de 1.35 gr por tortilla de harina.

### *Conclusiones y recomendaciones*

1. Los valores indicados por la bibliografía son datos calculados a partir de datos preexistentes que distan mucho de un estudio bromatológico de campo.
2. Si bien es cierto que la diferencia del contenido de grasa entre lo que indica la bibliografía y lo obtenido en el presente estudio de investigación, no es un dato alarmante, sin embargo, existen expendios que venden tortillas de harina con suficiente grasa que rebasa hasta un 352.6% del contenido citado en las tablas de equivalentes. Esto sugiere que la frecuencia de consumo de ciertas piezas de tortillas en particular, podrían influenciar en la prevalencia de obesidad y sobrepeso en la población que las consume.
3. Tal vez si relacionamos el problema de obesidad y el consumo de tortilla de harina, se deba pensar en la cantidad de harina (carbohidratos refinados-simples) que el individuo consume.
4. La recomendación nutricional para un individuo sano para una dieta basada en 2000 kcal, sean los carbohidratos un 55-60% del total diario, dicho de otra manera, aproximadamente serían 300 gramos de carbohidratos que una persona debe consumir al día. Si consideramos que en Sonora, en promedio una persona consume 5 tortillas de harina al día, estaría consumiendo casi la mitad de la ración de carbohidratos por día.
5. Sabemos que el problema de obesidad es multifactorial, sin embargo el consumo de harina refinada es un factor influyente en las dislipidemias, desencadenando los problemas de salud conocidos.
6. Un fenómeno observado durante el análisis químico fue la calidad del contenido de grasa de las tortillas de harina. Tanto por observación directa en los expendios, como en los extractos grasos del laboratorio, se llega a la conclusión que la grasa utilizada para la elaboración de las tortillas de harina es mixta, es decir, contienen grasa animal mezclada con grasa vegetal. De este punto podemos conjeturar que exista, además del riesgo por alto consumo de carbohidratos simples, el riesgo de consumir colesterol y grasa saturada en cada tortilla. También es un dato documentado, que el consumo de grasa saturada influye en los niveles de colesterol sanguíneo siendo éste un factor de riesgo para las enfermedades cardiovasculares.

### **Referencias**

- Barquera-Cruz, S. Prevalencia de obesidad en adultos mexicanos, 2000-2012. 2013. Salud Pública de México, 55(2), 151-160.
- Fausto Guerra, Josefina. Antecedentes Históricos Sociales de la Obesidad en México. Investigación en Salud. Vol. VIII. Número 2. Agosto 2006.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Encuesta Intercensal 2015. Disponible en: <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/especiales/intercensal/>
- Norma Oficial Mexicana "determinación de extracto etéreo (método soxhlet) en alimentos" NOM-F-89-S-1978. Disponible en: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=4704689&fecha=23/05/1978#](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4704689&fecha=23/05/1978#)
- Olaiz-Fernández. Encuesta nacional de salud y nutrición 2006. México: Instituto Nacional de Salud Pública
- Sandoval Godoy, Sergio A. et.al; De golosos y tragones están llenos los panteones: cultura y riesgo alimentario en Sonora. Estud. soc [online]. 2009, vol.17, n.spe. [Citado 2018-04-12], pp.149-179. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-45572009000300007&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-45572009000300007&lng=es&nrm=iso).

# PROPUESTA DE UN MODELO MATEMATICO PARA LA PLANEACION DE SESIONES DE QUIMIOTERAPIA EN UN HOSPITAL PUBLICO

Ing. Benjamin Solórzano Ley<sup>1</sup>, Dr. José Fernando Hernández Silva<sup>2</sup>,  
Dra. Carmen Guadalupe López Varela<sup>3</sup> y MII Cassandra Ocampo Montoya<sup>4</sup>

**Resumen--**El presente estudio aborda el problema de programación de sesiones de quimioterapia en un hospital público de tercer nivel. En el hospital bajo estudio se presenta una mala administración causando pérdidas de quimioterapia en el departamento de oncología, debido principalmente a una asignación incorrecta de los pacientes conforme a sus esquemas. El objetivo de este estudio es desarrollar un modelo matemático para el proceso de la programación de pacientes que garantice la asignación óptima de los medicamentos quimioterapéuticos disponibles y disminuya los desperdicios del medicamento que cuenta con un tiempo determinado para su aplicación.

**Palabras clave--** Programación lineal entera, modelos matemáticos, asignación de pacientes, quimioterapia, optimización.

## Introducción

La salud es un tema fundamental en México, en la actualidad la demanda del servicio ha sobrepasado la capacidad de atención en las instituciones públicas, por lo que los tiempos de espera y en caso la falta de recursos afecta la atención que los hospitales públicos puedan brindar. Los hospitales son las instituciones a nivel mundial que se encargan de atender a la población con los problemas de salud, dentro de ellos se cuenta con diversas áreas de especialidad médica, una de ella el área de oncología que tiene como finalidad combatir el cáncer.

El cáncer es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en el mundo. En 2012 se registraron alrededor de 14 millones de nuevos casos (Ferlay, Soerjomataram, Ervik, & Dikshit, 2012). Se prevé que el número de nuevos casos aumente aproximadamente en un 70% en los próximos 20 años. El cáncer es la segunda causa de muerte en el mundo; en 2015, ocasiono 8,8 millones de defunciones. Casi una de cada seis defunciones en el mundo se debe a esta enfermedad.

Cerca del 70% de las muertes por cáncer se registran en países de ingresos medios y bajos. Alrededor de un tercio de las muertes por cáncer se debe a los cinco principales factores de riesgo conductuales y dietéticos: índice de masa corporal elevado, ingesta reducida de frutas y verduras, falta de actividad física, consumo de tabaco y consumo de alcohol (Plummer, de Martel, Vignat, Ferlay, & Bray, 2016).

El área de oncología busca poder aprovechar al máximo los recursos con los que cuentan debido al costo que tiene cada uno de los medicamentos que se administran. Uno de los problemas hoy en día en el área de oncología es el control del medicamento para los pacientes, aumentando las pérdidas y poniendo en riesgo la salud de las personas que lo requieren de manera urgente.

## Descripción del problema

El hospital bajo estudio brinda atención tanto a los residentes de la ciudad de Culiacán como a toda la región noroeste de México. Este cuenta con un área oncológica la cual cuenta con dos médicos oncólogos, dos áreas de

<sup>1</sup> El Ing. Benjamin Solórzano Ley es estudiante de la maestría de ingeniería industrial con Especialidad en Optimización en el instituto de Culiacán, México [solorzanoleybenjamin@gmail.com](mailto:solorzanoleybenjamin@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El Dr. José Fernando Hernández Silva es profesor del instituto tecnológico de Culiacán, México [fhernandez@itculiacan.edu.mx](mailto:fhernandez@itculiacan.edu.mx)

<sup>3</sup> La Dra. Carmen Guadalupe López Varela es profesora del instituto tecnológico de Culiacán, México [cglopez\\_itc@yahoo.com.mx](mailto:cglopez_itc@yahoo.com.mx)

<sup>4</sup> La MII Cassandra Ocampo Montoya es profesora del instituto tecnológico de Culiacán, México [coordinadormii@itculiacan.edu.mx](mailto:coordinadormii@itculiacan.edu.mx)

aplicación, una intravenosa y otra que es la quimioterapia tomada, en el área de quimioterapia intravenosa que será el área al cual estará enfocada esta investigación cuenta con un médico general a cargo de los dos turnos, cada turno cuenta con 4 enfermeras y 9 espacios para la aplicación de la quimioterapia.

Los oncólogos se encargan de diagnosticar el esquema al cual el paciente será sometido, el médico general encargado del área de quimioterapia intravenosa revisa el esquema, y realiza un calendario conforme llegan los pacientes, asignándole un turno a cada paciente conforme se van presentando por lo general tienen este calendario cubierto con un mes y medio de anticipación. En promedio el hospital atiende 325 pacientes diagnosticados a diferentes tipos de cáncer en el mes, de los cuales cada uno tiene una o más sesiones de aplicación de quimioterapia. El problema recae al momento de aplicar las dosis debido a que cada esquema está conformado por combinaciones de diferentes medicamentos, los cuales tienen que aplicarse en un lapso que no sea mayor a 24 horas de su preparación, en algunos casos las dosis y la cantidad de medicamento por ampolla no es el mismo teniendo casos en los que hay sobrantes que al pasar las 24 horas se debe desechar generando costos debido a los elevados precios que tienen estos medicamentos para el hospital y un desabasto de medicamento afectando a pacientes que tienen una enfermedad mortal. De igual forma el hospital, cuenta con días de asueto desechando todo el material preparado en su último día laborado teniendo una pérdida mayor a la de los sobrantes que tiene el medicamento preparado. Debido a este sistema actual que se utiliza el hospital para asignar a los pacientes no es posible visualizar las incidencias que contienen los esquemas de diferentes pacientes que a pesar de que su cáncer es diferente si utilizan el mismo medicamento pudiendo realizar una planeación eficaz que asigne a los pacientes según sea mayor el número de incidencias en los medicamentos.

Medicación Antineoplásica	
fluorouracilo	pemetrexed
paclitaxel	vincristina
ciclofosfamida	bortezomib
leucovorina	trastuzumab
carboplatino	etopósido
doxorubicina	vinorelbina
cisplatino	metotrexato
docetaxel	Doxorubicina Liposomal
gemcitabina	decitabina
oxaliplatino	dacarbazina
irinotecán	mitoxantrona
rituximab	fludarabina
bevacizumab	vinblastina
cetuximab	bleomicina

Tabla1. Medicamento quimioterapéutico para combatir células cancerígenas fuente: (A.Hyeda & Costa, 2015)

### Aspectos teóricos

La planeación y programación de las operaciones es el proceso de asegurar que tanto los planes de demanda y oferta sean equilibrados (Krajewski & Ritzman, 2008). Su objetivo es poder asignar y priorizar la demanda pronósticos o por pedidos de los clientes. Existen dos factores significativos para lograr una asignación requerida, 1) el tipo de programación; 2) los criterios para decidir las prioridades. (Heizer & Render, 2009)

#### Criterios de programación

Existen cuatro criterios básicos de programación (Heizer & Render, 2009) éstos son:

1. Minimizar el tiempo de terminación.
2. Maximizar la utilización.
3. Minimizar el inventario de trabajo en procesos (WIP).
4. Minimizar el tiempo de espera del cliente.



La secuencia es una parte de la programación de operaciones que tiene el objetivo de determinar el orden en el que se realizaran las operaciones programadas

**Reglas de prioridades de la secuenciación.** Una manera para determinar la secuenciación de los trabajos en con la ayuda de reglas de prioridad, dos reglas de prioridad de uso común son propuestas por Krajewski & Ritzman, (2008). Primero en entrar, primero en ser atendido (PEPS). El trabajo o cliente que llega primero a la estación de trabajo es que el tiene la prioridad mas alta. Fecha de vencimiento mas cercana (EDD). El trabajo o el cliente con la fecha de vencimiento mas cercana es la que se debe procesar enseguida. Existen otras tecnicas que se pueden utilizar para la programacion de operaciones, una de las mas importantes es la programacion lineal, perteneciente a la investigacion de operaciones.

El término investigación de operaciones surge de la Segunda Guerra Mundial, cuando los comandantes militares británicos solicitaron a los científicos e ingenieros analizar varios problemas militares, como el despliegue de los radares y el control de convoyes, bombardeos, operaciones antisubmarinas y colocación de minas (Taha, 2012). Winston (2005) menciona que la investigación de operaciones (con frecuencia llamada ciencia de la administración) “es, simplemente, un enfoque científico en la toma de decisiones que busca el mejor diseño y operar de un sistema, por lo regular en condiciones que requieren la asignación de recursos escasos.”

### Modelo de programación lineal

La programación lineal utiliza un modelo matemático para describir el problema. El adjetivo lineal tiene como significado que todas las funciones matemáticas del modelo deben ser funciones lineales. En caso de la palabra programación se confunde con términos computacionales, más bien es un sinónimo de planeación. Por lo tanto, la programación lineal involucra la planeación de actividades para obtener un resultado óptimo; esto es, el resultado que mejor logre una meta específica, de acuerdo con el modelo matemático entre todas las alternativas factibles.

Ciertos símbolos se usan de manera convencional para denotar los diversos componentes de un modelo de programación lineal. Estos símbolos se enumeran a continuación, junto con su interpretación para el problema general de asignación de recursos a actividades

$Z$  → valor de la medida global de desempeño

$x_j$  → nivel de la actividad  $j$  (para  $j = 1, 2, \dots, n$ )

$c_j$  → incremento en  $Z$  que se obtiene al aumentar una unidad en el nivel de la actividad  $j$

$b_i$  → cantidad de recurso  $i$  disponible para asignarse a las actividades ( $i = 1, 2, \dots, n$ )

$a_{ij}$  → cantidad del recurso  $i$  consumido por cada unidad de la actividad  $j$ .

El modelo plantea el problema en términos de tomar decisiones sobre los niveles de las actividades, por lo que  $x_1, x_2, \dots, x_n$  se llaman variables de decisión (Hillier & Lieberman, 2010).

### Revisión bibliográficos

El objetivo principal de esta investigación es el reducir las pérdidas de medicamentos de quimioterapia que existen en el hospital bajo estudio por medio de un modelo de programación lineal. Abrahams & Cliff (2012) desarrollaron un sistema de apoyo de decisión para la programación de pacientes en la administración de vacunas de viaje, debido a la interacción que hay en el consumo compartido de paquetes de vacunas multidosis, la rápida deterioración al abrirse, el costo de desperdicio y las necesidades únicas de vacunación de los pacientes hace interesante y complejo por lo que el apoyo de las teorías de decisiones funciona en este caso. Lo que proponen es un modelo de programación binaria entero y una solución de algoritmos genéticos, dando como resultado el ahorro de vacunas, simultáneamente consideran la programación de pacientes. (Abrahams & Cliff, 2012)

Gocgun & Puterman (2014) presentan un problema de programación en el cual los pacientes que llegan requieren citas en días específicos dentro de un intervalo de tiempo específico para el tratamiento. Esta investigación está motivada por un estudio de prácticas de programación de quimioterapia en la Agencia de Cáncer de Columbia Británica (Canadá). Formulamos este problema como un Proceso de Decisión de Márkov. Como los MDP resultantes son intratables a los métodos exactos, empleamos programación dinámica aproximada (ADP) basada en programación lineal para obtener soluciones aproximadas.

Yong & Kwong-Sak (2006), presentaron un modelo de control óptimo modificado la programación de fármacos en la quimioterapia del cáncer y un nuevo algoritmo genético adaptativo basado en la población elitista (AEGA) para resolverlo.

## Metodología

El procedimiento por seguir serán los pasos que se realizan en un estudio de investigación de operaciones etivo de este mod4más un posterior análisis de resultados, de acuerdo a (Taha, 2012) estos son:

1. Definición del problema: en esta etapa se describe el problema y se realizara la recolección de datos. Estos se pueden obtener a través de: observación directa, entrevistas con el personal y ydatos históricos del área.
2. Construcción del modelo: en esta fase se identifican las variables de decisión y restricciones del problema, se formula la función objetivo y se define el modelo.
3. Solución del modelo: para determinar el método de solución, se verificará si un método exacto es factible en tiempo de ejecución, se buscará primero la resolución por este método pues otorga una solución óptima, de no ser factible se determinará la solución con heurística o metaheurística.
4. Validación del modelo.
5. Implementación de la solución.
6. Análisis de resultados: Se evaluará el desempeño de la solución encontrada frente al método tradicional de programación.

En esta investigación tendrá un enfoque de carácter cuantitativo, debido a que se utilizará un procedimiento específico orientados a procedimientos matemáticos.

En total hay 227 esquemas diferentes que cuentan con diferentes combinaciones de medicamentos de los 28 medicamentos que maneja el área de oncología en el hospital que se lleva a cabo la investigación.

Dentro de las actividades de la metodología se realizaron entrevistas en los encargados del área de oncología y a las enfermeras de los dos diferentes turnos, con el fin de conocer los procedimientos para la asignación de los turnos de los pacientes y la aplicación de su tratamiento.

Para plantear el modelo matemático fue necesario establecer el numero de pacientes que se atienden durante el mes, verificar cual es el numero optimo de pacientes que se pueden atender por turno y verificar cuales de los esquemas coinciden en lo diferentes medicamentos, para poder clasificar los tipos de cáncer, diagnostico y poder tener una mejor opción para planear las sesiones de quimioterapia y reducir el desperdicio de medicamento debido al tiempo limitado que tiene el medicamento después de ser preparado.

La comparación de los resultados será utilizando datos de un mes completo de programación y se comparará con el método tradicional.

## Conclusiones

Este trabajo es una muestra de las aplicaciones que pueden tener las técnicas de optimización en el sector salud y de al ser implementadas pueden ayudar a realizar una mejor gestión en los recursos hospitalarios en este caso en particular en el área de oncología que a su vez reflejara en un mejor servicio para el derechohabiente. Se espera que el modelo matemático propuesto dé como resultado un plan mensual en el calendario que manejan actualmente.

## REFERENCIAS

- A.Hyeda, & Costa, E. (2015). Una análise preliminar do desperdício de quimioterapia No tratamento do câncer. *Value in Health Regional Issues*, Pages 107-111.
- Abrahams, A. S., & Cliff, T. R. (2012). A decision support system for patient scheduling in travel vaccine administration. *Decision Support Systems*, 215-225.
- Ferlay, j., Soerjomataram, I., Ervik, M., & Dikshit, R. (2012). Cancer Incidence and Mortality Worldwide. *IARC CancerBase No. 11*.
- Gocgun, Y., & Puterman, M. L. (2014). Dynamic scheduling with due dates and time windows: an application to chemotherapy patient appointment booking. *Health care manag sci*, 60-76.
- Heizer, J., & Render, B. (2009). *Principios de administracion de operaciones*. Pearson.
- Hillier, F. S., & Lieberman, G. J. (2010). *Introducción a la investigacion de operaciones*. McGraw-Hill.
- Krajewski, L., & Ritzman, L. (2008). *Administracion de operaciones*. Pearson.
- Taha, H. A. (2012). *investigacion de operaciones*. pearson.
- Winston, W. L. (2005). *Investigacion de Operaciones aplicaciones y algoritmos*. Cengage Learning.
- Yong, L., & Kwong-Sak, L. (2006). A Novel Evolutionary Drug Scheduling Model in. *IEEE TRANSACTIONS ON INFORMATION TECHNOLOGY IN BIOMEDICINE*, VOL. 10, NO. 2.

## Antifragilidad: Su papel en el emprendimiento

Dra. en C. María Guadalupe Soriano Hernández<sup>1</sup>, Dra. en C. A. Laura Angélica Décaro Santiago<sup>2</sup>, Mtra. En A. Juana Gabriela Soriano Hernández<sup>3</sup>, Dr. en Ed. Raymundo Ocaña Delgado<sup>4</sup>

**Resumen:** Todos generamos ideas, algunas más innovadoras que otras, algunos emprenden a raíz de esas ideas generadas y solo unos cuantos logran hacer de su proyecto un éxito. La diferencia fundamental está en la capacidad de antifragilidad demostrada por el emprendedor. El objetivo de este trabajo es presentar una revisión de las características que debe reunir el emprendedor para que logre la antifragilidad. A partir de una investigación documental en fuentes científicas de información, los resultados permitirán inferir las características que conforman al emprendedor que ha adquirido la capacidad de antifragilidad.

**Palabras clave.** Antifragilidad, Emprendimiento, Emprendedor

### Introducción

El emprendimiento ha sido objeto de estudio desde hace varias décadas, dentro de los estudios iniciales puede nombrarse a Schumpeter ya desde 1934 cuando consideró que el emprendedor es el fundador de una nueva empresa y con ello lo reconocía como aquel que hacía las cosas de manera diferente a lo tradicional.

Peter Drucker considerado el padre de la administración moderna puntualizo en sus trabajos que la sociedad emprendedora debería orientarse hacia la solución del desempleo. En la actualidad de acuerdo con el ranking del Monitor Global de Emprendimiento (GEM, 2016) en el ranking de valores sociales de emprendimiento por región, México ocupa el lugar 46 de 54 países en cuanto al deseo de la población de autoemplearse y transformarse en emprendedores, siendo los jóvenes de entre 25 y 34 años los que consideran necesario el emprendimiento, situación que nos obliga a repensar el quehacer del emprendimiento y a identificar los puntos fuertes de los emprendedores y sus acciones, a fin de clarificarlos y apoyarlos de manera directa. La acción emprendedora levanta estadísticas en cuestiones de empleo y se visualiza como una buena solución a problemas económicos de un país.

El que emprende reúne características diferentes a un individuo común, entre las cuales destacan que son personas con altos estándares de responsabilidad, grandes tomadores de riesgo, inteligencia emocional, alta tolerancia al fracaso, alter ego fortalecido e indiferencia a la penalización social por fracaso. Características que al estar presentes le permiten al emprendedor la capacidad de antifragilidad, toda vez que en una situación de caos, el emprendedor la aprovecha y mejora el estatus de la situación.

### Desarrollo

- **El emprendedor**

El emprendedor definido en diferentes tiempos y de diferentes formas ha dado aportes teóricos que permiten visualizarlo como un individuo capaz de trascender en el tiempo, las características que presenta son en muchas ocasiones similares, así se encuentra en la literatura la conceptualización que Schumpeter desde 1934 ya hacía

<sup>1</sup> Profesora de tiempo completo en la Universidad Autónoma del Estado de México, Campus Zumpango. [mgsorianoh@uaemex.mx](mailto:mgsorianoh@uaemex.mx)

<sup>2</sup> Profesora de tiempo completo en la Universidad Autónoma del Estado de México, Campus Zumpango. [ladecaros@uaemex.mx](mailto:ladecaros@uaemex.mx)

<sup>3</sup> Profesora de medio tiempo en la Universidad Autónoma del Estado de México, Campus Zumpango. [jgsorianoh@uaemex.mx](mailto:jgsorianoh@uaemex.mx)

<sup>4</sup> Profesor de tiempo completo en la Universidad Autónoma del Estado de México, Campus Zumpango. [rocanad@uaemex.mx](mailto:rocanad@uaemex.mx)

del emprendedor hasta Peter Drucker en 1985. A través del tiempo muchos aportes se han realizado, los teóricos dirigen sus conceptualizaciones bajo lo siguiente:

Desde 1934 Schumpeter consideró al emprendedor como el fundador de una nueva empresa, como un innovador que rompía con la forma tradicional de hacer las cosas, con las rutinas establecidas. Debía ser una persona con dotes de liderazgo, y con un talento especial para identificar el mejor modo de actuar. El emprendedor debía tener la habilidad de ver las cosas como nadie más las veía. Los emprendedores no eran managers (al estilo de Marshall) ni inversores, eran un tipo especial de personas (Schumpeter, 1934, páginas 77-78, citado por Carrasco y Castaño, 2008) *"En 1985, Peter Drucker vuelve a los orígenes de Schumpeter con un título, Innovation and Entrepreneurship, en el que relaciona estos dos conceptos en su defensa de una sociedad emprendedora en la que la iniciativa y la innovación de la mano penetran toda la actividad económica. Drucker propugna la innovación en todos los campos, no sólo en la alta tecnología y destaca dos áreas hacia las que la sociedad emprendedora debería orientarse especialmente: la solución del desempleo y la reducción del número de instituciones y políticas públicas anticuadas e ineficientes"* (Restrepo en 1996 citado por Murillo en 2006:).

Un emprendedor es aquella persona que cree en sí mismo antes que en cualquier otra persona, es alguien capaz de generar ideas y construir a partir de ellas; para generar las ideas se ayuda de su observación analítica mirando a través de su entorno las necesidades y los deseos ocultos, es una persona que toma decisiones y que corre riesgos. El emprendedor conforma equipos de trabajo y los lidera sin dejarse vencer por el miedo al fracaso, con su emprendimiento impacta positivamente en el contexto donde actúa, es un individuo que se adapta al medio con el que interactúa trabajando activamente. Lo descrito anteriormente permite identificar características que lo diferencian de una persona común y esa diferencia se observa claramente en la actitud (Formichella, 2004)

Marulanda, Montoya y Vélez (2014) consideran que no se puede hablar de un emprendedor universal dado que el perfil del emprendedor está compuesto por una serie de factores inherentes al ser y otros que se consideran más externos, además de que la historia de cada quien influye altamente en su desarrollo y expectativas y proponen estudiar al emprendedor a partir de diferentes enfoques, mismos que se muestran en la figura 1.

Figura 1. Enfoques para estudiar el perfil del emprendedor



Fuente: tomado de Maruland, Montoya y Vélez (2014)

- **Antifragilidad**

Taleb (2013) en su libro antifragil explica que ese término se refiere a el lado opuesto a lo frágil, dado que hay cosas que se benefician de las crisis, prevalecen en el caos; prosperan y crecen al verse expuestas a la volatilidad, al azar, al desorden y a los estresores, y les encanta la aventura, el riesgo y la incertidumbre.

Bajo el contexto en el que Taleb (2013) hace su investigación propone definir a la antifragilidad como un atributo para las cosas, personas, instituciones o regiones que se benefician y prosperan cuando hay volatilidad, azar o desorden. Lo interesante de esta concepción es que se sitúa sobre la resiliencia cuando se propone que

ante cualquier complicación que se presenta al individuo además de salir adelante de dicho inconveniente se utilizan las circunstancias para salir fortalecido en cualquier sentido. La antifragilidad es más que resiliencia o robustez. Resiliencia definida en el diccionario por Pérez y Gardey. (2013) es considerada dentro de la psicología positiva como la capacidad que tiene una persona o un grupo de personas para recuperarse frente a la adversidad para seguir proyectando el futuro. Los autores explican que en ocasiones, las circunstancias difíciles o los traumas permiten desarrollar recursos que se encontraban latentes y que el individuo desconocía hasta el momento. La robustez definida por Pérez y Merino (2014) como una cualidad de robusto, permite hacer referencia a aquello vigoroso, fuerte o firme. Un ejemplo que proponen los autores es que, para que un emprendimiento tenga robustez, lo más importante es contar con una buena reserva financiera. Acorde a la definición de robustez entonces lo robusto aguanta los choques y sigue igual. Lo descrito con anterioridad en ambas definiciones permite justificar la propuesta de Taleb (2013) en cuanto a referir que lo antifrágil mejora, dado que esta capacidad se halla detrás de todo lo que ha cambiado con el tiempo: las revoluciones, la innovación tecnológica, el éxito cultural, la supervivencia empresarial, las buenas recetas de cocina, el ascenso de ciudades, las bacterias resistentes incluso nuestra existencia como especie.

El emprendedor como buen tomador de riesgos y de lanzador de innovaciones planeadas se sitúa en el contexto de antifragil.

### **Metodología**

La revisión de la bibliografía consistió en la búsqueda en bases de datos, utilizando las palabras y combinaciones “emprendedor”, “perfil emprendedor”, “características emprendedor” “motivaciones emprendedor” y en inglés “entrepreneur”, “entrepreneurial profile”, “entrepreneurial motivations”, así como antifragilidad y en inglés antifragility y Anti-fragile entrepreneurs.

### **Resultados**

Con el estudio llevado a cabo al perfil emprendedor y a las motivaciones que incitan a los individuos a iniciar un negocio o alguna actividad innovadora que mejore su contexto presente se observa claramente la actitud de experimentar el fracaso y aceptarlo, para corregir bajo una adecuada toma de decisiones las metas planteadas al inicio del proyecto.

Los emprendedores son personas capaces de detectar necesidades, buscan áreas de oportunidad y trabajan a fin de alcanzar el objetivo. Sin embargo al analizar los errores que cometen los emprendedores se detecta que les falta elaborar un plan estratégico estructurado, que contenga: un análisis del ambiente organizacional a partir de un diagnóstico estructurado mediante un FODA; redacción de la misión, visión y valores; la matriz del plan estratégico que contenga objetivos, estrategias, resultados y desafíos; Monitoreo y evaluación.

Falta también trabajo universitario, la academia debe incluir en sus planes de estudio el área de emprendimiento con profesores que estén habilitados para el desarrollo de proyectos, la inclusión en los planes y programas de estudios fortalecerá la cultura emprendedora y se beneficia con ello a la economía de la nación, dado que se deja de depender del estado en la búsqueda de obtener la oportunidad de prestar un servicio personal subordinado y se convierte al estudiante universitario en un generador de empleos necesario en una economía abierta. Incluso el emprendedor que presta sus servicios en una entidad puede mejorar los procesos si le permite poner en práctica nuevas ideas.

Existe en nuestra sociedad la falta de reconocimiento social para el que emprende, se considera en nuestro medio que el que emprende es porque no tiene la capacidad de emplearse, se les instiga a fracasar cuando el emprendedor nace en una familia clásica y se le orienta a incluirse en las filas de los empleados, ante ello surge una clara orientación positiva ante la penalización del fracaso, pues en buena parte los emprendedores se orientan a mejorar su actividad.

En las universidades públicas las actividades de emprendimiento se dificultan cuando se trata de redes de colaboración en el ámbito financiero, toda vez que los estudiantes de universidades privadas generalmente cuentan con el apoyo y el respaldo financiero de sus padres, pero el estudiante universitario de institución



pública y considerado como emprendedor potencial no cuenta con recursos financieros propios o contactos generados que aceleren trámites o disminuyan costos a fin de instalar la idea de emprendimiento de manera rápida y efectiva. El emprendimiento se logra, pero a pasos lentos y con poca contribución colaborativa por parte de terceros, formando con ello la capacidad de antifragilidad.

### Conclusiones

Las investigaciones versadas sobre emprendimiento apuntalan a un campo de difícil exploración, ya sea porque los teóricos han ahondado bastante en la información y se han generado grandes bases de datos o bien por la diversidad que conlleva el emprendimiento en su propia caracterización, y es que es bien cierto que podemos partir del hecho de que cada emprendedor es un individuo con características constitutivas propias de su ser, que le conceden la originalidad, por lo tanto y visto desde ese lado, el tema queda abierto, toda vez que habrá tantos emprendedores como personas diferentes haya.

De manera generalizada las características que se relacionan con la antifragilidad de un emprendedor son: personas con altos estándares de responsabilidad, grandes tomadores de riesgo, inteligencia emocional, alta tolerancia al fracaso, alter ego fortalecido e indiferencia a la penalización social por fracaso.

La forma de reaccionar es diferente en cada persona, habrá quienes consideren que con el primer intento para llevar algo a cabo es más que suficiente y habrá quienes deseen hacer los intentos necesarios hasta alcanzar la meta, la diferencia estriba en la capacidad de antifragilidad. La persona antifragil logra superar el obstáculo y además sale fortalecido de la prueba, no se rinde y saca provecho del caos.

En el emprendimiento la capacidad de antifragilidad se observa de manera directa, cuando el que emprende un negocio, vuelve a intentarlo las veces necesarias a fin de alcanzar el éxito. Con cada desacierto el emprendedor antifragil aprende y mejora lo anterior y en el mejor de los casos generando a partir del caos mejores ideas a la anterior.

### Referencias

- Carrasco y Castaño (2008). El emprendedor schumpeteriano y el contexto social. ICE Max, Keynes, Schumpeter. Noviembre-Diciembre 2008 No. 845, consultado el 10 de marzo de 2018 en: [http://www.revistasice.com/CachePDF/ICE\\_845\\_121-134\\_F6565B36DFD765A932BB8BEEE9AAB41.pdf](http://www.revistasice.com/CachePDF/ICE_845_121-134_F6565B36DFD765A932BB8BEEE9AAB41.pdf)
- Formichella, María Martha (2004). El concepto de emprendimiento y su relación con la educación, el empleo y el desarrollo local. Buenos Aires, Argentina: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Consultado el 23 de marzo de 2018 en: <http://municipios.unq.edu.ar/modules/mislibros/archivos/MonografiaVersionFinal.pdf>
- Kelley, Singer y Herrington (2015/16). 2015/16 Global Report. Estados Unidos: Global Entrepreneurship Monitor. Consultado el 02 de abril de 2018 en, file:///C:/Users/UAEM/Downloads/gem-2015-2016-report-print-version-smaller-1481623410.pdf
- Pérez y Gardey (2013). Definición de resiliencia. Consultado el 11 de marzo de 2018 en, <https://definicion.de/resiliencia/>
- Pérez y Merino (2014). Definición de Robustez. Consultado el 11 de marzo de 2018 en, <https://definicion.de/robustez/>
- Sánchez Murillo, A. (2006). Peter drucker, innovador maestro de la administracion de empresas. Cuadernos Latinoamericanos de Administración, II (2), 69-89. Consultado el 12 de amrzo de 2918 en: <http://www.redalyc.org/pdf/4096/409634344005.pdf>
- Taleb (2013). Antifragilidad. Las cosas que se benefician del desorden. México: Paidós

# La nueva Ley Fintech: Avance en materia financiera en México

M.A. Juana Gabriela Soriano Hernández<sup>1</sup>, M.A. Laura Angélica Décaro Santiago<sup>2</sup>, M.I. María Guadalupe Soriano Hernández<sup>3</sup> y L.D. Edgar Alfredo Parra Sánchez<sup>4</sup>,

**Resumen**— Las empresas financieras tecnológicas son una realidad en todo el mundo; en México, este sector presenta un crecimiento potencial que hasta días pasados no tenía una regulación formal en cuanto a su estructura y su funcionamiento; por ello, el presente artículo tiene como propósito presentar un análisis de la Ley para Regular las Instituciones de Tecnología Financiera (Ley Fintech) la cual tiene por objeto regular los servicios financieros que prestan las instituciones de tecnología financiera, así como su organización, operación y funcionamiento. De acuerdo al diario El Financiero, actualmente en México existen 230 empresas fintech, el país mercado más importante de América Latina. La ley Fintech fue aprobada por la cámara de diputados el primero de marzo del presente año.

## Introducción

La generación de nuevas empresas con alto impacto e innovación en uso intensivo de las tecnologías, cuya misión es optimizar las condiciones de la población a partir de una mejor educación financiera y accesibilidad a los productos y servicios financieros, ha sido el detonante para que México se convierta en uno de los líderes del sector Fintech de América Latina; pues, la mezcla de inconvenientes como la exclusión financiera y la falta de innovación de las actuales instituciones financieras; y, las oportunidades generadas por el avance tecnológico y su penetración en el mercado así como el ambiente de apoyo hacia el emprendedor de alto impacto, creó las condiciones adecuadas, por ello el número de empresas Fintech en México ha evolucionado constantemente. Sin embargo por ser un sector emergente, aún existen muchas lagunas legales y falta mucho en materia de regulación jurídica, al grado de que la mayoría de los países no tienen normatividad aplicable, situación que deja en cierto grado de desprotección a los usuarios de este tipo de empresas tecnológicas financieras.

En marzo de 2018 en México se aprueba y se publica en el diario oficial de la federación la denominada Ley para Regular las Instituciones de Tecnología Financiera LRITF (Ley Fintech) colocando a México a la vanguardia en materia financiera por ser el primer país de Latinoamérica en contar con legislación que regula a las empresas tecnológicas con enfoque financiero. En este trabajo presenta un análisis de dicha ley la cual tiene por objeto regular los servicios financieros que prestan las instituciones de tecnología financiera, así como su organización, operación y funcionamiento y los servicios financieros sujetos a alguna normatividad especial que sean ofrecidos o realizados por medios innovadores.

## Descripción del Método

*El presente trabajo se realiza bajo la técnica de investigación documental, con un tipo de estudio descriptivo, utilizando un enfoque cualitativo- transversal. Con lo cual queda de manifiesto que no se realizó investigación de campo, únicamente se hace referencia a textos y artículos científicos ya existentes.*

## Empresas de tecnología financiera (Fintech o ITF)

El sector financiero se ha visto obligado a evolucionar, a adaptarse al entorno tan vertiginosamente cambiante; los servicios financieros tradicionales ya no son suficientes dado que ya no dan abasto a las necesidades actuales, aunado a que son insuficientes para lograr la inclusión, confianza y transparencia demandada por la sociedad.

<sup>1</sup> La M.A Juana Gabriela Soriano Hernández es Profesor de Medio Tiempo en el Centro universitario UAEM Zumpango de la Universidad Autónoma del Estado de México. [jgsorianoh@uaemex.mx](mailto:jgsorianoh@uaemex.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> La M.A Laura Angélica Décaro Santiago es Profesor de Tiempo Completo en el Centro universitario UAEM Zumpango de la Universidad Autónoma del Estado de México. [ldecaros@uaemex.mx](mailto:ldecaros@uaemex.mx)

<sup>3</sup> La M.I María Guadalupe Soriano Hernández es Profesor de Tiempo Completo en el Centro universitario UAEM Zumpango de la Universidad Autónoma del Estado de México. [mgsorianoh@uaemex.mx](mailto:mgsorianoh@uaemex.mx)

<sup>4</sup> El Lic. En Derecho Edgar Alfredo Parra Sánchez es Profesor de asignatura en el centro universitario UAEM Zumpango de la Universidad Autónoma del Estado de México. [eaparras@uaemex.mx](mailto:eaparras@uaemex.mx)

La personas viven actualmente rodeados de tecnología, el internet ha cambiado disruptivamente sus hábitos y formas de consumo, existen nuevas y voraces exigencias demandadas por los usuarios en búsqueda de la satisfacción de las necesidades y deseos; hoy en día, gracias a la hiperconectividad y a las nuevas tendencias de consumo las empresas financieras tecnológicas (Fintech) surgen para brindar servicios financieros acordes a la realidad social y económica, cubriendo un mercado que hasta hace poco se encontraba descuidado.

El sector Fintech que por sus sigla en inglés se refiere a “Finances” y “Technology”; y que en palabras de la Universidad de Wharton es la industria que está compuesta por compañías que usan la tecnología para hacer sistemas financieros más eficientes y menos costosos (ENDEAVOR 2017, COFEMER, 2017). Ahora bien, de acuerdo al Panorama Financiero en México presentado por FINLAB y ENDEAVOR (2017) una de las claves de las empresas Fintech es que sus propuestas no solamente cuentan con un importante componente tecnológico, sino que con ellas están desafiando por completo el *status quo* de la industria de servicios financieros. La oferta de servicios financieros bajo esta modalidad se lleva a cabo mediante el uso intensivo de teléfonos inteligentes, algoritmos y aplicaciones móviles; lo cual ha sido foco de atención de emprendedores, inversionistas y actualmente de las autoridades, porque representan la posibilidad de inclusión económica generalizada cuyos límites solo son condicionados por el interés de uso de los demandantes, dado que hay posibilidades de inversión y financiamiento para personas con distintos niveles económicos. Este sector en 2017 a nivel mundial se le estimó un valor de USD\$870 mil millones (ENDEVOR, 2017) y hoy por hoy se extiende a nivel mundial con mayores opciones de servicios financieros que además de ser mucho más especializados e innovadores, comparten la característica de estar basados en algún tipo de tecnología accesible. De ahí la urgencia de que sean reguladas y supervisadas como parte del sistema financiero mexicano en su prestación de servicios de banca y crédito.

De acuerdo a lo establecido en “The Fin Tech Book”.(citado por COFEMER,2017) las características de las empresas Fintech son:

- a) Satisface necesidades de un sector específico del mercado, otorgando mayor especialización.
- b) Su principal activo en su estructura operativa son las herramientas tecnológicas.
- c) El éxito de las Fintech radica en la transparencia, la practicidad, el fácil acceso y el acercamiento a los clientes.

### **Antecedentes de la Ley Fintech en México**

Es en el año 2013 que surge la primera empresa financiera tecnológica en México a cargo de Vicente Fenoll llamada Kubo Financiero, una institución que otorga préstamos a micro empresarios mediante un sistema de crowdfunding y peer-to-peer (P2P) Lending. En él, Kubo lleva a cabo la selección de acreditados con base en modelos de riesgos, los publica en la plataforma y los oferta a inversionistas. También en el año 2013 surgió una plataforma online denominada MiMoni que ofrecía préstamos de dinero para personas que requerían contestación rápida a una solicitud, eliminando los lentos procesos de autorización

Sin embargo; al carecer de un marco regulatorio, este tipo de empresas dejaba a sus usuarios desprotegidos jurídicamente, resultando en una urgencia de generar reglamentación que permitiera brindar seguridad jurídica, incrementar el nivel de inclusión financiera y, por supuesto, mejorar las condiciones de competencia en el sistema financiero mexicano, a través de la mitigación de riesgos para así lograr la expansión de este sector en un ambiente controlado.

Ahora bien, acorde con el informe estadístico (2016) elaborado por el instituto federal de telecomunicaciones, en diciembre de 2016 existían en México aproximadamente 111 millones de usuarios de telefonía celular, aunados a los más de 74 millones de suscriptores de banda ancha, actualmente el número se incrementa de manera exponencial situación que genera una gran capacidad de expansión de los servicios financieros a través de las nuevas tecnologías. (ENDEAVOR,2017)

México ha ocupado los primeros lugares en la generación de empresas Fintech de la región. Derivado del dinamismo del sector, el número de empresas evoluciona constantemente, ya que para la primera versión del 2016, en México se contabilizaron 128 empresas, la siguiente versión del mismo año tuvo un incremento del 24%, al colocarse en 158 unidades; y como se aprecia en la tabla 2, para el 2017, se contabilizaron 180 Fintech; finalmente, en el reporte generado en julio de 2017 por FINNOVISTA, el número de Fintech mexicanas pasó a 238, dejando a Brasil en segundo lugar con 230. (CNN, 2018)

Tabla 1. Número de empresas de la región

País	2016	Participación	2017	%
México	158 <sup>5</sup>	32.8%	180**	25.6%
Brasil	130	27.0%	230	32.7%
Colombia	77	16.0%	84	11.9%
Argentina	60	12.5%	72	10.2%
Chile	56	11.6%	65	9.2%
Otros		0.0%	72	10.2%
TOTAL	481	100%	703	100%

Fuente: Fintech Radar México 2016, BID, 2017

Ante tal escenario y ante el rápido crecimiento presentado en empresas con corte Fintech, se hace necesaria una normatividad que establezca el marco de acción jurídica entre los emprendedores oferentes y los usuarios de los servicios. Es por ello que a mediados del 2016 se presentan las primeras acciones de interés del gobierno federal; pues, entonces el secretario de la SHCP, visitó Silicon Valley para comprender que el sector Fintech requería una regulación urgente, bajo reformas en materia financiera y de telecomunicaciones (Díaz, 2016 y allaccesmexico portal). Así bien, la propuesta quedaría para el 8 de septiembre de 2016, sin embargo esta fue retrasada hasta el 2017.

Finalmente, se produjo el Decreto, para lo cual en conjunto la SHCP, CNBV y el Banco de México trabajaron una propuesta de Ley Fintech, esta a su vez adiciona y deroga diversas disposiciones de la Ley de Instituciones de Crédito, Ley de Mercado de Valores, la Ley General de Organizaciones y Actividades Auxiliares de Crédito, la Ley para la Transparencia y Ordenamiento de los Servicios Financieros, la Ley para regular las Sociedades de Información Crediticia, la Ley de Protección y Defensa al Usuario de Servicios Financieros, la Ley para regular las Agrupaciones Financieras, la Ley de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores y la Ley Federal para la Prevención e Identificación de Operaciones con Recursos de Procedencia Ilícita (COFEMER Informe final, 2017).

El anteproyecto de ley se presentó el 19 de septiembre de 2017 ante la Comisión Federal de Mejora Regulatoria (COFEMER), cuyo objetivo es “la creación de un marco regulatorio actualmente inexistente con el fin de ordenar el mercado, dar certidumbre jurídica y dotar de seguridad a las personas que, a través de plataformas o herramientas tecnológicas, facilitan la celebración de operaciones y servicios financieros relacionados con el acceso al financiamiento e inversión, servicios de emisión, administración, redención y transmisión de fondos de pago electrónico, además de uso de activos virtuales en dichas operaciones” (COFEMER portal). Asimismo se presentó ante la Comisión Federal de Competencia Económica COFECE, para otorgar sus opiniones en sus atribuciones correspondientes. Finalmente, la Subsecretaría de Ingresos de la SHCP recibe el dictamen el día 2 de octubre del 2017. El 10 de octubre de 2017 se hace llegar al Senador Ernesto Javier Cordero Arroyo, presidente de la mesa directiva de la Cámara de Senadores del H Congreso de la Unión la iniciativa de decreto por el que se expide la ley en comento. El día jueves 8 de marzo de 2018, el Presidente de México Enrique Peña Nieto, promulga la definitiva LRITF en la ceremonia de inauguración de la 81 Convención Bancaria celebrada en Acapulco. Por último el día 9 de marzo de 2018 es que se publica en el Diario Oficial de la Federación.

### Estructura y contenido de la ley Fintech

La ley Fintech se encuentra constituida por 139 artículos y once transitorios, divididos en siete títulos que a su vez se componen de capítulos quedando su estructura tal y como se especifica en la tabla marcada con el número 2.

<sup>5</sup> Esta es la versión actualizada a 30/08/2016 del Fintech Radar México que se publicó originalmente el 11/05/2016 por FINNOVISTA.

Tabla 2. Estructura de la Ley para Regular las Instituciones de Tecnología Financiera

TITULO	CAPÍTULOS
PRIMERO disposiciones preliminares	
SEGUNDO De las ITF y sus operaciones	I. De las instituciones de financiamiento colectivo II. Delas instituciones de fondos de pago electrónico III. De las operaciones con activos virtuales
TERCERO Disposiciones generales	I. De la autorización II. De la operación de las ITF III. De la suspensión y la revocación de la autorización para operar como ITF IV. De la inspección, vigilancia e intercambio de información V. Asociaciones gremiales
CUARTO De las autorizaciones temporales y operación con activos virtuales	I. De la autorización de modelos novedosos II. De los modelos novedosos en entidades reguladas III. De la Operación de Entidades Financieras con Activos Virtuales IV. Otras Obligaciones y de la Revocación de las Autorizaciones Temporales
QUINTO Grupo de Innovación Financiera	
SEXTO Sanciones y delitos	I. Sanciones Administrativas II. De los Delitos

Fuente: Ley para Regular las Instituciones de Tecnología Financiera

La ley en comento es de orden público y de observancia general para toda la República Mexicana, y de acuerdo a lo establecido en su artículo número 2, la supervisión del cumplimiento corresponderá a la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV) y al Banco de México, en el ámbito de sus respectivas competencias. En los siguientes meses, la CNBV establecerá una regulación secundaria para las fintech que se dedican al fondeo colectivo (crowdfunding) y para las de pago electrónico. Teniendo las autoridades un plazo de 90 días para resolver trámites señalados en la propia LRITF.

Esta ley reconoce tres tipos de operaciones de las fintech: Instituciones de financiamiento colectivo, Instituciones de fondos de pago electrónico y operaciones con activos virtuales. También establece que Para organizarse y operar como ITF se requiere obtener una autorización que será otorgada por la CNBV; las ITF deberán tomar medidas para evitar que se difunda información falsa o engañosa a través de ellas. Adicionalmente, las Fintech deberán difundir la información que permita a sus Clientes identificar los riesgos de las Operaciones que celebren con o a través de ellas.

Los principios que rigen la LRITF son:

- Inclusión e innovación financiera
- Preservación de la estabilidad financiera
- Promoción de la sana competencia
- Previsión del lavado de dinero y de financiamiento al terrorismo
- Protección al consumidor
- 

En cuanto a las sanciones y delitos, las sanciones establecidas en la ley fintech obligan a las instituciones a proteger a sus clientes y el patrimonio que en ellas depositan los usuarios, son sanciones fuertes porque la autoridad se está tomando bastante en serio las prácticas para cuidar los intereses de los clientes, Algunas de las penalidades señaladas van desde tres a nueve años y multas de 5.000 a 150.000 UMA (Unidad y Medida de Actualización usada para las obligaciones en México) o de 377.300 pesos a 11,3 millones de pesos mexicanos (de unos 20.000 dólares a unos 600.000 dólares) según el valor de la Unidad de Medida y Actualización del INEGI a quien utilice, obtenga, transfiera o de cualquier otra forma, disponga de los recursos, fondos de pago electrónico o activos virtuales de los clientes y con posibilidad de agravante si quien realiza estas prácticas se trata de un socio, consejero o tercero con acceso a esta información de hasta seis a dieciocho años y multa de hasta 22,6 millones de pesos (más de un millón de dólares).

### Conclusiones

Actualmente las Fintech se encuentran revolucionando el sistema financiero internacional ya que permiten ofrecer un sin número de ventajas al promover la descentralización, diversificación, acceso y disminución de costos



en los servicios financieros; sin embargo, es menester no dejar de un lado los posibles riesgos que la innovación financiera pueda producir, como el contagio, la prociclicidad, el exceso de volatilidad y la importancia sistémica; estos especialmente en los activos virtuales.

La LRITF se encuentra concentrada en tres grupos de regulación: préstamos colectivos, activos virtuales y modelos innovadores. Siendo este último el que permita flexibilidad y apertura en la operación de nuevos modelos de negocio, pues como se ha expuesto la tecnología conlleva varios pasos por delante de los procesos regulatorio de los países.

Además de, la ley Fintech busca disminuir los riesgos inherentes -sin una adecuada regulación-, como delitos de lavado de dinero, que son preocupaciones latentes en el crowdfunding y bitcoin, (Endeavor, 2017). Así mismo, La ley prevé un régimen de divulgación de riesgos por virtud del cual las instituciones de tecnología financiera se encuentren obligadas a difundir la información necesaria para que sus clientes identifiquen los riesgos que asumirán al momento de celebrar operaciones con o a través de ellas.

El acelerado cambio del entorno y de las innovaciones en materia tecnológica y financiera obligaran a que esta ley se encuentre en constante modificación, por lo pronto el inicio de vigencia de esta ley pone a México a la vanguardia en materia fintech.

### Referencias

CNN LATINOAMÉRICA 2018. <http://cnnespanol.cnn.com/2018/03/09/lo-que-debes-saber-de-la-ley-fintech-en-mexico/>

COFEMER. Dictamen total, con efectos de final, sobre el anteproyecto denominado Decreto por lo que se expide la Ley para regular las Instituciones de Tecnología Financiera. <http://www.cofemersimir.gob.mx/expediente/20718/emitido/46468/COFEME>

ENDEAVOR (2017). Panorama fintech en México.  
[http://endeavor.org.mx/img/post/php0LWezl\\_58b5b490d65f2.pdf](http://endeavor.org.mx/img/post/php0LWezl_58b5b490d65f2.pdf)

FINNOVISTA PORTAL. Fintech Radar México: El ecosistema Fintech de México crece un 50% en menos de un año y releva a Brasil como Líder Fintech en América Latina que se publicó 06/07/2017.  
<https://www.finnovista.com/actualizacion-fintech-radar-mexico/>

FINNOVISTA PORTAL. Fintech Radar México: México se convierte en el mayor mercado Fintech de América Latina Fintech Radar México que se publicó originalmente el 11/05/2016.  
<https://www.finnovista.com/fintech-radar-mexico/>

Ley Para Regular Las Instituciones De Tecnología Financiera  
[http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5515623&fecha=09/03/2018](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5515623&fecha=09/03/2018)

Reporte Nacional de Inclusión Financiera (2017)  
<http://www.cnbv.gob.mx/Inclusi%C3%B3n/Documents/Reportes%20de%20IF/Reporte%20de%20Inclusion%20Financiera%208.pdf>

SHCP. Política Nacional de Inclusión Financiera (2016).

# IMPLEMENTACIÓN DE UN CURSO DE CAPACITACIÓN VIRTUAL DE LA MATERIA DE MATEMÁTICAS 2 PARA LOS ALUMNOS DE SEGUNDO SEMESTRE DEL COLEGIO DE BACHILLERES DEL ESTADO DE MICHOACÁN

MTI. José Flavio Sosa Gaspar<sup>1</sup>

**Resumen**—El Principal objetivo de esta investigación es demostrar que utilizando las Tecnologías de Información y Comunicación para observar, analizar y contestar las actividades que se proponen en la materia de Matemáticas 2 del nuevo plan de estudios de la Dirección General de Bachillerato 2017, en los alumnos del grupo 201 del segundo semestre del Colegio de Bachilleres del Estado de Michoacán plantel Tacámbaro, obtienen mejores resultados académicos y desarrollan las actividades propuestas más rápida y seguros, a comparación de los alumnos que no utilizan éstas herramientas o las utilizan de forma aislada.

**Palabras clave**—Colegio de Bachilleres del Estado de Michoacán, Plantel Tacámbaro, Udemey, Khan Academy, GeoGebra.

## Introducción

Éste trabajo se llevó a cabo en dos fases. En la primera fase se prepararon las herramientas, se dio de alta el curso en la plataforma Udemey al cual se le nombró Matemáticas II COBATA2018. Posteriormente se crearon los documentos de contenidos de los temas. Después se crearon los videos de cada uno de los temas, se buscaron y se enlazaron los ejercicios en la plataforma Khan Academy.

La segunda fase es la inscripción de los alumnos en las plataformas y la realización de las actividades de cada uno de los temas por parte de los inscritos. Cabe señalar que los alumnos realizaron las actividades conforme ellos creyeron conveniente. Algunos realizaban las actividades de una en una, otros avanzaban 2 o más al mismo tiempo, etc.

Se estuvieron monitoreando esta actividad con una frecuencia diaria obteniendo los resultados que a continuación se describen.

Espero tener la oportunidad de seguir implementado las tecnologías de información y comunicación en las materias que me asignan. Ya que este estudio me ha demostrado que los alumnos obtienen más habilidades y conocimientos haciendo uso de las herramientas tecnológicas.

## Descripción del Método

### *Tipo de investigación*

La investigación se desarrolló tomando en cuenta una metodología cuantitativa ya que se midieron cuantos alumnos se inscriben al curso, cuántos visualizan los recursos de la plataforma como textos y videos, y cuántos desarrollan las actividades como contestar los cuestionarios y desarrollar los ejercicios en Khan Academy.

También se utilizó una metodología cualitativa ya que los alumnos cuando avanzaban en los temas, podían entender mejor los contenidos del bloque 1 de la materia de Matemáticas 2 y se sentían menos presionados.

### *Diseño de investigación*

La planeación de la investigación se desarrolló en 3 momentos. 1.- Inicio.- investigar cada uno de los contenidos de todos los temas del bloque 1 de la materia de Matemáticas 2.- Desarrollo.- Crear los contenidos de cada uno de los temas del bloque en un procesador de textos para que los alumnos lo puedan descargar. Crear los videos utilizando las herramientas informáticas para la grabación de las actividades que se desarrollaron en la aplicación GeoGebra para que los alumnos comprendan mejor observando el desarrollo o la construcción de los elementos de los triángulos. Crear un cuestionario por el contenido de cada uno de los temas que comprenden el bloque 1 de la materia de Matemáticas 2. Enlazar las actividades que se encuentran en la plataforma Khan Academy de acuerdo a lo que se explicó en los contenidos, en los videos, para reforzar los conocimientos adquiridos. 3.-

<sup>1</sup> MTI. José Flavio Sosa Gaspar es Profesor de Ingeniería de Software en el Instituto Tecnológico Superior de Tacámbaro y de la materia de Matemáticas en el Colegio de Bachilleres del Estado de Michoacán Plantel Tacámbaro [sosagas@gmail.com](mailto:sosagas@gmail.com) (autor corresponsal)

Cierre.- La última parte es el monitoreo y el registro de las actividades que desarrollan los alumnos en las plataformas con el objetivo de realizar las estadísticas correspondientes.

#### *Población y muestra*

En el actual semestre Febrero – Junio 2018 me fueron asignados 5 grupos de segundo semestre para impartir la materia de Matemáticas 2 en el Colegio de Bachilleres del Estado de Michoacán Plantel Tacámbaro 201, 202, 203, 204 y 205. La suma de los alumnos de los 5 grupos es de 193. Aunque en total contamos con 8 grupos de segundo semestre el cual nos da una población aproximada de 280 alumnos. Ésta investigación se realizó con el grupo 201 y se contrastó el resultado con el grupo 202. En total me suman 80 alumnos que me representan el 41% de la población planteada. El grupo 201 cuenta con 42 alumnos a los cuáles se les aplicaron las herramientas y actividades virtuales. El grupo 202 cuenta con 38 alumnos los cuáles solamente van a trabajar con las actividades que se realicen en el aula.

#### *Método de investigación*

El tipo de investigación con el cual se trabajo es el cuantitativo, ya que se registraron cada una de las actividades que se desarrollaron en las plataformas virtuales. El trabajo se llevó a cabo en 8 meses, los primeros 6 meses se utilizaron en la realización de las actividades académicas virtuales que se les ofrecieron a los alumnos en las plataformas. Durante un mes estuvieron realizando dichas actividades y se realizó la evaluación correspondiente al primer parcial. En el último mes se llevó a cabo el análisis de los resultados de la investigación.

#### *Técnicas e instrumentos de recolección de datos*

En ésta investigación de realizaron diferentes técnicas de recolección de datos. **Cuestionarios.-** Los cuestionarios se realizaron al finalizar cada tema, en donde se les cuestionaba sobre la información del mismo. Éste instrumento contaba con preguntas cerradas en las que el alumno sólo escogía la respuesta correcta que correspondía a la pregunta. Se tuvieron dos tipos de cuestionarios, de opción múltiple que contenía 3 tipos de respuestas relacionada con el tema. O respuestas de verdadero y falso, en la cual se cuestiona un supuesto y el alumno escoge si es verdad o falso. **Ejercicios.-** En cada tema se insertó una serie de ejercicios que se enlazaban directamente a la plataforma Khan Academy. La cual guarda el número de intentos que realizó el alumno y la calificación más alta que obtuvo. **Prueba de conocimientos.-** Al final del bloque se realizó una prueba de conocimientos, la cual contenía 7 ejercicios relacionados con los temas del bloque 1.

#### *Análisis de datos*

Se planeó que los primeros 15 días de clases los alumnos tuvieran las claves para darse de alta en las plataformas de Udey y Khan Academy. La primera clase se les dio los enlaces correspondientes a dichas plataformas y las claves de los cursos. Lo primero que estuve monitoreando era la cantidad de alumnos que se daban de alta, también identificando cuáles eran los alumnos que ya se habían dado de alta y cuáles eran los que faltaban. Posteriormente estuve monitoreando los avances de los alumnos en las actividades por cada tema. Los cuáles fui registrando cada tercer día. Se registró el número de alumnos que observaron cada uno de los videos. El número de alumnos que contestaron cada uno de los cuestionarios, el número de alumnos que realizaron las actividades en la plataforma de Khan Academy y por último se calificó el examen.

### **Comentarios Finales**

Para llevar a cabo ésta investigación se prepararon diferentes herramientas que por medio de las tecnologías de la información pudieron acceder los alumnos del Colegio de Bachilleres del Estado de Michoacán a la información de los temas del bloque 1 de la materia de Matemáticas 2. A continuación les comparto los resultados desde la preparación y creación de las herramientas, hasta la evaluación final del bloque.

#### *Resumen de resultados*

En la primera etapa se creó el curso en la plataforma Udey, en el cual se le configuro el nombre, el tipo de curso, se indicó que el curso se ofertará de forma gratuita y que solo se podrían matricular mediante una clave. En este caso como es mi primer curso, me costó trabajo entender al principio su configuración y realice muchas pruebas donde se presentaron algunos errores. Después se creó el grupo en la plataforma Khan Academy con el objetivo de configurar o insertar los ejercicios relacionado con los temas del bloque 1. Los ejercicios los estuve contestando primero con el objetivo de asegurarme que estuvieran relacionados directamente con los temas del bloque. Se programaron para que permanecieran abiertos los dos meses de investigación. De los 42 alumnos que están inscritos en el grupo 201 solamente 38 alumnos se inscribieron en las plataformas. Una vez que se configuraron los ejercicios

en la plataforma realice los videos, para poder realizarlos utilice el programa Screen Cast O Matic V2 con el cual grababa lo que realizaba en mi computadora. Utilizando un micrófono y la aplicación Geogebra realice un video por cada uno de los temas del bloque 1. La grabación la realice utilizando una guía, la cual contenía paso a paso lo que les debía explicar, aunque al principio tuve algunas dificultades y debía de comenzar la explicación a cada rato. Cuando al fin lograba algo de fluidez en la explicación el siguiente paso era la edición del video en donde buscaba los errores que en su momento no me daba cuenta que cometía y que se podían cortar. Aunque cuando estaba grabando y me equivocaba, dejaba un momento para recuperar de nuevo la grabación y dejar espacio para poder cortar posteriormente. Pero en su caso, si el video contemplaba un error que no podía quitarse u ocultarse tenía que comenzar de nuevo. En la edición del video también podía insertarle música de fondo. Por lo regular me tardaba aproximadamente 3 horas la grabación y edición de cada uno de los videos. Cuando terminaba el video realizaba inmediatamente el cuestionario en la plataforma Udemy, con el objetivo de plantear con los conocimientos previos las preguntas e hilar el tema de una manera secuencias. Se crearon 3 tipos de cuestionarios cerrados que contenían de 7 a 12 preguntas cada uno. Se crearon cuestionarios de opción múltiple, cuestionario de verdadero o falso y cuestionario mixtos que contenían repuestas de opción múltiple y respuestas de verdadero y falso. En el cuadro 1 se muestra el número de alumnos que contestaron los cuestionarios, el número de alumnos que aprobaron y el número que no aprobaron.

Cuestionario	No. De estudiantes que lo contestaron.	No. De estudiantes que los aprobaron.	No. De estudiantes que no lo aprobaron.
1	35	30	5
2	32	25	7
3	25	18	7
4	34	27	7
5	35	26	9
6	23	20	3
7	15	15	0
8	34	32	2
9	23	16	7
10	33	18	15
11	36	30	6
12	20	18	2

Cuadro 1. Interacción de los alumnos del grupo 201 con los cuestionarios.

En el Cuadro 1 se puede observar que no todos los alumnos participaron en resolver todos los cuestionarios, en promedio solamente 29 alumnos que representan el 68% de los 42 alumnos realizaban las actividades, de los cuáles el 55% del total lo contestaron de forma correcta y el 14% no lo terminaron o lo contestaron de forma incorrecta, por una parte se debe a que los alumnos no están acostumbrados a realizar las actividades por medio de las tecnologías de la información y comunicación, otro factor es que como no se contabiliza en su calificación directamente no los realizan.

Después del cuestionario inserte los links correspondientes a los ejercicios de la plataforma Khan Academy, ese link los enviaba directamente al ejercicio correspondiente. Aunque lamentablemente no podía controlar que una vez que el alumno culminara el ejercicio la plataforma Khan Academy lo regresara a la plataforma Udemy para que continuara desarrollando más actividades. Este problema se los tenía que estar recordando frecuentemente para que regresaran a la plataforma Udemy. Investigue muchas plataformas de administración de cursos en línea, pero lamentablemente no encontré alguna que me diera la oportunidad de ofrecer los recursos para la edición de los ejercicios como los tiene incluidos la plataforma Khan Academy. La plataforma Udemy se puede decir era la administradora del curso principal no contenía dicha opción.

Nombre del Ejercicio	No. de alumnos que realizaron el ejercicio	Porcentaje de acuerdo a los inscritos.
Definiciones Geométricas	20	50%
Mide ángulos	25	62.5%
Dibujar ángulos rectos, agudos y obtusos.	18	45%

Tipos de ángulos	21	52.5%
Relaciones ángulos con líneas paralelas.	11	27.5%
Identificar triángulos a partir de la longitud de sus lados	22	55%
Encontrar ángulos de triángulos	17	42.5%
Encuentre la base y la altura de un triángulo	15	37.5%
Utiliza el teorema de Pitágoras para obtener las longitudes de lados de un triángulo rectángulo	20	50%

Cuadro 2. Interacción de los alumnos del grupo 201 con los ejercicios.

En el Cuadro 2 podemos observar también que no todos los alumnos realizaron los ejercicios propuestos, solamente en promedio el 46% de los alumnos estuvieron interactuando con los ejercicios. Esto indica que los alumnos no le ponen gran interés.

Al final apliqué un examen escrito el cual contenía 7 ejercicios relacionados con los temas del bloque 1 y relacionados con los ejercicios que se desarrollaron en la plataforma Khan Academy y con el contenido de los videos que explicaban dichos temas. Los resultados del examen por grupo fueron los siguientes:

Grupo	No. De Alumnos Aprobados	Porcentaje de alumnos aprobados.	No. De Alumnos No Aprobados	Porcentaje de Alumnos No Aprobados	Promedio del grupo
201	32	76%	10	24%	7.28
202	29	73%	9	27%	7.07

Cuadro 3. Estadísticas de aprovechamiento de los alumnos del grupo 201 y 202.

Como podemos observar en el cuadro 3, los alumnos del grupo 201 tuvieron un leve mejor aprovechamiento de más de 20 décimas en el promedio y más del 3% de alumnos aprobados, aunque cómo pueden ustedes observar éste grupo es el más numeroso, ya que en total son 42 alumnos que se atienden en este grupo. Cuando realice la planeación para esta investigación los alumnos se encontraban cursando el primer semestre. Escogí este grupo ya que soy su asesor y podría tener un mejor control sobre sus actividades, el problema fue al comenzar éste segundo semestre ya que insertaron 4 alumnos de otros grupos, de los cuáles 3 alumnos de éstos tienen muchos problemas académicos, uno de ellos es repetidor de todo el semestre, éste alumno repetidor y otro tienen reprobadas todas las materias. Aunque en el proceso de la investigación estuve animándolos para que realizaran las actividades pusieron muchos pretextos y al final no realizaron ninguna actividad en las plataformas.

Ahora podemos comparar los resultados que se obtuvieron con dos años anteriores los cuáles incluye la calificación final de la materia de matemáticas 2:

Grupo	Semestre	No. De Alumnos Aprobados	Porcentaje de alumnos aprobados.	No. De Alumnos No Aprobados	Porcentaje de Alumnos No Aprobados	Promedio del grupo
201	2018-1	32	76%	10	24%	7.28
201	2017-1	31	77%	9	23%	6.87
201	2016-1	29	69%	13	31%	7.71

Cuadro 4. Estadísticas de aprovechamiento de los alumnos del grupo 201 en los semestres 2018-1, 2017-1 y 2016-1.

Como podemos observar en el Cuadro 4 en el semestre 2016-1 se tuvo un mayor aprovechamiento en la calificación final del semestre en la materia de matemáticas 2, aunque se tuvo mayor reprobación. Al final del semestre 2017-1 se tuvo un menor número de alumnos reprobados que el semestre actual, pero como podemos observar el promedio de aprovechamiento es menor que el semestre actual. Esto nos puede indicar que muy



probablemente si seguimos utilizando las herramientas de las tecnologías de información y comunicación los alumnos puedan obtener mejor aprovechamiento y se pueda lograr reducir el número de alumnos reprobados.

### *Conclusiones*

Todos los profesores que impartimos las materias de Matemáticas en cualquier nivel educativo tenemos la oportunidad de quitar en el alumno la idea de que es una materia difícil. Todos los seres humanos tenemos las mismas capacidades, lo único que nos hace falta es desarrollar dichas capacidades a través de obtener la información de diferentes formas y practicar los pasos que nos ayudan a resolver los problemas. Debemos recordar que todos los seres humanos tenemos diferentes formas o maneras de aprender y que no todos comprendemos aunque estemos poniendo mucha atención. Es por eso que se necesita que los alumnos cuenten con diferentes herramientas que les ayuden a comprender los contenidos de los temas. Primero debemos asegurarnos que los alumnos comprendan el contenido de un tema de manera conceptual. Por otro lado debemos guiar a los alumnos para que comprendan como se resuelven los problemas paso a paso y por último debemos ofrecer a los alumnos actividades para asegurarnos que comprenden la parte conceptual y la parte práctica. Esta investigación me deja muchas enseñanzas, entre las que puedo compartir es que para ser maestro de la materia debemos de tener conocimientos sólidos de los temas que se están desarrollando. En mi caso sólo tengo 2 años impartiendo esta materia (2 veces), aunque tengo 11 años laborando para el subsistema en las materias de Informática. También buscando información para prepararme un poco más para las clases encontré muchos recursos y puedo compartir con los alumnos para reforzar los aprendizajes. El problema de esta información es que se encuentra revuelta y se puede organizar de acuerdo a los temas que se están viendo en la clase. Entonces podemos combinar los conocimientos que se tienen sobre la materia y la utilización de las Tecnologías de Información y Comunicación para ofrecer a los alumnos nuevas herramientas, en la cual se creaban videos relacionados con los temas y ellos podían practicar, a parte de las actividades que se realizaban en la clase, otros ejercicios y ver incluso otros videos relacionados con los temas en donde los explican otros expertos.

### *Recomendaciones*

Las instituciones educativas cada día tenemos nuevos retos, por un lado agradezco al Colegio de Bachilleres del Estado de Michoacán que por medio del departamento de capacitación y adiestramiento nos ofrezcan constantemente la oportunidad de seguir capacitándonos en nuestras áreas. Acabo de concluir el Diplomado para profesores de matemáticas en el nivel medio superior, éste diplomado fue impartido por la Universidad Nacional Autónoma de México en el centro de enseñanza de las Matemáticas en la Unidad Morelia. Actualmente me encuentro cursando talleres en la plataforma de la Estrategia Nacional de Formación Continua de Profesores de Educación Media Superior en la página de la Secretaría de Educación Pública. Y existen acuerdos con otras instituciones en descuentos para trabajadores de ésta institución para poder cursar grados superiores. Lo que hace falta desde mi punto de vista es un proyecto a nivel Dirección General a través de la Subdirección Académica para realizar cursos virtuales por cada una de las materias que se cursan en los planteles, apegados directamente a los planes de estudios. El objetivo es que los alumnos del Colegio de Bachilleres del Estado de Michoacán puedan acceder a recursos tecnológicos y virtuales, los cuáles refuercen las actividades que realizan en el aula. La propuesta es que el curso por materia se realice más o menos con la estructura que se utilizó para esta investigación. Se debe de crear o instalar un servidor para instalar la plataforma, puedo sugerir que se instale la plataforma Moodle. Una vez que se tenga instalado y configurado el servidor se deben de crear las herramientas como los videos, resúmenes, cuestionarios y prácticas por especialistas del tema para que los alumnos se puedan inscribir directamente en la plataforma y puedan tener acceso. Una vez habilitada la plataforma para cada uno de los alumnos, ellos pueden acceder y realizar las actividades. Es preferible que los alumnos tengan acceso por tiempo para que se puedan desarrollar las actividades de acuerdo a los temas que van llevando en el salón de clases. La plataforma se puede configurar para que cada profesor pueda ver los avances de cada uno de los grupos, cuántas actividades han realizado, así como monitorear cada uno de los alumnos, también para que cada director o subdirector académico del plantel pueda monitorear el avance que se lleva en las actividades, por grupo, por materia, por alumno. Incluso se podría configurar para que cada coordinador o jefe de materia de cada sector pueda monitorear las actividades por plantel, por grupo, por materia y por cada alumno de su circunscripción. Los padres de familia también podrían monitorear cuáles son los avances que tienen sus hijos en las actividades que se tienen por materia.

### **Referencias**

Educación Digital. "Qué es una plataforma educativa y cuáles son los tipos que existe", (en línea), consultada por Internet el 24 de Enero del 2018. Dirección: <http://educacion.digital/que-es-una-plataforma-educativa-y-cuales-son-los-tipos-que-existen/>

Ortiz, L. M. "Monografía del Colegio de Bachilleres del Estado de Michoacán Plantel Tacámbaro", Sin registro, publicado en 2010.

R. F. R. Universidad Católica de Santa María. “Modelos Auto pedagógicos”, (en línea), consultada por internet el 18 de octubre del 2017.  
Dirección: <http://www.ucsm.edu.pe/rabarcaf/ModAutoPeda.pdf>

Segura, R. C. “¡Manos arriba! El proceso de Enseñanza – Aprendizaje”. México D. F. ST Editorial, 2007.

Subsecretaría de Educación Media Superior, Dirección General de Bachillerato, “Programa de Estudios de Matemáticas 2”, Dirección General de Bachillerato, (en línea), consultado por internet el 23 de enero del 2018. Dirección: <http://www.dgb.sep.gob.mx/informacion-academica/programas-de-estudio.php>

### **Notas Biográficas**

El **MTI. José Flavio Sosa Gaspar** es profesor del Instituto Tecnológico Superior de Tacámbaro en las materias de desarrollo y administración de proyectos de software en la carrera de Ingeniería de Sistemas Computacionales, investigador en el área de ingeniería de software desde el año 2008. Profesor de la materia de matemáticas 2 y matemáticas 4 en el Colegio de Bachilleres del Estado de Michoacán Plantel Tacámbaro, en el cual labora desde el año 2007.

# EL TAMAÑO DE LA MUESTRA COMO FACTOR DETERMINANTE EN LA INVESTIGACIÓN DE LOS MATERIALES PARA ELECTRODOS EN LA PRODUCCIÓN DE GAS BROWN CON UN ELECTROLIZADOR ALCALINO

José Luis Sosa Pedraza<sup>1</sup>, Jose María Rosas Villaseñor<sup>2</sup>, Ricardo Emanuel Gutiérrez Cortés<sup>3</sup>, Felipe Neftalí Sámano Velázquez<sup>4</sup>, Víctor Daniel Ríos Ramírez<sup>5</sup>, M.I. Gilberto Daniel Conejo Magaña<sup>6</sup>, Dr. Carlos Alberto Guizar Gómez<sup>7</sup>.

**Resumen.** - Frecuentemente se plantean los investigadores la siguiente pregunta: ¿Es representativo el estudio (o la muestra)? ¿Las muestras tienen un fundamento matemático estadístico? Las primeras disyuntivas que debe abordar un investigador es decidir el número de elementos a partir de los que se recogerán los datos que constituirá la muestra para el estudio. A partir de los datos observados en la muestra, se deben realizar pruebas estadísticas que permitan generalizar los resultados, con una mínima probabilidad de error. Para este estudio se utilizaron probetas de Monel (monedas de un dólar) normales y atacadas químicamente con cloruro férrico con el fin de determinar la densidad de corriente en la producción de gas Brown en un electrolizador con un electrolito de sosa caústica al 20% en peso con una separación de electrodos de 6.3 mm. Se realizó una prueba piloto a temperatura ambiente, obteniendo como resultado un incremento del 6% ap., en la densidad de corriente. Se estableció que los resultados del experimento deberán tener una significación ( $\alpha$ ) de 0,05 (5%) que corresponde a un nivel de confianza (1- $\alpha$ ) del 95% (0.95). Se utilizó el paquete estadístico Minitab 16 dando como resultado que el tamaño de la muestra debe de ser de 18.

**Palabras Clave:** Tamaño de Muestra, Gas Brown, Densidad de Corriente.

## Introducción

Estudiar a toda la población, que sería la manera más exacta de conocer lo que se pretende estudiar, es casi imposible en la práctica. Entre los motivos que lo impiden se encuentran la falta de tiempo, la escasez de recursos humanos y económicos, por lo que se estudia sólo a una parte de ellos, para, posteriormente, generalizar o inferir los resultados. (Alpízar & Villardon, 2009). Los ingenieros utilizan limitadamente las técnicas estadísticas avanzadas para solucionar sus problemas, pues están condicionados por no tener conocimientos estadísticos. (Ilzarbe Izquierdo, Tanco, Viles, & Álvarez Sánchez - Arjona, 2007). En consecuencia, es objeto de este artículo mostrar, de una manera sencilla, la metodología que sería recomendable seguir para llevar a cabo una selección del tamaño de muestra. El concepto de tamaño de muestra y estimación de poder estadístico es ahora algo que los ingenieros tienen que aplicar, ya sea en práctica o en una institución académica, no puede simplemente eludirse. Cada vez, más investigaciones están siendo exigidas para que sean respaldadas con; tamaño de muestra y estimación de poder estadístico, para justificar cualquier estudio y sus hallazgos. (Prajapati, Dunne, & Armstrong, 2010).

Una de las primeras disyuntivas que debe abordar un investigador es decidir el número de elementos a partir los que se recogerán los datos que constituirá la muestra para el estudio. Estudiar a toda la población, que sería la manera más exacta de conocer lo que se pretende estudiar, es casi imposible en la práctica (o al menos muy caro). A partir de los datos observados en la muestra, se deben realizar pruebas estadísticas que permitan generalizar los resultados a la población de la que proceden, con una mínima probabilidad de error (por lo general, aprox. 5%). La introducción del azar en el acto de selección muestral es un elemento de máxima importancia, pues los procedimientos probabilísticos (que necesariamente involucran al azar) satisfacen la exigencia intuitiva de eliminar, o por lo menos de mitigar, la carga subjetiva que podría influir en la elección de los elementos que se van a examinar y, por tanto, en las conclusiones a que estos dan lugar. Sin embargo, este proceso de aleatorización no es garantía total para asegurar que la muestra al azar sea representativa de toda la población. Esto, aparentemente sencillo, es más complicado de lo que parece a primera vista, ya que las muestras no aleatorizadas tienen una tendencia innata a presentar sesgos (desviaciones de sus características con respecto a las de la población de la que proceden). El tamaño de la muestra necesario debe estar condicionado por los objetivos del estudio, que determinaran el diseño, las variables que deben considerarse y todo el método planteado para dar respuesta a esos objetivos. (Alpízar & Villardon, 2009).

1 José Luis Sosa Pedraza es alumno del Tecnológico Nacional de México en el Programa de Maestría en Ingeniería Mecánica del Campus Instituto Tecnológico de Morelia "José María Morelos y Pavón"; Morelia, Michoacán, [ing.il.sosa@gmail.com](mailto:ing.il.sosa@gmail.com)

2 José María Rosas Villaseñor es alumno del Tecnológico Nacional de México en Ingeniería Mecánica del Campus Instituto Tecnológico de Morelia "José María Morelos y Pavón"; Morelia, Michoacán.

3 Ricardo Emanuel Gutiérrez Cortés es alumno del Tecnológico Nacional de México en Ingeniería Mecánica del Campus Instituto Tecnológico de Morelia "José María Morelos y Pavón"; Morelia, Michoacán.

4 Felipe Neftalí Sámano es alumno del Tecnológico Nacional de México en Ingeniería Mecánica del Campus Instituto Tecnológico de Morelia "José María Morelos y Pavón"; Morelia, Michoacán. Velázquez

5 Víctor Daniel Ríos Ramírez es alumno del Tecnológico Nacional de México en Ingeniería Mecánica del Campus Instituto Tecnológico de Morelia "José María Morelos y Pavón"; Morelia, Michoacán.

6 M.I. Gilberto Daniel Conejo Magaña, Profesor del Tecnológico Nacional de México en la Maestría en Ingeniería Mecánica del Campus Instituto Tecnológico de Morelia "José María Morelos y Pavón"; Morelia, Michoacán, [ahuan@itmorelia.edu.mx](mailto:ahuan@itmorelia.edu.mx).

7 El Dr. Carlos Alberto Guizar Gómez, Profesor del Tecnológico Nacional de México en Ingeniería Mecánica de la Campus Instituto Tecnológico de Morelia "José María Morelos y Pavón"; Morelia, Michoacán [caguizar@yahoo.com](mailto:caguizar@yahoo.com).

Un estudio con un tamaño de muestra inadecuado puede no tener suficiente eficiencia estadística para lograr un hallazgo significativo. Por otro lado, puede ser un desperdicio y poco ético realizar un estudio con un tamaño de muestra demasiado grande. (Jiang & Li, 2018). Un aspecto relevante en la metodología de la investigación, es la estimación o cálculo de la cantidad de objetos participantes que deben incluirse en un estudio. La primera reflexión que surge es ¿para qué sirve el cálculo del tamaño de la muestra? Permite a los investigadores saber cuántos individuos son necesarios estudiar, para estimar un parámetro determinado con el grado de confianza deseado o el número necesario para detectar una determinada diferencia entre los grupos de estudio, suponiendo que existiese realmente. La inclusión de un número excesivo de sujetos encarece el estudio en varios aspectos. Un estudio con un tamaño insuficiente de la muestra estimará un parámetro con poca precisión o será incapaz de detectar diferencias entre los grupos, conduciendo a conclusiones erróneas. En este documento se revisan los aspectos sobresalientes del tema, incluyendo los matemáticos utilizados para estimar el tamaño de la muestra. (García-García, Reding-Bernal, & López-Alvarenga, 2013). El diseño de experimentos (DOE) es una técnica que consiste en realizar una serie de experimentos en los que se inducen cambios deliberados en las variables de un proceso, de manera que es posible observar e identificar las causas de los cambios en la respuesta de salida. Con esta técnica se puede conseguir, por ejemplo, mejorar el rendimiento de un proceso y reducir su variabilidad o los costos de producción. Su aplicación en la industria comprende campos como la Química, la Mecánica, los materiales, la Ingeniería Industrial o la Electrónica.

A pesar de que el DOE se define como una herramienta eficaz para mejorar y optimizar procesos y productos, su aplicación no es muy habitual en las industrias. (Izarbe Izquierdo et al., 2007)

### Descripción del Método

**Población.** -Es el conjunto de elementos o individuos que reúnen las características que se pretenden estudiar. Cuando se conoce el número de individuos que la componen, se habla de «población finita» y, cuando no se conoce su número, de «población infinita».

**Muestra.** -Es el grupo de individuos que realmente se estudiarán, es un subconjunto de la población. Para que se puedan generalizar a la población los resultados obtenidos en la muestra, ésta ha de ser «representativa» de dicha población. Para ello, se han de definir con claridad los criterios de inclusión y exclusión y, sobre todo, se han de utilizar las técnicas de muestreo apropiadas para garantizar dicha representatividad.

**Individuo.** -Es cada uno de los integrantes de la población o muestra en los que se estudiarán las características de interés determinadas por los objetivos del estudio.

**Estimación puntual y estimación por intervalos.** -Estimar un parámetro es proponer un valor para el mismo a partir de la muestra; a este tipo de estimación se le llama «estimación puntual». Es bastante probable que el valor que se obtiene no sea realmente el valor del parámetro en la población.

Una alternativa mejor es la estimación por intervalos; se da con ella un rango de valores que contendrá el valor del parámetro con una cierta confianza o seguridad, que habitualmente es del 95%. La afirmación hecha mediante un «intervalo de confianza» (IC) es preferible a la hecha por estimación puntual, ya que permite cuantificar la magnitud del error asociado a la estimación. Un concepto importante al realizar estimaciones es el «error estándar», que está relacionado con la calidad de la estimación. El error estándar mide la variabilidad entre las diferentes medias de las muestras; es decir, mide la dispersión imaginaria que presentarían las distintas medias obtenidas en las muestras estudiadas. Se utilizarán fórmulas diferentes según se pretenda calcular el «error estándar de una media» (EEM) o el «error estándar de una proporción» (EEP). Cuanto mayor sea el número de individuos estudiados, menor será el EEM.

La amplitud del IC está directamente relacionada con ese error que, en el caso de una media o una proporción, por ejemplo, es la mitad de dicha amplitud. Por tanto, es evidente que las dos cosas más importantes que determinan el intervalo de confianza son las que se han de tener en cuenta para calcular el tamaño de la muestra: la anchura del intervalo o precisión ( $d = 1/2$  de la amplitud del IC) y la confianza o seguridad establecida ( $1 - \alpha$ ). Ambas han de ser determinadas a priori por el investigador, al igual que el valor de  $p$  que se pretende estimar, a partir de la bibliografía o con los resultados de la prueba piloto.

**Cálculo del tamaño de la muestra para contraste de hipótesis**

Es el caso de los estudios con un diseño experimental, en los que se hace una intervención en dos grupos, la habitual al «grupo control» y la que se pretende evaluar al «grupo experimental». Lo que desea el investigador es conocer si

hay diferencias entre los dos grupos, para lo que plantea un contraste de hipótesis, con la comparación de medias o proporciones, dependiendo del tipo de variables. Se plantean así dos tipos de hipótesis: la nula y la alternativa. En la primera se establece que no hay diferencias entre los dos grupos para la variable de interés; en la segunda, sí se plantea una diferencia, que es la que se pretende encontrar con el estudio. Para calcular el tamaño de la muestra en estos casos, hay que tener en cuenta los errores que se pueden cometer, y que son de dos tipos: Error  $\alpha$  o de tipo I (rechazar la hipótesis nula cuando es cierta) y error  $\beta$  o de tipo II (no rechazar la hipótesis nula cuando es falsa). También es preciso establecer la magnitud de la diferencia que se pretende encontrar entre los dos grupos –es decir, la diferencia entre las dos proporciones o las dos medias–, así como una idea del valor de los parámetros de la variable de estudio (proporción o desviación estándar), que puede obtenerse de la bibliografía o a partir de la prueba piloto. Se debe indicar si los grupos son «independientes» o «apareados», es decir, si son dos grupos diferentes o es un mismo grupo al que se le han realizado dos mediciones. Por último, se ha de decidir si la hipótesis será «unilateral» o «bilateral». En el primer caso, se supone que un parámetro será mayor en un grupo que en el otro (o menor, dependiendo de si el efecto de la intervención es reducir el valor de la variable). En el contraste bilateral, el parámetro puede ser mayor o menor en cualquiera de los dos grupos de estudio. (Gallego, 2004)

*Factores para la determinación del tamaño de la muestra.* -Los factores que condicionan el tamaño de muestra, son de orden logístico o estadístico. Entre los primeros se encuentran las limitantes financieras o la disponibilidad de participantes. Los siguientes son los factores de orden estadístico que se desglosarán a continuación:

1. Hipótesis, 2. Error tipo I o error  $\alpha$ , 3. Error tipo II o error  $\beta$ , 4. Poder estadístico, 5. Variabilidad, 6. Pérdidas en el seguimiento del estudio, 7. Relevancia del tamaño del efecto y significancia estadística.

1. *Hipótesis.* -De acuerdo con el tipo de estudio de investigación, puede ser necesario formular una o más hipótesis. Si se trata de un estudio tipo descriptivo, ésta no es necesaria. En los estudios de tipo comparativo es necesario establecerlas. En ambos casos, es necesario contrastar las hipótesis y determinar si se aceptan o se rechazan. Para ese contraste, las hipótesis toman el nombre de nula ( $H_0$ ) o alternativa ( $H_1$ ). El investigador desea probar la hipótesis alternativa, que significa rechazar la hipótesis nula. (Tabla 1)

2. *Error tipo I o error  $\alpha$ .* -En un contraste de hipótesis, al valor  $\alpha$  (error tipo I) se le conoce como la probabilidad de que se rechace  $H_0$  (se acepte  $H_1$ ) cuando  $H_0$  es cierta. Es decir,  $P(\text{aceptar } H_1 \mid H_0 \text{ es cierta}) = \alpha$ . Al valor  $(1 - \alpha) \cdot 100$  se le conoce como el nivel de confianza de la prueba. El valor de  $\alpha$  varía dependiendo del nivel de confianza que se quiera de la prueba; el criterio más usado en la literatura es aceptar un riesgo de  $\alpha < 0.05$ .

3. *Error tipo II o error  $\beta$ .* -A la probabilidad de que se acepte  $H_0$  cuando ésta es falsa ( $H_1$  es cierta), se le conoce como error tipo II o error  $\beta$ , es decir:  $P(\text{aceptar } H_0 \mid H_1 \text{ es cierta}) = \beta$ . El valor de  $\beta$  tolerable de mayor aceptación en la comunidad científica va de 0.1 a 0.2.

		Realidad en la población	
		Existen diferencias ( $H_0$ falsa)	No existen diferencias ( $H_0$ cierta)
Resultado de la investigación	Hay diferencia significativa (se rechaza $H_0$ )	Correcto	Error tipo I ( $\alpha$ )
	No hay diferencia significativa (se acepta $H_0$ )	Error tipo II ( $\beta$ )	Correcto

Cuadro 1. Interpretación de los posibles errores estadísticos en el contraste de hipótesis.

4. *Poder estadístico.* -Es la probabilidad de que un estudio de un determinado tamaño detecte como estadísticamente significativa una diferencia que realmente existe. Se define como  $1 - \beta$ . Es decir,  $P(\text{aceptar } H_1 \mid H_1 \text{ es cierta}) = 1 - \beta$ . Su valor depende del error tipo II que se acepte. Si  $\beta = 0.2$ , se tendrá una potencia de  $1 - \beta = 0.8$ . En términos porcentuales se dice que la prueba tiene una potencia del 80%, que es el mínimo aceptado en la literatura.

Cuanto menor es sean los riesgos calculados para los errores alfa y beta, mayor será el tamaño muestral requerido.

Cuanto menor sea la variabilidad, menor será la muestra estimada. A menor diferencia que se desea detectar, mayor será el número de participantes.

$\alpha$	$Z_{\alpha/2}$ (2 colas)	$\beta$	$Z_{\beta}$ (1 cola)
0.1	1.65	0.2	0.84
0.05	1.96	0.1	1.28
0.01	2.58	0.05	1.65

Cuadro 2. Valores frecuentemente utilizados en la distribución normal para Z.

5. *Variabilidad.* - Es la dispersión esperada de los datos. Se evalúa dependiendo de la variable de interés. Si éstas son numéricas continuas (grupo de valores infinitos que incluyen decimales), el tamaño de muestra estará determinado por la variable con el mayor coeficiente de variación (CV) [ $CV(Y) = (SY/Y)$ ], donde  $SY$  es la desviación estándar y  $Y$  es la media. Por otra parte, cuando las variables de interés son categóricas, por convención se recomienda utilizar la estimación de la proporción que más se acerque a 0.5, ya que proporciona el mayor número muestral. Para



determinar la variabilidad se debe recurrir a la literatura publicada de la variable de interés, cuando el dato no está disponible se usarán datos de pruebas piloto y en última instancia a estimaciones hechas por expertos.

6. *Pérdidas en el seguimiento del estudio.*-Durante la realización del estudio, puede haber pérdidas de participantes por diversas razones. El tamaño mínimo de muestra necesario para obtener resultados estadísticamente significativos está pensado, de acuerdo con en el número de sujetos al final del estudio y no con el inicial. Es recomendable adicionar al cálculo inicial, un 10% a 20% de participantes. Una forma sencilla de estimar el cálculo es:  $n(1/1-R)$ , donde  $n$  representa el número de participantes sin pérdidas, y  $R$  es la proporción de pérdidas esperadas.

7. *Relevancia del tamaño del efecto y significancia estadística.* -La magnitud de la diferencia del efecto que se desea detectar entre los grupos evaluados, es la condicionante más importante para el cálculo del tamaño de la muestra. Con frecuencia, la obtención de una diferencia estadísticamente significativa (diferencia en los resultados al contrastar dos o más valores o grupos con una prueba estadística, generalmente se fija un punto de corte para decir que si hay diferencias entre los valores. Por convención, lo más frecuente es aceptar la propuesta de Karl Pearson, que hay diferencias significativas cuando el valor de  $p$  es  $\leq 0.05$ ) no resulta relevante para el área en que se está investigando. El investigador debe determinar si la magnitud de esa diferencia es relevante para el área de interés, independientemente de que haya sido estadísticamente significativa. Se espera que cualquier diferencia de relevancia también sea estadísticamente significativa.

Al calcular el tamaño de la muestra se utilizan fórmulas matemáticas que consideran en forma simultánea varios de los siete factores estadísticos antes descritos, para la mayoría de ellos ya existen valores aceptados por convención o incluso asignados de manera arbitraria; al momento de sustituir valores en tales fórmulas nos encontramos que los rubros de variabilidad y tamaño del efecto requieren revisión bibliográfica, estudios piloto o la opinión de expertos para asignar un valor apropiado.

$$\text{Cálculo del tamaño de muestra de una media} \quad n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 * s^2}{\delta^2}$$

En muestras finitas donde la población es inferior a un millón, la fórmula para el cálculo del tamaño de la muestra se suele multiplicar por el factor de corrección por finitud.  $\left(1 - \frac{n}{N}\right)$

*Cálculo para determinar el tamaño de muestra de una proporción.*-El tamaño de muestra de una proporción se calcula como sigue:

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 * p(1-p)}{\delta^2} \left(1 - \frac{n}{N}\right)$$

Donde:

$Z_{\alpha/2}^2 * p(1-p)$  se conoce como “precisión” del muestreo o error de la estimación

$\left(1 - \frac{n}{N}\right)$  es el factor de corrección por finitud de la población,

$p$  es la proporción estimada del parámetro poblacional

$Z_{\alpha/2}$  es el valor del eje de las abscisas de la función normal estándar, en donde se acumula la probabilidad de  $(1-\alpha)$ .

El error absoluto ( $\delta$ ) se obtiene de una muestra piloto o estudios previos. Si no puede determinarse esta proporción, se tomará a  $p= 0.5$ , porque este valor garantizará el mayor tamaño de muestra. El nivel de confianza  $(1-\alpha)*100$  que suele utilizarse en estas pruebas por lo general es del 95%.

*Cálculo para el tamaño de muestra de la diferencia de dos medias independientes.* -

La fórmula es: 
$$n_c = n_e = 2 * \frac{s^2}{D^2} * (Z_{\alpha/2} * Z_{\beta})^2$$

donde  $n_c$  es el tamaño de muestra para el grupo de referencia y  $n_e$  es el del grupo con una intervención alternativa,  $D=(Mc-Me)$ ,  $Mc$  es la media del primer grupo y  $Me$  es la media del segundo,  $S^2$  es la varianza de ambas distribuciones, que se suponen iguales,  $Z_{\beta}$  es el valor del eje de las abscisas de la función normal estándar en donde se acumula la probabilidad de  $(1-\beta)$ . Esta fórmula para estimar  $n_c = n_e$  se emplea cuando se trata de un contraste de hipótesis bilateral; en caso de un contraste unilateral, se **sustituirá  $Z_{\alpha/2}$  por  $Z_{\alpha}$** .

*Cálculo para el tamaño de muestra de la comparación de dos medias repetidas (pareadas) en un solo grupo.* -

La fórmula es: 
$$n_c = n_e = \frac{s^2}{d^2} * (Z_{\alpha/2} * Z_{\beta})^2$$

donde  $d$  es el promedio de las diferencias individuales entre los valores basales y posteriores,  $S^2$  es la varianza de ambas distribuciones, que se suponen iguales.  $Z_{\alpha/2}$  es el valor del eje de las abscisas de la función normal estándar, en donde se acumula la probabilidad de  $(1-\alpha)$  para un contraste de hipótesis bilateral y  $Z_{\beta}$  es el valor del eje de las abscisas de la función normal estándar, en donde se acumula la probabilidad de  $(1-\beta)$ .

*Cálculo para el tamaño de muestra de la comparación de dos medias repetidas en dos grupos distintos de participantes.* -

Se utiliza cuando se quiere comparar el cambio entre una medida basal y otra posterior de dos grupos distintos de sujetos. La fórmula para la estimación del tamaño de muestra de los grupos es la siguiente:

$$n_c = n_e = 2 * \frac{s^2 * (1 - \rho)}{|M_{de} - M_{dc}|^2} * (Z_\alpha * Z_\beta)^2$$

donde  $M_{dc}$  es la diferencia entre los valores iniciales y los finales en el grupo de los controles y  $M_{de}$  es la diferencia entre los valores iniciales y finales en el grupo con tratamiento.

*Cálculo para estimar el tamaño de muestra de la diferencia de dos proporciones.* -La fórmula es:

$$n_c = n_e = \frac{p_1(1 - p_1) + p_2(1 - p_2)}{(p_1 - p_2)^2} * (Z_{\alpha/2} * Z_\beta)^2$$

Donde:

$p_1$  es la proporción del primer grupo y  $p_2$  es la proporción el segundo grupo a comparar y  $(p_1 - p_2)$  es la diferencia de las proporciones entre ambos grupos,  $Z_{\alpha/2}$  es el valor del eje de las abscisas de la función normal estándar en donde se acumula la probabilidad de  $(1 - \alpha)$  para un contraste de hipótesis bilateral y  $Z_\beta$  es el valor del eje de las abscisas de la función normal estándar, en donde se acumula la probabilidad de  $(1 - \beta)$ .

*Opción rápida y aceptable para el cálculo del tamaño muestral.* - Existe una fórmula simplificada para el cálculo del tamaño muestral para comparar **dos medias**, cuando se acepta un error bilateral alfa del 5% y una potencia del 80%. Si se denomina diferencia estandarizada ( $DE$ ) al cociente entre las diferencias de medias  $d$  y la desviación estándar  $s$ , tenemos:  $DE = d/s$ , por lo que, una fórmula abreviada, que sirve para estimar muy aproximadamente el tamaño de la muestra, es:

$$n = 16/(DE)^2$$

Cuando esta fórmula es utilizada para comparar dos proporciones, la expresión es:

$$n = 16p_m q_m / d^2$$

(García-García et al., 2013)

*Estimar el tamaño de muestra basado en una proporción opción rápida.* -Para calcular el tamaño de muestra basado en la muestra requerida para estimar **una proporción** con un nivel de confianza aproximado del 95%, puede usar la siguiente fórmula:

$$n_r = \frac{4pq}{d^2}$$

Donde  $n_r$  = tamaño de muestra requerido,  $p$  = proporción de la población que tiene la característica,  $q = 1 - p$  y  $d$  = el grado de precisión. La proporción de la población ( $p$ ) puede conocerse por investigaciones previas u otras fuentes; si no se conoce, use  $p = 0.5$ , que asume la máxima heterogeneidad (es decir, una división de 50/50). El grado de precisión ( $d$ ) es el margen de error aceptable. Establecer  $d = 0.02$ , por ejemplo, daría un margen de error de más o menos 2%.

*Estimar el tamaño de muestra basado en una media opción rápida.* -La segunda fórmula se aplica al estimar la media aritmética (promedio) de una variable particular para una población. Para calcular el tamaño de la muestra en función de la muestra requerida para estimar una media poblacional con un nivel de confianza aproximado del 95%, puede usar la siguiente fórmula:

$$n_r = \frac{4\sigma^2}{d^2}$$

Donde  $n_r$  = tamaño de muestra requerido,  $\sigma$  (la letra griega sigma) = la desviación estándar de la población, una medida de la variación en la población y  $d$  = el grado de precisión requerido por el investigador.

Un inconveniente de esta fórmula es la necesidad de conocer la desviación estándar de la población. Esto puede ser conocido de investigaciones anteriores; si una buena estimación no está disponible, la fórmula no será confiable.

*Factor de corrección de población finita.* -Cuando la muestra representa una proporción significativa (por ejemplo, más del 5%) de la población, se puede aplicar un factor de corrección de población finita. Esto reducirá el tamaño de muestra requerido. La fórmula para esto es:

$$n_a = \frac{n_r}{1 + \frac{(n_r - 1)}{N}}$$

Donde  $n_a$  = el tamaño de muestra ajustado,  $n_r$  = el tamaño de muestra requerido original y  $N$  = tamaño de la población. (Susan Rose, 2015)

### Descripción del Método

La electrólisis del agua es uno de los métodos más simples utilizados para la producción de hidrógeno. Tiene la ventaja de poder producir hidrógeno usando solamente energía renovable. Para ampliar el uso de la electrólisis del agua, es obligatorio reducir el consumo de energía, el costo y el mantenimiento de los electrolizadores de corriente, y, por otro lado, aumentar su eficiencia, durabilidad y seguridad (Zouliás, Varkaraki, Lymberopoulos, Christodoulou, & Karagiorgis, 2004). El objetivo principal de este trabajo es mejorar la eficiencia de los electrodos, aumentando su superficie a través de la implementación de un tratamiento de picado con CLORURO FÉRRICO ( $FeCl_3$ ). Se busca obtener una superficie RUGOSA Y POROSA para incrementar el área expuesta del electrodo, que además permita a las burbujas formadas, como producto de reacción, se desprendan más rápidamente de la superficie.

Este hecho traería el beneficio adicional de liberar la superficie del electrodo de los productos de reacción y permitir el continuo desarrollo de la reacción para producir una mayor cantidad de producto. El ataque que se lleva a cabo con el electrolito genera rugosidad (canales aplanados, huecos), que podrían, en caso de crecer demasiado, perforar el

material inutilizándolo para nuestro propósito en electrolizadores bipolares alcalinos. (Lavorante, Munaro, Franco, Fasoli, & Sanguinetti, 2011).

Utilizaremos un nivel de confianza aproximado del 95%. Como no hay datos disponibles sobre la proporción que usa actualmente sus teléfonos móviles, se toma el peor de los casos y se establece  $p = 0.5$  (y por lo tanto  $q = 1 - 0.5 = 0.5$ ). Como se trata de un estudio preliminar, está preparado para aceptar un margen de error de  $\pm 10\%$ , por lo que establece  $d = 0.1$ . Para determinar el tamaño de muestra mínimo, entonces aplica la fórmula:

$$n_r = 4pq/d = 4 * 0.5 * 0.5 / (0.1)^2 = 100$$

Consideramos que el resultado está fuera de nuestro alcance, ya que este es el máximo valor que podemos obtener. Decidimos elaborar una prueba piloto, para hacer el experimento sin taque químico y con ataque químico.

amperaje	voltaje NAT	volt ATAQUE
2.00	2.5	2.4
3.00	2.75	2.77
4.00	2.97	3.03
5.00	3.13	3.33
6.00	3.33	3.78
7.00	3.7	3.99

Cuadro 3. Valores encontrados en las pruebas piloto.

Con los resultados obtenidos elegimos la prueba natural y aplicando la formula anterior tenemos

*Estadísticos descriptivos: voltaje NAT, volt ATAQUE*

Variable	N	N*	Media	Error estándar de la media	Desv. Est.	Varianza
Voltaje NAT	6	0	3.063	0.174	0.425	0.181
volt ATAQUE	6	0	3.217	0.247	0.605	0.605

Cuadro 4.-Estadísticos descriptivos.

para hacer este cálculo utilizamos el programa MINITAB 16

$n_r = 4pq/d = 4 * 0.425^2 / (0.1)^2 = 72.25$  eventos, como vemos el número de experimentos se va acotando.

Ahora si utilizamos el error estándar como d tenemos

$n_r = 4pq/d = 4 * 0.425^2 / (0.174)^2 = 23.86$  eventos, con esto estamos diciendo que nuestra muestra es de **24** eventos

Hacemos los cálculos nuevamente pero ahora con la probeta atacada

al utilizar las mismas formula s tenemos: 146.41 eventos si utilizamos el error estándar tenemos: **24** eventos

Ahora utilizaremos el software MINITAB 16 para obtener en número de muestras

**Tamaño de la muestra para estimación. Resultados de Minitab para el tamaño de la muestra.**

Método	Resultados	Método	Resultados
Parámetro	Media	Parámetro	Media
Distribución	Normal	Distribución	Normal
Desviación estándar (estimación)	0.605	Desviación estándar (estimación)	0.425
Nivel de confianza	95%	Nivel de confianza	95%
Intervalo de confianza	Bilateral	Intervalo de confianza	Bilateral
	Margen de error		Margen de error
	0.247		0.174
	Tamaño de la muestra		Tamaño de la muestra
	<b>26</b>		<b>26</b>

Cuadro 5. Resultados de Minitab para el tamaño de la muestra.

**Tamaño de la muestra para estimación.** - Como en una primera aproximación al rigor estadístico tomamos como referencia el valor más grande que es 26. Podemos agrandar nuestro valor en función de la seguridad que deseamos alcanzar y obviamente de los recursos con que contamos, esto permitirá disminuir el error.

**Software de utilidad.** - El uso de internet facilita obtener el tamaño de muestra empleando programas en línea. Los programas utilizan diferentes algoritmos matemáticos para efectuar el cálculo, y aunque esencialmente utilizan los mismos elementos, puede haber ligeras diferencias en el número de la muestra. (García-García et al., 2013)

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió como determinar el tamaño de la muestra que es uno de los problemas con que se encuentra el investigador novato para obtener resultados estadísticamente aceptables

#### Conclusiones

Los resultados demuestran como la incertidumbre del inicio de la investigación o estudio desaparecen con la obtención de los tamaños de muestra que son de 26 para cada uno de los grupos de interés. Podemos agrandar los eventos siempre y cuando contemos con los recursos necesarios.

#### Recomendaciones

Para conseguir resultados más confiables tenemos que seguir utilizando la metodología hasta hacer esto como parte de nuestra investigación. Los datos que se encuentran con el tamaño de muestra son una base para comenzar la investigación, más sin embargo podemos aumentar las cantidades encontradas ya que entre mayor sea el tamaño de muestra menor será el error encontrado.

### Bibliografía.

- Alpizar, C. A., & Villardon, M. G. (2009). Tamaño de la muestra en investigación clínica. *Medicina clínica*, 133(1), 26–30.
- Gallego, C. F. (2004). Cálculo del tamaño de la muestra, 5(n.º 18), 9.
- García-García, J. A., Reding-Bernal, A., & López-Alvarenga, J. C. (2013). Cálculo del tamaño de la muestra en investigación en educación médica. *Investigación en educación médica*, 2(8), 217–224.
- Ilzarbe Izquierdo, L., Tanco, M., Viles, E., & Álvarez Sánchez - Arjona, M. J. (2007). El diseño de experimentos como herramienta para la mejora de los procesos. Aplicación de la metodología al caso de una catapulta. *Tecnura*, 10(20).
- Jiang, B., & Li, J. (2018). Sample size determination for high dimensional parameter estimation with application to biomarker identification. *Computational Statistics & Data Analysis*, 118, 54–65. <https://doi.org/10.1016/j.csda.2017.08.010>
- Lavorante, M. J., Munaro, R., Franco, J. I., Fasoli, H. J., & Sanguinetti, A. (2011). Estudio de la influencia de la microestructura superficial del acero inoxidable 316L para ser utilizado como material de electrodo para electrolizadores bipolares alcalinos en la producción de hidrógeno. *HYFUSEN, artículo*, 1–107.
- Prajapati, B., Dunne, M., & Armstrong, R. (2010). Sample size estimation and statistical power analyses. *Optometry today*, 16(07), 10–18.
- Susan Rose, N. S. & A. I. C. (2015). Chapter 9 - Determining sample size final\_edited.pdf.
- Zoulias, E., Varkaraki, E., Lymberopoulos, N., Christodoulou, C. N., & Karagiorgis, G. N. (2004). A review on water electrolysis. *TCJST*, 4(2), 41–71.

# ESTUDIO EXPERIMENTAL DEL IMPACTO EN LA TENSION SUPERFICIAL DE UNA MEZCLA DE UN AGENTE TENSOACTIVO Y ELECTROLITO EN UNA CELDA ELECTROLITICA ALCALINA PARA LA PRODUCCION DE OXI HIDROGENO

José Luis Sosa Pedraza<sup>1</sup>, Jose María Rosas Villaseñor<sup>2</sup>, Ricardo Emanuel Gutiérrez Cortés<sup>3</sup>, Felipe Nefthalí Sámano Velázquez<sup>4</sup>, Víctor Daniel Ríos Ramírez<sup>5</sup>, M.I. Gilberto Daniel Conejo Magaña<sup>6</sup>, Dr. Carlos Alberto Guizar Gómez<sup>7</sup>.

**Resumen:** La electrólisis de agua alcalina es de los métodos más fáciles para la producción de hidrógeno. Para el uso generalizado de la electrólisis del agua hay que reducir el consumo de energía, costo, mantenimiento y aumentar la fiabilidad, durabilidad y seguridad. Durante el proceso de electrólisis de agua alcalina se producen pérdidas, la más alta se debe a burbujas de gas. Debido a la cortina de burbujas de gas formada en la superficie del electrodo, esta presenta una barrera de energía significativa debido al carácter no conductor de las burbujas de gas, que a altas concentraciones afecta drásticamente la distribución de corriente, al tiempo que aumenta las pérdidas debidas a la caída óhmica. El uso de tensoactivos para reducir la tensión superficial y disminuir la resistencia a las burbujas de gases es motivo de este trabajo. Se utilizo como electrodos acero AISI 316, con una separación de 6.3 mm, usando electrolito; sosa caustica al 20% agregando 2 gramos de antiespumante comercial. Las pruebas realizadas a la temperatura ambiente, se obtiene como resultado un incremento del 6%, en la producción de oxihidrogeno, además de un ahorro en la potencia utilizada de hasta el 8%. Concluimos que el proceso es aceptable para su utilización en la electrolisis alcalina comercial.

**Palabras clave:** Tensoactivo, Burbujas, Electrolisis, Densidad de corriente.

## Introducción

La energía es el motor del desarrollo económico y social del mundo, por lo tanto, el suministro continuo de todas las formas de energía es de crucial importancia para cada nación, y México como país no es una excepción. El hidrógeno se ha convertido en uno de los portadores de energía alternativa más prometedores en el país. La versatilidad de sus nuevas aplicaciones, su alto poder calorífico y el hecho de que puede usarse como combustible limpio son algunos ejemplos del alto potencial en nuevos procesos y desarrollos. (López Ortiz, Meléndez Zaragoza, & Collins-Martínez, 2016a).

La electrólisis del agua actualmente representa el 4% del hidrógeno de la producción global e implica el paso de una corriente eléctrica a través de soluciones a base de agua. (Symes, Al-Duri, Bujalski, & Dhir, 2015).

La investigación para contribuir a la aplicación avanzada y para el desarrollo de tecnologías relacionadas es hoy de suma importancia. Hoy hay una gran oportunidad para las energías alternativas y específicamente para que las tecnologías de hidrógeno florezcan en México. El uso del gas HHO se presenta aquí, destacando su viabilidad como un combustible alternativo renovable prometedor. El gas HHO, es preparado a partir de la electrólisis del agua, es una mezcla de hidrógeno y oxígeno. La tasa de producción de gas HHO por electrólisis depende de muchos factores tales como material del electrodo, parámetros geométricos, tipo y concentración de electrolito, cantidad de corriente, etc. (Subramanian & Ismail, 2018)

Esa mezcla generalmente se llama mezcla de Hidrógeno-Hidroxido (H-OH) puede dar una eficiencia del 25% -28% al combustible combustión si se usa con combustible fósil. Con ventajas termodinámicas, por hidrólisis del vapor y usando diferentes materiales como electrodo, usando 1,3 voltios a 1,7 voltios a 0,4 A / cm<sup>2</sup> la eficiencia total se puede aumentar a 40-50% para mejorar su utilización para el uso de la industria. (Lodhi, Nawaz, & Ahmed, 2015).

1 José Luis Sosa Pedraza es alumno del Tecnológico Nacional de México en el Programa de Maestría en Ingeniería Mecánica del Campus Instituto Tecnológico de Morelia "José María Morelos y Pavón"; Morelia, Michoacán, [ing.il.sosa@gmail.com](mailto:ing.il.sosa@gmail.com)

2 José María Rosas Villaseñor es alumno del Tecnológico Nacional de México en Ingeniería Mecánica del Campus Instituto Tecnológico de Morelia "José María Morelos y Pavón"; Morelia, Michoacán.

3 Ricardo Emanuel Gutiérrez Cortés es alumno del Tecnológico Nacional de México en Ingeniería Mecánica del Campus Instituto Tecnológico de Morelia "José María Morelos y Pavón"; Morelia, Michoacán.

4 Felipe Nefthalí Sámano es alumno del Tecnológico Nacional de México en Ingeniería Mecánica del Campus Instituto Tecnológico de Morelia "José María Morelos y Pavón"; Morelia, Michoacán. Velázquez

5 Víctor Daniel Ríos Ramírez es alumno del Tecnológico Nacional de México en Ingeniería Mecánica del Campus Instituto Tecnológico de Morelia "José María Morelos y Pavón"; Morelia, Michoacán.



6 M.I. Gilberto Daniel Conejo Magaña, Profesor del Tecnológico Nacional de México en la Maestría en Ingeniería Mecánica del Campus Instituto Tecnológico de Morelia “José María Morelos y Pavón”; Morelia, Michoacán, [ahuani@itmorelia.edu.mx](mailto:ahuani@itmorelia.edu.mx).  
7 El Dr. Carlos Alberto Guizar Gómez, Profesor del Tecnológico Nacional de México en Ingeniería Mecánica de la Campus Instituto Tecnológico de Morelia “José María Morelos y Pavón”; Morelia, Michoacán [caguizar@yahoo.com](mailto:caguizar@yahoo.com).

La pérdida de exergía causada por diferentes resistencias óhmicas es ilustrado en la Figura 1, los resultados muestran que la exergía más alta la pérdida se debe a burbujas de hidrógeno seguidas por el electrolito resistencia iónica y resistencia a las burbujas de oxígeno, respectivamente. La pérdida de exergía debido a la resistencia del cable es relativamente pequeña y puede ser despreciada. Por lo tanto, es importante considerar el efecto de los fenómenos de burbujas de hidrógeno en el futuro de cualquier desarrollo de la electrólisis de agua alcalina, (Zouhri & Lee, 2016)

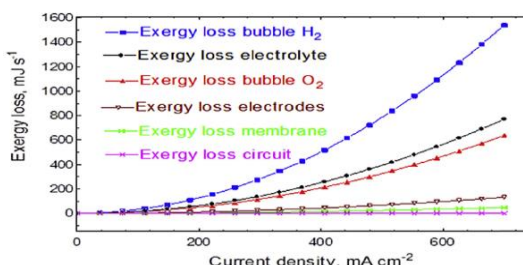


Figura 1. Comparación de la energía perdida por el efecto de varios parámetros de resistencia. (Zouhri & Lee, 2016)

A medida que la electrólisis progresa, las burbujas de gas de hidrógeno y oxígeno son formadas en las superficies del ánodo y el cátodo, respectivamente, y solo se desprenden de la superficie cuando crecen lo suficiente. La cobertura de las superficies del electrodo por las burbujas de gas, directamente se suma a la resistencia eléctrica de todo el sistema, al reducir el contacto entre el electrolito y el electrodo, bloqueando la transferencia de electrones, y aumentando la pérdida óhmica de la totalidad sistema. Comprender el fenómeno de las burbujas es, por lo tanto, un elemento importante en el desarrollo de cualquier sistema de electrólisis de agua. Las alternativas son considerar el uso de aditivos apropiados a la solución electrolítica para reducir la tensión superficial del electrolito y modificar las propiedades de la superficie del electrodo para que sean menos atractivas para las burbujas de gas. Comprender la dinámica del comportamiento de la burbuja es importante para determinar las condiciones del desprendimiento de las burbujas de los electrodos. La condición general termodinámica para el contacto de tres fases entre la burbuja de gas, electrodo y el electrolito es un ángulo de contacto finito en los tres límites de fase como se ilustra en la Figura 2.

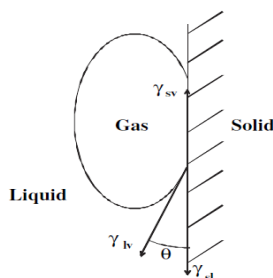


Figura 7. Una ilustración del ángulo de contacto con los tres bordes de la burbuja de gas, el electrodo y el electrolito,

Al agregar surfactante se reducirá el voltaje crítico en ambos electrolitos. Esto también prueba que el espesor de la película de gas disminuye en presencia de tensioactivos. cuando ocurre la electrólisis en el electrolito de la celda, se formarán las burbujas de gas de hidrógeno y oxígeno. Al aumentar el voltaje aplicado, Se producirán más burbujas. Para que la burbuja sobreviva en el electrolito, la presión externa debe superar la presión de interna. Después un tiempo, las burbujas se unen y hacen una más grande. Aumentando el radio de la burbuja conduciría a una disminución en la presión de interna y, en consecuencia, la burbuja explotará debido a la superación de la presión de externa a la presión interna. Esta explosión resulta en choque ondas dentro del electrolito y causa turbulencia en el electrolito. La presencia de surfactante reducirá la presión de interna al disminuir la tensión superficial del electrolito, por lo que la burbuja explotará en tamaños más pequeños y se formarán ondas de choque menos intensas en el electrolito. (Sabahi, Razfar, & Hajian, 2017)

## Metodología

En base a la metodología que se utilizó en “Evaluación del efecto de las modificaciones superficiales en electrodos basados en Ni para electrólisis del agua alcalina” en el Centro de Energía, Universidad de Western Australia (Zeng & Zhang, 2014). Así como también se usó la metodología de (María José Lavorante & Franco, 2016a) y (Symes et al., 2015) Se prepararon las pruebas con acero inoxidable AISI-316. El aumento en el área superficial se traduce en un mayor flujo de corriente, así como en un incremento en la producción de gas. Se procedió de la siguiente manera:

1. Se cortaron de una misma pieza cuatro pequeñas probetas de lámina calibre 20 de acero AISI-316. Las dimensiones de las probetas son (40 x 40 x 1.2 mm) al cortar las probetas se cuidó que tuvieran las mismas medidas (Figura 1).



Figura 3. Placas de acero inoxidable antes de su limpieza

- 2.-Se les aplicaron los siguientes tratamientos ver (Tabla.1).

PROBETA	FUNCIÓN	TRATAMIENTO
A	Cátodo	Rayado-Limpieza
B	Ánodo	Rayado-Limpieza
C	Cátodo	Limpieza
D	Ánodo	Limpieza

Tabla 1: Detalle de las probetas empleadas, tratamientos aplicados a cada una de ellas y la función que desarrollan.

En un trabajo previo de investigación (M. J. Lavorante, Munaro, Franco, Fasoli, & Sanguinetti, 2011), se propusieron los tratamientos de limpieza y picado que permiten mejorar la eficiencia de los electrodos al incrementar su área expuesta (superficie), mediante la formación de rugosidades (canales aplanados). Estas rugosidades traen el beneficio adicional de permitir a las burbujas formadas, como producto de reacción, recorrer un camino más tortuoso y en consecuencia que se desprendan más rápidamente de la superficie. En la (Figura 2) se muestran las micrografías obtenidas oportunamente, con el microscopio electrónico.

Para la etapa que corresponde al tratamiento de limpieza se tomó como base a; (María José Lavorante & Franco, 2016b)

- Lavar las probetas con agua destilada y dejar secar al aire.
- Mojar un papel de filtro con acetona, limpiar la probeta y dejar evaporar el solvente.
- Mojar un papel de filtro con alcohol isopropílico, limpiar la probeta y dejar evaporar el solvente.

Para el tratamiento de rayado se tomó como base a (Zeng & Zhang, 2014):

- Rayar dos de las probetas con lija Fandeli ANSI-50 en una sola dirección.
- Lavar las probetas con agua destilada, dejar secar al aire.
- Mojar un papel de filtro con acetona, limpiar la probeta y dejar secar al aire.
- Mojar un papel de filtro con alcohol isopropílico, limpiar la probeta y dejar evaporar el solvente.

Las probetas fueron sumergidas en Sosa caustica al 20% y 80% de agua destilada, los (electrodos) están conectados a una fuente Maisheng DC power supply MS3010D de 110V/60 Hz, 30V/10A.

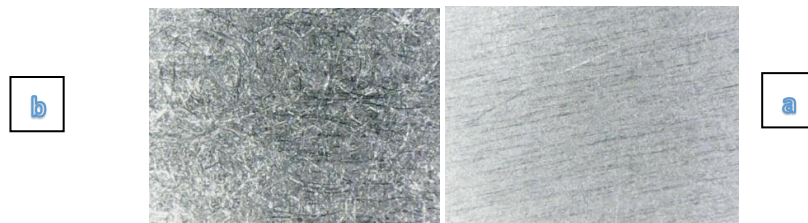


Figura 4. Imágenes 500x de los electrodos (a) electrodo rayado con papel de lija P50, (b) electrodo sin pulido

Se realizaron cuatro tipos de pruebas:

PRUEBA	TRATAMIENTO	ELECTROLITO
A	NORMAL	SOSA 20% w
B	MECANIZADO	SOSA 20% w
C	NORMAL	+2g DE SURFACTANTE
D	MECANIZADO	+2g DE SURFACTANTE

Tabla 2: Detalle de las pruebas empleadas, tratamientos aplicados a cada una de ellas y el electrolito con agregados.

Para las pruebas se tomó como referencia las sugerencias echas por:(Sabahi et al., 2017)

### Discusión y Resultados

La primera tanda de pruebas se realizó con la superficie de los electrodos tal y como viene de fabrica únicamente se realizó el tratamiento de limpieza.

Como segunda parte de las pruebas a otro grupo de probetas se les aplico el rayado con una lija ANSI 50 con una lijadora de placa marca Black & Decker.

En la tercera parte de las pruebas se agregó 2 gramos de antiespumante comercial marca Kartcher Al electrolito (agua destilada en un 80% en peso y un 20% de sosa caustica).

Para todas las pruebas se tomó como referencia el amperaje siendo la variable independiente y el voltaje como variable dependiente, por facilidad en el control de la fuente regulada.

En la primera grafica observamos que hay una diferencia de voltaje con respecto de la corriente, esto lo interpretamos como un aumento en la densidad de corriente para un mismo voltaje hasta un 7.4 % en promedio

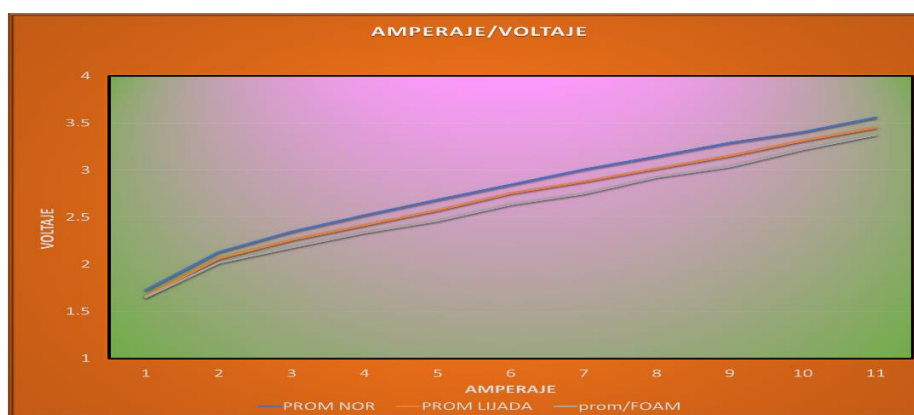


Figura 5. Grafica de la comparación de la corriente contra la diferencia de potencial

En la gráfica 2 podemos observar que hay una disminución en la potencia consumida hasta de un 8.48 % en general el promedio con el agregado del antiespumante se obtiene un ahorro de 6.70%

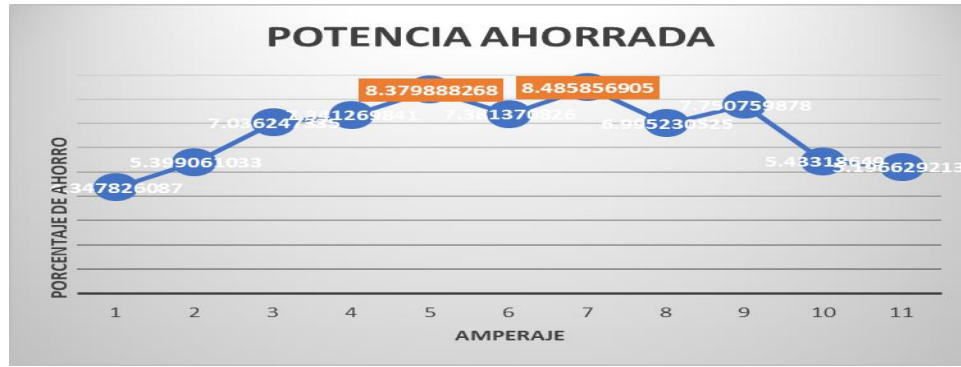


Figura 6. Grafica de la potencia ahorrada.

En la gráfica se aprecia que mejora la producción de oxihidrogeno hasta en un 8% de manera general el promedio es de 4.58% de la probeta natural a la probeta lijada con antiespumante.

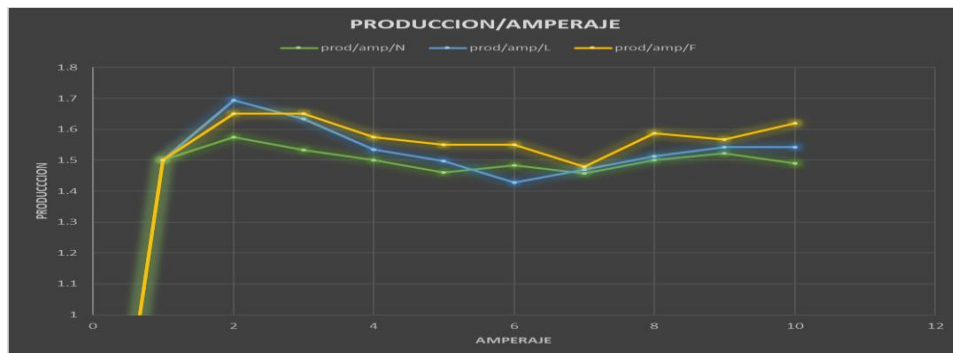


Figura 7. Grafica de la producción de oxihidrogeno vs la corriente

### Conclusiones

El acero inoxidable AISI 316 es uno de los materiales que se encuentra disponible en el mercado nacional y local este material combinado con un preparado mecánico de rayado con una lijadora orbital y agregado el antiespumante comercial nos da como resultado una buena eficiencia en la producción de oxihidrogeno, por lo que para electrolizadores comerciales se recomienda este procedimiento.

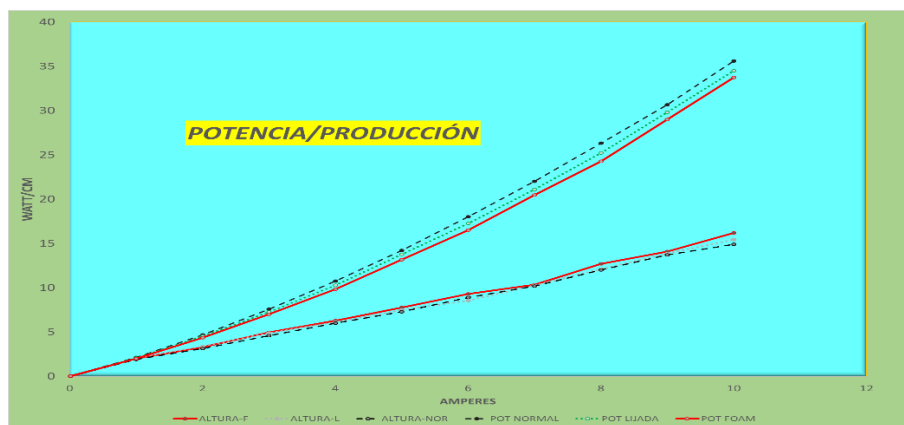


Figura 8. Grafica de la producción de oxihidrogeno vs la potencia

### Recomendaciones

Debemos hacer un esfuerzo para que las energías renovables formen parte de nuestra cultura haciendo difusión y reforzando la investigación de estos temas para que el cambio energético no nos tome por sorpresa.

Se debe de hacer un estudio sobre el uso prolongado de estos hallazgos desarrollando una aplicación tecnológica que nos dé beneficios tangibles.

### Bibliografía

- Lavorante, M. J., Munaro, R., Franco, J. I., Fasoli, H. J., & Sanguinetti, A. (2011). Estudio de la influencia de la microestructura superficial del acero inoxidable 316L para ser utilizado como material de electrodo para electrolizadores bipolares alcalinos en la producción de hidrógeno. *HYFUSEN, artículo*, 1–107.
- Lavorante, María José, & Franco, J. I. (2016a). Performance of stainless steel 316L electrodes with modified surface to be use in alkaline water electrolyzers. *International Journal of Hydrogen Energy*, 41(23), 9731–9737. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2016.02.096>
- Lavorante, María José, & Franco, J. I. (2016b). Performance of stainless steel 316L electrodes with modified surface to be use in alkaline water electrolyzers. *International Journal of Hydrogen Energy*, 41(23), 9731–9737. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2016.02.096>
- Lodhi, R. A., Nawaz, A., & Ahmed, R. R. (2015). An Empirical Study for Achieving Economies of Scale by Utilization of (HHO) Hydrogen Hydroxy Gas as Additional Fuel.
- López Ortiz, A., Meléndez Zaragoza, M. J., & Collins-Martínez, V. (2016a). Hydrogen production research in Mexico: A review. *International Journal of Hydrogen Energy*, 41(48), 23363–23379. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2016.07.004>
- López Ortiz, A., Meléndez Zaragoza, M. J., & Collins-Martínez, V. (2016b). Hydrogen production research in Mexico: A review. *International Journal of Hydrogen Energy*, 41(48), 23363–23379. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2016.07.004>
- Sabahi, N., Razfar, M. R., & Hajian, M. (2017). Experimental investigation of surfactant-mixed electrolyte into electrochemical discharge machining (ECDM) process. *Journal of Materials Processing Technology*, 250, 190–202. <https://doi.org/10.1016/j.jmatprotec.2017.07.017>
- Subramanian, B., & Ismail, S. (2018). Production and use of HHO gas in IC engines. *International Journal of Hydrogen Energy*. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2018.02.120>
- Symes, D., Al-Duri, B., Bujalski, W., & Dhir, A. (2015). Cost-effective design of the alkaline electrolyser for enhanced electrochemical performance and reduced electrode degradation. *International Journal of Low-Carbon Technologies*, 10(4), 452–459. <https://doi.org/10.1093/ijlct/ctt034>
- Zeng, K., & Zhang, D. (2014). Evaluating the effect of surface modifications on Ni based electrodes for alkaline water electrolysis. *Fuel*, 116, 692–698. <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2013.08.070>
- Zouhri, K., & Lee, S. (2016). Evaluation and optimization of the alkaline water electrolysis ohmic polarization: Exergy study. *International Journal of Hydrogen Energy*, 41(18), 7253–7263. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2016.03.119>



# Trabajo Social: vínculo con la comunidad para conservar sus tradiciones y costumbres

Yulianna De José Sotelo H. Luz<sup>1</sup>

**Resumen—** Ocoteppec es una comunidad ubicada al norte de la Ciudad de Cuernavaca, en el Estado de Morelos, se caracteriza por ser un pueblo que ha conservado sus tradiciones y costumbres, manteniendo viva su identidad.

El objetivo de las prácticas comunitarias en la comunidad de Ocoteppec fue lograr que esta nos permitiera involucrarnos en sus actividades cotidianas, que nos brindara su confianza y nos aceptara como un miembro más de ella; y de esta manera, juntos generar procesos de participación comunitaria.

Inicialmente, nos dirigimos con la junta de mejoramiento; organismo encargado de coordinar las actividades que se realizan en esa localidad. Posteriormente nos dimos a la tarea de recorrer y conocer la localidad a través del mapeo, utilizamos diferentes estrategias para ganar su confianza y entablar conversación con los habitantes.

A través de encuentros con miembros de la comunidad, investigamos que muchos habitantes aún utilizan plantas medicinales para cuidar su salud. En coordinación con la junta de mejoramiento, se optó por construir una Kampapaka xichime (en Náhuatl: jardinera arcoíris) con plantas medicinales, los miembros de la comunidad nos revelaron sus usos y propiedades y participaron con la donación de plantas.

Gracias a este proceso, notamos una comunidad más unida e interesada por conservar sus tradiciones, se difundió el uso medicinal de las plantas que normalmente se tienen en casa.

**Palabras clave—** participación comunitaria, identidad, Trabajo Social

## Introducción

Ocoteppec (Cerro de los Ocotes) es una comunidad ubicada al norte de la Ciudad de Cuernavaca, en el Estado de Morelos, se divide en cuatro barrios con sus capillas correspondientes en donde todavía se conservan las estructuras que les inculcaron los españoles en el Virreinato. Además se caracteriza por ser un pueblo que ha conservado sus tradiciones y costumbres, manteniendo viva su identidad. Una de las fiestas más importantes que existen son: día de muertos, la pasión de cristo, corpus cristi y la navidad.

La Facultad de Estudios Sociales utiliza la práctica comunitaria para “Que el alumno se inserte en un ámbito local para aplicar los procesos de investigación, programación, ejecución y evaluación, tanto en el ámbito individual, grupal o comunitario, a fin de construir modelos (o propuestas teórico metodológicas) que le permitan atender las necesidades sociales.” (UNAM- ENTS)

El objetivo de las prácticas comunitarias en la comunidad de Ocoteppec fue lograr que esta nos permitiera involucrarnos en sus actividades cotidianas, que nos brindara su confianza y nos aceptara como un miembro más de ella; y de esta manera, juntos generar procesos de participación comunitaria.

## Descripción del Método

### *La Labor del Trabajo Social Comunitario*

“El Trabajo Social Comunitario supone un desafío profesional, independiente del marco institucional y de la relación contractual que vincule al profesional con la comunidad. Este desafío pone en juego los valores de solidaridad, participación, convivencia para ayudar a la comunidad en la toma de conciencia sobre sus necesidades, su situación y sus posibilidades de cambio”. (Raya, s/f)

“Se conoce como Trabajo Social Comunitario a la forma de intervención profesional con la comunidad, donde se trabaja para satisfacer unas necesidades básicas sociales y personales de la participación y ayuda del individuo, grupos y comunidad”. (Herrera, 2008)

El Trabajo Social comunitario se convierte en una forma de hacer un vínculo con la comunidad, trabajar desde la comunidad y no para ella. Desempeñar actividades y llevar a cabo estrategias que permitan interactuar con una población específica. Somos encargados de hacer difusión de las tradiciones y costumbres de esta, para que no se pierdan. Desempeñar este tipo de prácticas no siempre consiste en solo hacer intervención, promoción,

<sup>1</sup> Yulianna De José Sotelo H. Luz es Estudiante de la Licenciatura en Trabajo Social, en la Facultad de Estudios Sociales- Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México. yuliannabc@hotmail.com (autor corresponsal)

actividades, sino también aprender de la comunidad, es importante tomar en cuenta todo su contexto ya que todas las personas tienen mucho que aportar.

El Trabajo Social comunitario es la base para cualquier práctica, estar en comunidad no es nada sencillo porque a veces no sabes cómo te recibirán, pero si aplicas la empatía y muestras amor a todo lo que haces, las cosas pueden cambiar, siempre debemos tener la meta fija para que las cosas salgan como lo esperamos, y si no salen así, podemos cambiar la estrategia pero no la meta.

### *El proceso comunitario en Ocotepc*

La práctica comunitaria se desarrolló por un grupo de 15 estudiantes, inicialmente, nos dirigimos con la junta de mejoramiento, organismo encargado de coordinar las actividades que se realizan en esa localidad, además son quienes rigen la autoridad comunitaria, ellos son elegidos por el pueblo y deben ser originarios de esta misma.

Utilizamos el mapeo como herramienta de investigación con la finalidad de conocer la localidad, diariamente recorríamos uno de los cuatro barrios que conforman el pueblo, además de las zonas más conocidas, también utilizamos diferentes estrategias para ganar la confianza y entablar conversación con los habitantes.

A través de encuentros con miembros de la comunidad, pudimos percibir que muchos habitantes aún utilizan plantas medicinales para cuidar su salud. A pesar de que tenían estas valiosas plantas muchos desconocían sus funciones curativas, generalmente era la población joven quienes desconocían la información, pudimos darnos cuenta de que a ellos no les interesaba este tipo de información.

Posteriormente fuimos investigando con adultos mayores de la comunidad sobre las propiedades de cada una de las plantas. Las personas a quienes entrevistamos tienen un rango de edad de entre 70 a 90 años, son personas muy queridas y respetadas por la comunidad a quienes se les considera guardianes de esta; la mayoría de las personas les guarda respeto porque son quienes tienen mucho conocimiento y a través de historias te hacen volver en el tiempo para imaginar cómo es que se veía Ocotepc.

Una vez que ya teníamos recabada la información hubo una propuesta en el grupo: hacer macetas con material reciclado y venderlas con el fin de recabar fondos para la creación de una Jardinería que estuviera compuesta de plantas medicinales y al costado de cada una de ellas una pequeña descripción de su utilidad, con el fin de que las personas de la misma comunidad se acercaran y supieran cuál era su uso, y no solo ellos sino cualquier persona que visitara Ocotepc, sabría que algo tan sencillo como lo puede ser una planta, te puede ayudar en algún malestar. Así mismo no se perdería la tradición de las plantas medicinales y cualquier persona podría tener acceso a ellas.

Nos dimos a la tarea de juntar botellas, envases, cubetas que estaban tiradas en la calle y con esto fuimos juntando recipientes que utilizaríamos como macetas para nuestras plantas, después todo el grupo comenzó a donar materiales (pintura, lazo, lentejuelas, piedras decorativas) para decorar nuestras macetas. Las plantas que utilizamos fueron donadas por nuestro profesor de prácticas comunitarias Juan Manuel Zaragoza.

Una vez que tuvimos terminadas las macetas comenzamos la venta en nuestra facultad (FEST) y les platicamos a todos nuestros compañeros el porqué de nuestra actividad, fue un gran éxito pues logramos vender todo. No obstante también vendimos las plantas en Ocotepc, caminamos por las calles, la carretera y afuera de las escuelas también explicando que haríamos con la venta de estas. Muchas personas se solidarizaban y nos las compraban, otras simplemente nos daban una moneda como apoyo, pero aún recuerdo el comentario de una señora que nos dijo “No lo van a lograr”, con esto muchos nos sentimos mal, pues nosotros habíamos trabajado mucho en esto, pero a la vez nos servía de motivación para poder seguir haciendo el trabajo y que todas las personas que pensaban así tuvieran una perspectiva diferente, y no solo de la actividad de la jardinería sino también como una lección de vida, yo lo pensé así: tienes que fijar tu meta y seguir el camino que mejor te convenga, y si ese camino no es el correcto, cámbialo, pero no cambies la meta.

En coordinación con la junta de mejoramiento, se optó por construir una Kampapaka xichime (en Náhuatl: jardinería arcoíris) con plantas medicinales, quisimos poner el nombre en Náhuatl porque en Ocotepc hay muchas personas que hablan esta lengua, en su mayoría son las personas adultas, y uno que otro niño. La junta de mejoramiento nos donó un lugar dentro del parque principal de Ocotepc, al lado del jardín de niños.

El grupo optó por trabajar con el jardín de niños con el fin de mostrarles la importancia de cuidar las plantas y también hacer que se sintieran incluidos a pesar de que los niños son tan pequeños, creímos que era el mejor momento para empezar a trabajar con las generaciones futuras. La actividad que tuvimos con los niños fue enseñarles a hacer macetas para sus plantas, y enseñarles los debidos cuidados para que esta pueda crecer. Al final de la actividad hubo niños que se acercaron con nosotros para pedirnos que pusieramos sus plantas en la jardinería, para mí fue una experiencia muy agradable ya que jamás esperé obtener resultados tan rápido por parte de niños tan pequeños, además que nunca había tenido la oportunidad de haber trabajado con este tipo de grupo.

Los miembros de la comunidad también participaron con la donación de plantas. Se utilizaron llantas (que estaban tiradas en las calles), pintura que nos donó la junta de mejoramiento y también lo que se había recabado con la venta de las plantas. El grupo de prácticas fue el encargado de hacer todo el trabajo, era algo curioso ya que de los 15 integrantes solo había dos hombres y todos trabajábamos por igual.

Otra actividad importante fue la difusión del reciclaje, y posteriormente los habitantes comenzaron a separar sus desechos.

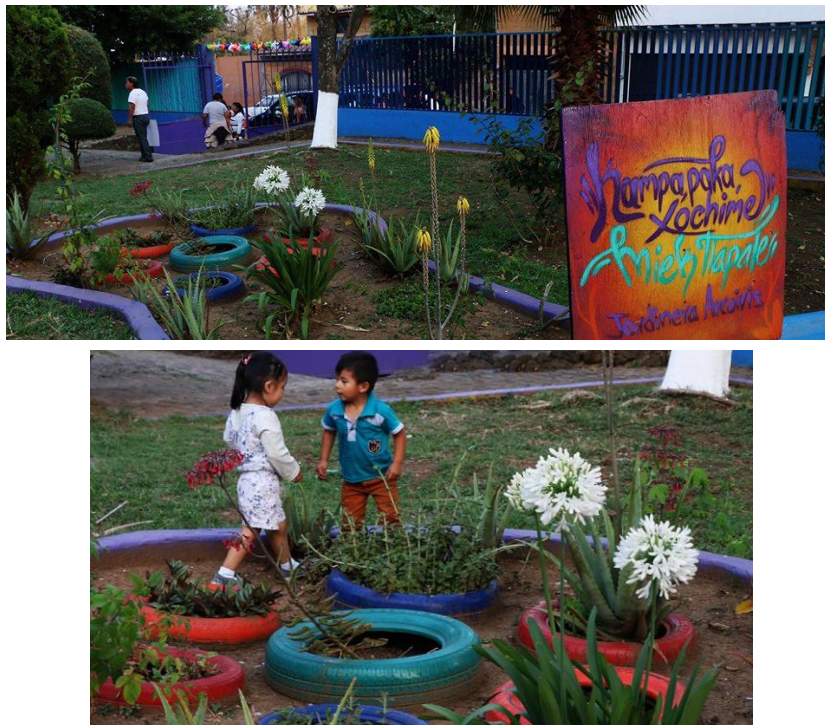


Figura 1. Jardinería Arcoris (Fotografías de Juan Manuel Zaragoza, tomada el día 30 de Abril del 2018)

Ocotepéc es uno de los pueblos con más tradiciones conservadas que hay en el Estado de Morelos, son personas que a pesar del tiempo que transcurre siguen aferrados a sus ideales, tienen una tradición muy bonita y a mi parecer una de las más importantes del Estado de Morelos, el día de muertos, conocido como “la cereada”. No importa de dónde vengas y tampoco si eres conocido o no de ellos, siempre te esperan con los brazos abiertos. Tuvimos la oportunidad de estar el día de los muertos con ellos y nos dimos cuenta que son personas que invierten mucho dinero para poder ofrecer café y pan a todo aquél que visite la ofrenda de su difunto.

En Ocotepéc no hay presidente y tampoco lo rigen partidos políticos, entre los nacidos en Ocotepéc, hijos de padre o madre originaria de ahí se forma una planilla para poder conformar la junta de mejoramiento y ellos son los encargados de tomar decisiones, dar permisos, organizar fiestas entre otras actividades más. Sin embargo no por esto rompen la ley, ellos acuden a reuniones con los pueblos vecinos y se adaptan a los acuerdos.

Es interesante como el Trabajo Social se puede incluir en un pueblo como este, muchos creemos que pudiera ser difícil pero en realidad son personas muy agradables, comprensivas y te ayudan siempre que pueden.

Como Trabajadores Sociales en formación estamos conscientes que somos promotores, y tenemos los conocimientos para integrar un proyecto mostrando las principales tradiciones y costumbres, así mismo podemos promover un cambio en el entorno y favorecer que los demás se interesen sobre lo que estamos haciendo. Así damos importancia a nuestras raíces y transmitimos el legado de nuestros antepasados, pues son parte de nuestra herencia cultural. Sabemos que es importante conservar las tradiciones ya que es la esencia de los pueblos, lo que lo mantiene vivo y unido, no solo a la comunidad sino también a todo México.

“La importancia de conservar y apoyar las iniciativas culturales es vital para seguir sosteniéndonos no sólo como individuos, sino para preservar nuestra identidad. Tal identidad es la que nos diferencia de esa otra parte del mundo que igualmente se preocupa y ocupa de sostener sus características que los hace únicos”. (Mireles.2015)

Desafortunadamente, el 19 de septiembre del 2017 el Estado de Morelos sufrió una de las mayores tragedias de su historia. Un sismo de 7.1 grados en la escala de Richter con epicentro en Axochiapan, Morelos dañó gran parte del patrimonio cultural de Ocotepéc. Nuestro equipo emprendió de inmediato una labor informativa y de

concientización. Nos dimos a la tarea de elaborar decenas de carteles y colocarlos en lugares estratégicos de la localidad, identificando zonas de peligro y qué hacer ante una eventual réplica de estos fenómenos naturales. También nos acercamos a los miembros de la comunidad, logrando que nos contaran sus experiencias y así averiguar que tanto les afectó, de ser necesario buscaríamos ayuda psicológica para superar este terrible suceso que enlutó a muchas familias mexicanas.

Al principio no fue fácil pues se sentía un ambiente tenso como nunca se había sentido en Ocotepc, la calle principal estaba cerrada pues las vibraciones de los carros pasando dañaban la iglesia principal que estaba muy afectada, la Iglesia sufrió severos daños al igual que las capillas representativas de cada barrio.

Pero la gente no quería construir algo diferente, así que se optó por reconstruir conservando todas las fachadas que habían sido dañadas, pues ellos querían conservar todo tal y como se había dejado. Ninguna capilla cambió su fachada, todo siguió igual y aunque sabían que sería más trabajo cambiar pieza por pieza no se dieron por vencidos y el avance fue relativamente rápido gracias a la buena comunicación que hubo entre los habitantes de esta misma.

### *Reseña de las dificultades*

Una de las dificultades que tuvimos en la aplicación del diagnóstico e intervención fue en un principio el desconocimiento de la comunidad de Ocotepc, además de que en algunas zonas de la comunidad, no hay transporte público para llegar, lo que dificultaba el acceso en cuestión de tiempo, de igual forma, siendo estudiantes una dificultad fue la inexperiencia al momento de hacer un diagnóstico.

### **Comentarios Finales**

Gracias a este proceso, notamos una comunidad más unida e interesada por conservar sus tradiciones, se difundió el uso medicinal de las plantas que normalmente se tienen en casa. Tuvimos resultados que no nos esperábamos puesto que también se incluyó una población de niños de preescolar quienes también mostraron interés por lo importante que es cuidar las plantas y conocer sus usos medicinales.

También tuvimos la experiencia de trabajar con personas de todas las edades y pudimos hacer difusión sobre sus tradiciones, no tan solo con los mismos habitantes sino también con personas de todo el mundo gracias a que se hizo un video con las tradiciones, lugares y costumbres de Ocotepc, este video se subió a través de la plataforma de red social facebook.

No me gustaría que el trabajo se perdiera ya que esta comunidad es de las más especiales de Cuernavaca, cada vez debería haber más difusión ya que prácticamente su economía se sustenta en el turismo que los visita.

### *Resumen de resultados*

En este trabajo investigativo se estudió una de las principales dificultades que hay en Ocotepc, nos dimos cuenta que los jóvenes estaban perdiendo su identidad y solo las personas adultas la conservaban, por eso utilizamos la idea de hacer una jardinera para poder involucrar a toda la comunidad para la elaboración de esta.

### *Conclusiones*

Los resultados demuestran la necesidad de inculcar a las generaciones futuras su identidad, sus raíces, para que se sientan orgullosos, es indispensable seguir realizando actividades que incluyan a la población de todas las edades. Una de las ventajas que tiene Ocotepc es que es un pueblo lleno de tradiciones y cultura, algo que a todos se les haría interesante escuchar, solamente hay que hacer un buen plan de trabajo para que esto brinde frutos.

A través de esta actividad de la Jardinera Arcoiris, la junta de mejoramiento siguió haciendo proyectos que le han resultado muy positivos, pues supieron combinar lo tradicional con actividades nuevas como proyecciones de películas, murales y dibujos en la calle, con objetivos sociales y comunitarios.

### *Recomendaciones*

Podríamos sugerir que hay un abundante campo todavía por explorarse en lo que se refiere a favorecer la inclusión de todo tipo de edades y género. Hacer actividades innovadoras que sean atractivas desde una población joven a una adulta.

Desde el Trabajo Social es importante preservar las tradiciones de los pueblos, somos una carrera multidisciplinaria que tiene la capacidad de transformar la realidad, si se hace de la manera correcta, no debemos darnos por vencidos por que al momento de hacer una intervención es nuestro pequeño aporte al mundo, para poder lograr un mejor lugar.

## Referencias

- Herrera, j. (2008). Trabajo social comunitario. Disponible en <https://juanherrera.files.wordpress.com/2008/05/trabajo-comunitario.pdf>
- Mireles (2015) La importancia de preservar nuestra cultura. Disponible en <https://www.ruizhealytimes.com/cultura-para-todos/la-importancia-de-preservar-nuestra-cultura>
- Raya, e. (s/f ). Fundamentos del trabajo social comunitario. Universidad de la Rioja, disponible en <https://www.unirioja.es/dptos/dchs/archivos/TEMA4FUNDAMENTOS.pdf>
- SSN. (2017). Reporte Especial. Servicio Sismológico Nacional , consultado en [http://www.ssn.unam.mx/sismicidad/reportes-especiales/2017/SSNMX\\_rep\\_esp\\_20170919\\_Puebla-Morelos\\_M71.pdf](http://www.ssn.unam.mx/sismicidad/reportes-especiales/2017/SSNMX_rep_esp_20170919_Puebla-Morelos_M71.pdf)
- UNAM- ENTS. Práctica comunitaria I. disponible en <http://www.trabajosocial.unam.mx/dirs/licenciatura/planestudios/4semestre/practicacomunitaria01.pdf>, consultado el 03 mayo 2018.

## Notas Biográficas

**Yulianna De José Sotelo H. Luz** es estudiante de 6° semestre de la Licenciatura en Trabajo Social, en la Facultad de Estudios Sociales de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, ha realizado prácticas comunitarias y regionales vinculadas al trabajo comunitario y con personas mayores.



# “EL ARTE DE LEER”: EXPERIENCIA EDUCATIVA SOBRESALIENTE LA PROMOCIÓN DE LA LECTURA A TRAVÉS DE LA ENSEÑANZA DE LAS ARTES

Dra. Georgina Sotelo Ríos<sup>1</sup>, Dra. Martha Patricia Domínguez Chenge,  
Mtro. Manuel Ignacio Martínez Acuña y Dra. Prisca Nahúm Lajud

**Resumen** - Las redes sociales han venido a detonar y multiplicar nuestra cantidad de lectores, millones de usuarios de manera permanente leen publicidad, memes, carteles, noticias, alertas, reseñas y mensajes. Sin embargo, quienes escribimos consideramos que leer mucho no es sinónimo de leer bien o comprender mejor. De hecho, el que se lea “on line” en plataformas como Facebook o Twitter no garantiza que se lean contenidos de calidad. Derivado de esta inquietud es que en la FCAS se ha iniciado con la implementación de un programa integral de fomento a la lectura generado por los propios estudiantes de PPRR que en un primer momento tuvo la realización de una exposición de carteles titulada “El arte de leer” así como la lectura de cuentos infantiles en diferentes jardines de niños logrando un impacto favorable entre la comunidad.

**Palabras clave** - arte, aprendizaje, lectura, promoción

**Summary**-Social networks have come to detonate and multiply our readership, millions of users permanently, read advertising, memes, posters, news, alerts, reviews and messages. However, those who wrote considered that reading a lot is not synonymous with reading well or understanding better. In fact, the one that is "online" on platforms such as Facebook or Twitter does not guarantee that quality content will be read. Derived from this concern is that in the FCAS has begun with the implementation of a comprehensive program to promote reading generated by students of PPRR that initially had the realization of an exhibition of posters entitled "The art of reading" as well as the reading of children's stories in different children's gardens, achieving a favorable impact among the community.

**Kew words**- art, learning, reading, promotion

## Introducción

A pesar de las creencias populares, en México hoy día se lee y se lee cada vez más. Contra lo que nos dice la percepción, cada vez son más numerosos los jóvenes quienes gracias al uso constante de las nuevas tecnologías es que leen todo el día y en todo lugar.

Las redes sociales han venido a detonar y multiplicar nuestra cantidad de lectores, millones de usuarios de manera permanente leen publicidad, memes, carteles, noticias, alertas, reseñas y mensajes. Sin embargo, quienes escribimos consideramos que leer mucho no es sinónimo de leer bien o comprender mejor. De hecho, el que se lea “on line” en plataformas como Facebook o Twitter no garantiza que se lean contenidos de calidad.

Derivado de esta inquietud es que en la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales se ha iniciado con la implementación de un programa integral de fomento a la lectura generado por los propios estudiantes de Publicidad y Relaciones Públicas que en un primer momento tuvo la realización de una exposición de carteles titulada “El arte de leer” así como la lectura de cuentos infantiles en diferentes jardines de niños logrando un impacto favorable entre la comunidad.

En una segunda etapa, esta campaña incluirá la realización de cápsulas de audio a manera de podcast en las que los universitarios reseñen y dramaticen un libro de su interés, mismo que será socializado en diferentes medios de comunicación con el objetivo de promover la lectura a la par que se desarrollan habilidades de creación literaria, producción radiofónica y creatividad.

“El arte de leer” ha sido una experiencia educativa sobresaliente que, como docentes, nos ha permitido explorar en metodologías educativas más flexibles que han podido lograr que los jóvenes involucrados se apropien de

<sup>1</sup> Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales, Xalapa. [ginasotelo@hotmail.com](mailto:ginasotelo@hotmail.com)

una cruzada que – creemos – es de vital relevancia: la promoción de la lectura y el goce estético del arte a través de la creación del cartel.

Por otro lado, estimular el desarrollo artístico en los jóvenes puede ser todo un reto, pero también una fuente de satisfacciones sin menospreciar ningún área del conocimiento, pues múltiples disciplinas pueden desarrollarse a la par. El arte no debiera ser visto como un hecho aislado o ceremonioso, sino parte fundamental de la vida y así, vivenciarlo en la cotidianidad del estudio, del aula, de la casa, del teatro o de las galerías.

Los educadores precisamos desarrollar habilidades para enriquecer nuestra disciplina desde ámbitos multidisciplinares. La educación artística en el aula como potenciadora de la lectura en niños y adultos es una opción.

Lo ideal sería que este tipo de experiencias educativas no aparezcan en segundo plano por debajo de otras áreas del currículo como las matemáticas, la economía o la administración pues “a menudo las artes se consideran como adornos, o como actividades extracurriculares; y a la hora de efectuar recortes presupuestarios, entre los primeros que los padecen se encuentran los cursos o profesores de educación artística” (Gardner y Grunbaum citado en Hargreavers, 2002, p. 11).

### **Desarrollo de la experiencia educativa sobresaliente**

La educación es un derecho fundamental de todos. Los sistemas educativos cualitativos - aquellos que no sólo abordan el problema de los resultados de la cantidad sino también la calidad de la educación - cuentan con la posibilidad de promover los conocimientos básicos a los que cualquier individuo puede aspirar, entre ellos el desarrollo de la inteligencia, sus aptitudes y la adquisición de hábitos y actitudes como en este caso, la lectura.

Desde esta perspectiva el profesor deberá ser un facilitador de las experiencias educativas enriquecedoras que puedan mediar entre la tecnología, la creatividad, el conocimiento e incluso el recreo y así, aprovechar el entorno para fortalecer la educación artística en y fuera de las aulas.

La educación artística es un medio que nos permite exteriorizar nuestras percepciones y representaciones mentales y materiales. De ahí que una educación de calidad se dé entre una interacción equilibrada de las distintas áreas del saber resultando en una cultura necesaria para gozar y aprender según los intereses, gustos y preferencias de cada quien.

La educación artística es parte integral del desarrollo de cada ser humano. Las evidencias nos llevan a reconocer que desde el propio Platón se ha hecho hincapié en la importancia de incluir a las artes en el proceso educativo. El arte es una parte fundamental de nuestro patrimonio cultural, las artes nos humanizan y nos acercan a la ser personas más completas.

En la infancia la expresión plástica es una de las áreas que se potencia especialmente para responder a la necesidad biológica que tienen los niños y las niñas de representar su mundo a través del lenguaje visual. A la par que se comunican, desarrollan su inteligencia y su capacidad expresiva y es a través del lenguaje que se organiza la expresión para hacerla aprehensible:

“Este criterio contradice la fragmentación del saber en favor de la visión multidisciplinar y de contexto. Así lo confirman hombres de ciencia, como Bohm, Popper, cuando a partir de su propia práctica científica dirigen su mirada hacia el arte, y así también numerosos artistas, al hilo de su obra, se encuentran buscando referentes en la ciencia” (Panadès y Balada, 2007, p.13).

Sin embargo, cuando los niños dejan de serlo, su educación se va haciendo más específica, tendiente a su desarrollo meramente profesional o intelectual olvidando que el acto del conocimiento ocurre como una unidad, sin separaciones entre lo social, lo físico, lo humano.

Autores como Porter proponen una educación desde el arte y para el arte en la que la universidad sea vista como un espacio artístico basado en el desarrollo afectivo y emocional, incorporando modelos divergentes de conocimiento que incluyan los factores afectivos que dinamicen los procesos de aprendizaje:

“La educación así vista responde al necesario y urgente combate del analfabetismo afectivo y emocional, recuperando el lenguaje corporal al dejar de centrarse en el cerebro como el órgano dedicado a la tarea de aprender y pensar en el cuerpo como una totalidad que toma sentido en relación consigo mismo y en relación con otros cuerpos” (2009, p. 235).

El proceso educativo en la universidad puede contribuir a que florezca el descubrimiento de la sensibilidad de los alumnos, situándose – la educación – en espacios artísticos, que es otra manera de decir en el espacio de lo afectivo.

Y es que el valor de la experiencia estética radica en que los profesores llegamos a zonas donde otras experiencias no pueden acceder. El arte es formador y desarrollador de habilidades vinculadas a actitudes como (Panadès y Balada, 2007, p.14):

- ❖ Creatividad en la percepción, en la elaboración, en la comunicación

- ❖ Sensibilización en la apreciación y diferenciación de cualidades
- ❖ Capacidad de progresar en el conocimiento de manera autónoma y permanente
- ❖ Visión transversal y multidisciplinar
- ❖ Captación intuitiva de estructuras
- ❖ Adquisición de claves para descifrar códigos
- ❖ Adquisición de criterio para valorar o emitir juicios críticos sobre los mensajes

La escuela al brindar herramientas de conocimiento por medio de la educación artística, es un poderoso agente para la formación y el desarrollo de las habilidades vinculadas con actitudes. De ello dan cuenta multiplicidad de disciplinas (artistas, semiólogos, psicólogos, pedagogos, escritores) que resaltan el valor de la educación artística como una vía más para acceder no solo al mundo del arte, sino al pensamiento complejo, al juicio y la crítica, a la creatividad y al desarrollo de las inteligencias múltiples.

El arte puede ser apreciado de por vida si se vivencia a través del aprendizaje significativo a la par que nos permite potenciar las capacidades sensitivas y cognitivas no sólo en el aula sino en todos los escenarios en los que nos desenvolvemos. Si se estimula el observar, describir, reflexionar, conocer, expresar, compartir, crear, hacer, conocer, hablar podemos interactuar con alumnos con respuestas personales, diferentes y divergentes y hacer de ellos estudiantes críticos, solidarios, flexibles y plenos para sentir y vivir de una manera más consiente.

Cada estudiante tiene habilidades cualitativas diferentes. Los niños y los jóvenes aprenden de los adultos y cuentan con una disposición natural a la participación plena para las artes. Seguramente al estar expuestos a ambientes enriquecidos en el plano artístico no se volverán precisamente ejecutantes, pero se puede así contribuir a la formación de públicos consumidores de expresiones estéticas, agudos observadores y críticos juiciosos:

“No se trata de que sean artistas, sino de que tengan una buena experiencia sensorial desde la perspectiva gráfica y plástica: facilitar y fomentar la investigación; favorecer la observación y el disfrute de materiales, formas y diferentes soportes; vivir la experiencia plástica como actividad individual y compartida a la vez” (Hervás, 2007, p. 44).

Una visión complementaria en la educación fortalece la experiencia de conocer al desarrollar una sensibilidad especial. Por fortuna hoy contamos con numerosos especialistas e investigadores que nos dan su punto de vista sobre estrategias diversas y métodos para desarrollos específicos en determinados medios o campos artísticos (Piaget, Gardner, Dewey, Torrence por ejemplo).

El diálogo entre distintas perspectivas que promueva una sensibilidad artística puede ser un camino hacia el aprendizaje significativo y de por vida. Los jóvenes – universitarios en este caso – tienen energía, fuerza, entusiasmo, curiosidad e ingenio, tienen ideas, sensibilidad, imaginación, creatividad, capacidad y así desarrollar la capacidad de mirar diferente las cosas para conocerlas, entrenar el “ojo del pensamiento” (Paul Klee en Agra, 2007, p. 22).

Si conocen la vida y obra de los artistas del pasado, comprenderán y valorarán otros contextos históricos, sociales y culturales. El diálogo reflexivo y crítico los puede llevar a desarrollar sus propios juicios y criterios sobre trabajos de arte y a “comprender el lugar del arte dentro de la experiencia humana” (Agra, 2007, p. 24).

Y esto se puede hacer viendo imágenes, películas, videos, fotos, libros como apoyo a la construcción de su propio archivo visual. A partir de observar, crear, explorar, experimentar se detona el diálogo, indagación que favorece el ver, hacer y conocer. El dominio de algún material plástico o la elaboración de alguna pieza artística requieren resolución de problemas, reflexión, juicio crítico, elaboración de ideas, analizar e interpretar y valorar.

En este sentido el maestro se asume como un mediador/monitor que les acerque la experiencia artística que les permita expresarse, desarrollar su capacidad creativa, sensibilidad y sentimientos. Como docentes debemos estar preocupados pero sobre todo ocupados por el curso de la calidad del desarrollo artístico, dejar de lado la tradicional rigidez de los modelos educativos clásicos y pensar en el impulso de habilidades complementarias.

Repensar el conocimiento nos conducirá a descubrir nuevas formas de comprender al ser humano, a la sociedad y a su pensamiento actual de acuerdo a los tiempos que corren. El arte es un puente ideal entre dos maneras de conocer y representar al mundo, pero es el educador quien construye vías de acceso a la experiencia estética. En educación artística los estudiantes son activos y no observadores.

El papel del educador es rico en matices y posibilidades al permitir, favorecer, observar, registrar, fundamentar y documentar acciones espontáneas y planificadas y posteriormente reflexionar para sacar conclusiones y darles sentido. Lo ideal es no solo establecer acciones separadas sino propiciarlas para que no solo surja el azar sino planificar actividades artísticas en el aula así como experiencias y vivencias que pongan en juego el desarrollo de sus capacidades, de experiencias sensoriales, lúdicas y afectivas.

### **El estudiante como promotor de la lectura:**

En los últimos años los programas de promoción de la lectura se han multiplicado de manera notable (Garrido, 2012) mismos que al ser aplicados por jóvenes van generando frutos. Aunque no de manera formal, los universitarios, los profesores, los padres de familia, nos volvemos “promotores” por ser practicantes autónomos y lo mejor es que podemos llevar la lectura de manera generosa a niños en edad preescolar. Y es que a través de un cartel, una dinámica, un *podcast* o una dramatización es que se puede fomentar la costumbre de leer y escribir.

La UV cuenta con un Programa Universitario de Formación de Lectores que nos ha servido de inspiración y guía para realizar diferentes actividades en y fuera del aula. La tarea del promotor de lectura es ayudar a otros a hacer descubrimientos y a incluir entre sus hábitos y aficiones la lectura y la escritura por iniciativa propia., esto es, por el gusto de hacerlo. Aquellos que son lectores “naturales” suelen influir a otros, contagiar a sus hijos, familiares, compañeros, alumnos. Luego de los padres, somos los profesores los promotores principales y es en preescolar el momento ideal para formar lectores autónomos, de ahí que los universitarios decidieran vincularse con escuelas locales para asistir a leer a niños.

Para Felipe Garrido, una de las ventajas de los medios electrónicos en la actualidad es que significan una expansión sin presente de oportunidades de lectura: “Cada vez se venden más libros, electrónicos y de papel, a través del ciberespacio, y se tendrá un mayor acceso a bibliotecas puestas en línea” (2012, p. 29). Sin embargo la lectura autónoma es algo que debe propiciarse y que los promotores sean quienes orienten sobre el valor y la relevancia de los contenidos en línea. No basta con que la sociedad esté alfabetizada, de hecho, nunca se tiene a los lectores que se requieren; situación que es de creciente preocupación en las escuelas de todos los niveles así como de las instituciones culturales. Esto da pie a que surjan numerosos planes de fomento a la lectura así como acciones paralelas informales pero significativas. En este caso y con los jóvenes se ha hecho labor de concientización para que reconozcan la importancia de la lectura en sus vidas y lo quieran compartir con otros.

### **Métodos**

La historia de las ideas, relativa en general a ciencias y disciplinas, filosofías o creencias es una historia de enfrentamientos y luchas que han significado altos costos para los avances de la civilización (Rodríguez, p. 2015), sin embargo, en las últimas décadas los científicos sociales han sumado esfuerzos para reflexionar, reorientar y proponer herramientas adecuadas susceptibles de ser usadas en la búsqueda del conocimiento en su campo, pues es una realidad que durante mucho tiempo se han privilegiado y han prevalecido ciertos procedimientos metodológicos.

Los seres humanos, curiosos por naturaleza no han dejado de plantearse interrogantes acerca del mundo que los rodea y el lugar que ocupan dentro de él. Su capacidad intelectual les permite no sólo generar preguntas sino formular respuestas. La revisión de la historia de las ideas nos presenta diversas corrientes de pensamiento entre ellas el empirismo, materialismo, positivismo, fenomenología, estructuralismo como formas de búsqueda del conocimiento científico.

En el siglo XIX Auguste Comte formuló la teoría filosófica positivista, que rechaza todo aquello que no esté comprobado. Esta tradición defiende el uso de métodos cuantitativos que buscan llegar a explicaciones generales y enunciar leyes, pensamiento que dista mucho de los procesos de inducción de tipo cualitativo que buscan comprender el desarrollo de los procesos.

Sería aventurado establecer una fecha precisa, pero se estima que desde mediados del siglo XX las ciencias sociales han visto el desarrollo de la investigación cualitativa. Fue a raíz de los estudios de Antropología y Sociología de la Escuela de Chicago que ya para los años 60 contaban con una buena cantidad de ejemplos del uso de estos métodos.

Este impulso ha llevado a cuestionar el paradigma clásico de generación del conocimiento en contraposición a la investigación cuantitativa, que se ocupa de la construcción del conocimiento sobre la realidad social y cultural desde el punto de vista de quienes la producen y la viven (Balczár *et. al.*, p. 2007).

Válida para la formación del conocimiento en las ciencias sociales, metodológicamente se basa en establecer un diálogo entre las mentalidades y los sentimientos de las personas y los grupos sociales, los cuales son la base del análisis a desarrollar para generar nuevo conocimiento. La siguiente es una tabla que de manera muy general enumera las características de cada tipo de investigación.

<b>Características generales de la investigación</b>	
<b>Investigación cualitativa</b>	<b>Investigación cuantitativa</b>
<p>Busca la concepción global fenomenológica, inductiva, estructuralista, subjetiva, orientada al proceso y propia de la antropología social.</p> <p>Se basa en el descubrimiento y la comprensión de significados personales en el análisis de espacios en los que el sujeto es protagonista.</p> <p>Se basa en una construcción intersubjetiva de la realidad reconociendo la temporalidad de la verdad científica y de la objetividad. Estudia casos individuales, renuncia a las generalidades, hace valoraciones del mundo sensible y la cotidianidad y no sólo la reacción de los individuos en la realidad social.</p> <p>Ha hecho avanzar a las ciencias sociales dándole un nuevo carácter pues antes era desdeñada.</p> <p>Sus atributos son el descubrimiento, el interés en comprender, lo holístico, lo emergente, lo orientado al proceso, lo natural, lo variable, lo subjetivo, que pueden ser datos reales, ricos y profundos, descubrimientos exploratorios, descriptivos e inductivos.</p> <p>A través de la observación reconstruye la realidad. Usa técnicas variadas para la recolección de datos.</p> <p>Sus preguntas son: ¿por qué y para qué?</p>	<p>El paradigma cuantitativo posee una concepción global positivista, hipotético-deductivo, particularista, objetivo, orientado a los resultados y propio de las ciencias naturales.</p> <p>Cuenta con el respaldo de siglos de hábitos cognoscitivos. Por mucho tiempo fue considerada la “verdadera investigación” que definió lo que era hacer ciencia por medio de verdades científicas.</p> <p>Se basa en descripciones, explicaciones, predicciones, control, comprensión, interpretación y se sostiene por pilares estadístico-experimentales para no caer en la subjetividad.</p> <p>Sus atributos son la recolección de datos y análisis para probar hipótesis preformuladas utilizando la medición y el uso de la estadística.</p> <p>Sus preguntas son: ¿cuántos y con qué frecuencia?</p>

Elaboración propia con información de Rodríguez y Balcazár

Por supuesto que ambos tipos de investigación son valiosas e importantes, el reto del investigador es llegar a comprender y traducir la información recolectada, analizarla captando su esencia por medio del diálogo, además de interpretar el sentido tanto en lo individual como en lo colectivo. La investigación cualitativa no descarta a la cuantitativa sino que busca su integración y complementación para lograr una investigación que sea confiable y adecuada de acuerdo al objeto de estudio.

La técnica utilizada para el presente trabajo es la observación participante en un escenario específico. También llamada observación científica, se lleva a cabo de forma deliberada y consciente. Con este nombre se le designa también a la investigación que involucra la interacción social entre el investigador y los informantes en un tiempo y un espacio determinado donde se recogen los datos de manera sistemática y no intrusiva. Algunos puntos para su mejor uso incluyen (Balcazár *et. al.*, 2007, p. 34):

1. Orientarla a un objetivo concreto de investigación que se ha formulado de antemano
2. Planificándola sistemáticamente en fases, lugares y personas
3. Controlándola y relacionándola con proposiciones y teorías sociales y explicaciones profundas
4. Sometiéndola a controles de veracidad, de objetividad, de fiabilidad y precisión.

Se considera que todas las perspectivas son valiosas, pero el siguiente es un trabajo de corte más humanista, orientado a la búsqueda de lo significativo y relevante. Una razón más se sustenta en el hecho de que el campo de la educación ha sido una de las disciplinas que más se ha visto beneficiada con sus avances metodológicos.

#### **Aplicación de la técnica**

La observación participante se realizó en la experiencia educativa Cultura Visual de la carrera de Publicidad y Relaciones Públicas de la UV en el semestre correspondiente a agosto 2017 – enero 2018.

#### **Antecedentes**

La experiencia educativa se impartió por vez primera en el año 2009 y desde ese momento a la fecha se tomó como premisa de que tanto el arte como la publicidad son profesiones que nacen de la imaginación, de la creatividad y de una gran idea. La pertinencia de impartir esta experiencia educativa resultó tras un estudio en el que se detectó que



entre los alumnos de la FCAS existía un desconocimiento acerca de la influencia del arte y de la estética en general en la publicidad contemporánea.

Asimismo había una falta de reconocimiento de aquellos elementos que constituyen el canon estético y que permean en la actualidad en las diferentes expresiones culturales. Para contrarrestar esta tendencia, se consideró necesario llevar a cabo un análisis de contraste entre expresiones artísticas académicas que surgen en un proceso derivado de la globalización, con lo que el estudiante obtendría elementos que enriquecerían su sensibilidad ante los procesos de producción y recepción de las expresiones creativas.

Por ello se diseñó la experiencia educativa citada en la que se brindan al estudiante herramientas teóricas y metodológicas que favorecen su desarrollo en diferentes competencias de la apreciación, contextualizada por las artes y manifestaciones culturales, y que, a su vez, permiten a los jóvenes, a través de recorridos estéticos e históricos, vincularlas y reconocerlas en los lenguajes actuales utilizados por la publicidad.

Asimismo esta experiencia educativa promueve que los futuros publicirrelacionistas valoren positivamente a otras culturas y reconozcan a la suya. Los estudiantes analizan y contrastan la estética y la publicidad contemporánea, a partir de diferentes enfoques teóricos y metodológicos, con el propósito de interpretar la diversidad estética publicitaria desde sus propios contextos y así asumir una actitud autorreflexiva.

La evaluación de la experiencia educativa es integral pues además de los ejercicios hechos en clase se considera el proceso de la elaboración del cartel, la pieza montada, el grado de satisfacción del alumno en relación con el proceso seguido y el resultado obtenido, la coherencia del desarrollo, la resolución de problemas, el interés manifestado en el proceso y la participación en el proceso.

Se deben explicar los objetivos de la actividad, las fases del trabajo para que los estudiantes se impliquen en el proceso de aprendizaje. Se trabaja de manera reflexiva y activa en acciones que conduzcan a la expresión – resolución de problemas a través de ejercicios individuales o en equipo.

Se traza un itinerario de acciones, se promueve la reflexión constante en todo el desarrollo del curso y el profesor-monitor a manera de mediador estimula la dinámica grupal ofreciendo datos e información y formulando preguntas a los alumnos para que sean ellos los que tracen su propia ruta de aprendizaje.

Sobre la experiencia de la exposición *El arte de leer* de fin de curso hay motivación y explicación inicial sobre la realización de la actividad. La tarea concreta es organizar un trabajo en torno a una o varias corrientes artísticas y sus principales precursores. Los pasos que se siguen son los siguientes:

- Hablar en asamblea de clase sobre las ideas previas respecto al tema, ¿qué nos sugiere un cuadro?, ¿qué vemos en él?, ¿qué creemos que quiere decir ese cuadro? ¿qué nos dice del artista que lo pintó?
- El objetivo es analizar algunas de sus obras y aprender a disfrutar los recursos plásticos como los colores, la técnica, las formas, la composición, los temas recurrentes, los formatos.
- Observar y descubrir con qué materiales trabaja
- Ver catálogos de sus obras y opinar sobre la obra
- Experimentar y expresarse con diferentes materiales, tratando de seguir y disfrutar el proceso.

Cada estudiante es un mundo con necesidades, capacidades, sentimientos, emociones concretas y personales. “Tienen su propio sistema de percepción de la realidad” (Agra *et.al.*, 2007, p. 50). Por ello se sugiere no juzgar o intervenir sino fomentar la expresión en el aula, organizar un ambiente adecuado, escuchar y aceptar propuestas e intentar compartir sus emociones.

La idea de la creación de un cartel a partir de las características de una corriente artística o autor específico no es repetir este o aquel cuadro, sino asimilarlo como estímulo, referente y detonante de la creación propia a través de la reinterpretación. Puede ser adaptación, collage, textura o forma o algunos de los elementos característicos del artista.

Si se decide visitar un museo o galería se deberá consultar todo el material al alcance, la biblioteca, folletos, catálogos, cédulas, prensa. Sobre todo para que los estudiantes aprendan a observar y tener referencias. Se pueden hacer actividades relacionadas con la visita:

- Elaborar un reporte en el que se exprese qué se sintió y cómo fue la experiencia
- Realizar de manera posterior un ejercicio de creatividad – mediante el dibujo, pintura, programa de computadora, collage o fotografía.
- Investigar a profundidad sobre el lugar visitado y el exponente conocido, los artistas y su trayectoria
- Investigar qué son los museos, cuál es la importancia que tienen, qué galerías locales existen y quién las administra, de qué tipo es la obra que ahí se exhibe

La visita puede ser una motivación para posteriores actividades en el aula y realizar la propuesta de una exposición propia en torno a un tema en común. El profesor ayuda a planear todo el proceso. Algunas preguntas a debate son:

¿Cómo organizar nuestra exposición?, ¿qué obras presentará cada uno y cómo queremos presentarlas?, ¿qué dirá el texto de sala que acompañará la obra y quién lo va a realizar?, ¿cuál es el tema central de la exposición?, ¿qué dirá la cédula de cada cartel expuesto?, ¿quién hará la difusión en prensa y medios electrónicos?, ¿quién se encargará de la coordinación general de la actividad y cómo se organizarán las comisiones para agilizar el trabajo?, ¿cómo obtendremos financiamiento para realizar la muestra?, ¿qué título llevará la exposición?, ¿haremos folletos, carteles, boletines, invitaciones, gafetes o suvenires para la exposición?, ¿cuáles son los públicos a los que pensamos invitar?, ¿se convocará a autoridades universitarias, invitados especiales relacionados con el arte y la cultura, estudiantes, amigos, familiares, medios de comunicación y patrocinadores?

Una de las tareas propias del relacionista público es organizar eventos y entre ellos se encuentra el hacer exposiciones artísticas. Es una manera de reflejar el trabajo realizado en un periodo escolar, por ejemplo un semestre. Permite valorar y evaluar el goce y el esfuerzo por crear, es una prolongación de lo aprendido en clase que además dignifica el trabajo realizado por los estudiantes y sirve de motivación para que sigan investigando y produciendo.

Durante el proceso de planeación, montaje de la exposición, inauguración y clausura del evento se observan resultados y la experiencia formativa es integral, por lo que el aula se convierte en un laboratorio. De igual manera, todo lo que hay en el entorno visual puede convertirse en propuesta plástica y artística.

### **Experiencia sobre “El arte de leer”**

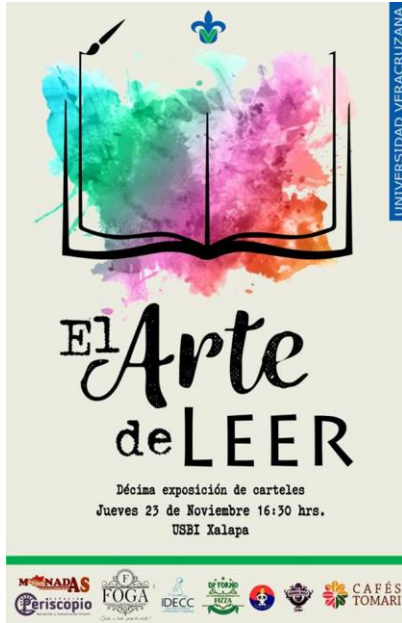
La FCAS es formadora de profesionistas con una sensibilidad artística natural. Evidentemente se requiere la labor del profesor como mediador entre el ámbito creativo y el espacio docente, el docente es el vehículo que puede aproximar estos mundos a fin de mostrar a un público externo – visitantes a una galería – los logros alcanzados en un periodo escolar.

Es responsabilidad de la Universidad generar los espacios necesarios que vinculen a los alumnos con el arte, buscando que éstos se conviertan en escenarios donde no solo se provoque la creatividad, sino también la reflexión, la discusión y la comprensión a la vez que se descubran nuevas formas de exploración artística.

En este sentido, el profesor convierte su docencia en un proceso creativo permanente donde el arte es el detonante que activa en los jóvenes la posibilidad de desarrollar una actitud crítica frente al mundo de las imágenes publicitarias en este caso.

Muy probablemente el estudiante de hoy – publicista en ciernes – el día de mañana tendrá la posibilidad de aplicar conceptos de la educación artística a su propia producción gráfica; sea en carteles, diseños, logotipos entre otros ejercicios.

A continuación algunas imágenes de los estudiantes de la materia “Cultura visual y corrientes estéticas aplicadas a la publicidad” de la FCAS leyendo a niños de los jardines de niños Cristóbal Colón, José Vasconcelos y el Colegio Carlos Rodríguez. Además incluimos el cartel de la exposición de carteles inaugurada en noviembre del 2017 y una infografía realizada por los jóvenes para promover el conocimiento de diferentes corrientes artísticas como el cubismo, el minimalismo, el surrealismo o el arte pop.



**Pop Art**

- Se usa frecuentemente el collage
- las técnicas del arte pop encontramos variedad: serigrafía, óleo, fotografía, escultura
- Londres y Nueva York como epicentros del pop art

utilización de objetos o imágenes de lo cotidiano  
Arte que devuelve la figuración y el realismo a las vanguardias artísticas

La organización de las diferentes exposiciones que se han realizado desde el 2009 y han sido efectuadas en su totalidad por estudiantes con la supervisión y coordinación de la titular de la materia en diez ocasiones. Para cada exposición además del cartel de invitación y los carteles a exponer – 35 en promedio – se realizan también suvenires y material publicitario como botones, gafetes, separadores, señalética, cédulas de cada pieza, calcomanías, ambientación del lugar, entre otros.



Se considera como importante en este tipo de ejercicios el papel del profesor para motivar a los alumnos a sentirse bien con el aprendizaje, estimular sus emociones, habilidades tecnológicas y apreciación artística además de que en este caso, se promovió la lectura.

Los docentes pueden activar tareas que favorezcan un aprendizaje integral y significativo a la par que se logre el desarrollo comunicativo en el que además del mensaje plasmado en un producto, se cuente con una experiencia plena para cada estudiante.

De esta manera, se logra que los estudiantes conozcan a diversos autores, sus técnicas, su contexto y sus piezas más representativas, ellos mismos hacen su propia interpretación al “traducir” las creaciones en conceptos contemporáneos. La promoción y difusión del evento se hace a través de medios tradicionales como el cartel, el periódico, la televisión local y la radio. Sin embargo los estudiantes también hacen uso de las redes sociales, lo que les permite crear un espacio extra clase que enriquece significativamente la experiencia educativa.

Son sólo algunos ejemplos donde la irrupción de la novedad se produce por distintas vías. La creación y creatividad de manifiesto, la reinterpretación del arte, la búsqueda de nuevos caminos de comunicación, la exploración de nuevas herramientas tecnológicas, sin dejar de reconocer todas las posibilidades sensoriales y comunicativas que ofrece el arte.

A través de estas experiencias, los jóvenes descubrieron la importancia de utilizar un proceso creativo como disciplina de trabajo, descubrieron sus capacidades analíticas y potencialidades creativas, se logró evaluar las habilidades para la realización de los ejercicios planteados y poder así describir y calificar el desarrollo obtenido al aplicar una propuesta pedagógica orientada al arte.

### Logros obtenidos

- En general la mayoría de los participantes se mostró satisfecho con el curso, con su aprendizaje y su crecimiento personal.



- La mayoría de los jóvenes muestra una actitud positiva hacia el arte y reconoce que sí hubo un cambio de perspectiva hacia el arte.
- Otro elemento más que se destaca, es que les agrada poder reconocer las características generales de las corrientes artísticas así como el nombre de algunos autores y piezas famosas.
- La experiencia educativa les permitió desarrollarse no solo en lo escolar sino en lo profesional pues al organizar un evento – en este caso una exposición en una galería – tuvieron contacto con el mundo real además de que pudieron poner en práctica conocimientos de medios de comunicación, diseño, logística, relaciones públicas y museografía propios de su carrera.
- La actividad artística llevada a cabo en el curso fue pieza clave para el desarrollo de la creatividad, a través de diversos ejercicios se lograron detectar las inteligencias múltiples en los jóvenes y complejizar los procesos didácticos.
- El experimentar con los materiales y las ideas en un ejercicio de participación colectiva inmediata derivó en que cada quien sacara sus propias conclusiones estéticas ampliando así su propio cuerpo de conocimiento.
- Se concedió la misma importancia a los procesos de apreciación que de producción, de tal manera que además de hacer, los alumnos aprendieron a ver.
- Se logró el desarrollo de un vocabulario más especializado en cuestiones artísticas pues se detectó que de manera natural incorporan a su lenguaje conceptos propios del arte.
- Se logró establecer una dinámica de participación activa a lo largo del curso en la que – en mayor o menor grado – todos los integrantes del grupo tuvieron alguna participación en la planeación de las actividades.
- Se fomentó la creatividad, el trabajo en equipo, la comunicación, la fraternidad y el compromiso.
- Se fomentaron experiencias de rotación de poder, de manera que los propios alumnos, mediante las coordinaciones, lideraran parte de las actividades y al final pudieran evaluar su desempeño así como el de sus compañeros de una forma respetuosa.
- Se generó conocimiento además de que se fomentó la apreciación, la producción y la reflexión.
- Se pudo hacer una conexión de la realidad con el acercamiento de los jóvenes a posibles escenarios laborales.
- Con la incorporación del uso de la tecnología se pudo fortalecer y dinamizar la comunicación no sólo entre los estudiantes sino con el público en general.
- Se lograron prácticas profesionales relacionadas con el manejo de medios de comunicación, edecanía, protocolo, administración de recursos, montaje e inauguraciones de eventos y manejo de crisis.
- Se decodificaron imágenes de la cultura visual a través de la contextualización del arte.
- Se logró que los jóvenes fueran capaces de expresar, a través del lenguaje gráfico y visual, imágenes que representan y describen sus propios intereses derivados de su imaginación y creatividad.
- Se desarrolló en los alumnos la capacidad de análisis y síntesis mediante diversas actividades expresivas configurando así su entorno socio – cultural.
- Se manejaron códigos y terminologías específicas de los diferentes campos artísticos.
- Se logró cultivar la sensibilidad, adquirir una alfabetidad visual y artística mediante la aproximación a diferentes obras de arte.
- Se relacionó el lenguaje visual y plástico con otras formas de conocimiento y se logró integrarlo a otros lenguajes a través de actividades y proyectos de carácter gráfico y plástico.
- Finalmente se actuó de forma natural y creativa estimulando a los alumnos a exteriorizar sus ideas y sentimientos de un modo personal, libre y sin prejuicios mediante la producción artística.
- 

### Bibliografía

- ❖ Agra, Balda, Batlle, Berrocal, Cabanellas, Eslava, Hervás, Infantes, Macaya, Masdeu, Mendieta, de Pablo, Palacios, Panadès y Ruiz (2007). La educación artística en la escuela. Barcelona: Graó
- ❖ Balcázar Patricia; González-Arratia Norma; Gurrola Gloria; Moysén Alejandra (2007). La investigación cualitativa. México: Universidad Autónoma del Estado de México.
- ❖ Garrido, Felipe (2012). Manual del buen promotor. Una guía para promover la lectura y la escritura. México: CONACULTA
- ❖ Porter Galetar, Luis. (2009) Entrada al diseño: juventud y universidad. México: Universidad Autónoma Metropolitana
- ❖ Rodríguez Revoredo, Marco A. (2015). Metodología Cuantitativa vs Cualitativa, una polémica en extinción. México: Instituto de Estudios de la Cultura S.C.



# COMUNIDAD NOSÓTRICA, PROPUESTA PARA TRANSFORMAR EL TRABAJO COLEGIADO EN LA ESCUELA NORMAL

M.G.I. Edmundo Darío Soteno Tahuilán<sup>1</sup>, L.Ed. P. Sara Graciela Mejía Peñaloza<sup>2</sup>, M Ed.A. María del Rosario Bernal Pérez<sup>3</sup>, LPE. José Luis Olín Macedo<sup>4</sup>, M.Ed. David Morales Lagunas<sup>5</sup>, MEd. César Alfredo Ríos Calderón<sup>6</sup> y L.Ed. José Guadalupe Garduño Hernández<sup>7</sup>

**Resumen-** Se presentan los resultados de la sistematización del primer momento de una investigación-acción que, bajo el enfoque cualitativo, se realiza con la finalidad de identificar la viabilidad de trabajar la propuesta de *comunidad nosótrica* en el Grupo Reflexivo de Gestión. Parte de los hallazgos de fortalecer el trabajo colegiado frente a tareas personales e individuales, actitudes de pasividad laboral de los jefes de departamento en relación a la proactividad y las formas de comunicación fragmentadas. El propósito fue diseñar la prospectiva que se vislumbra transitar de colegiados docentes hacia comunidades de aprendizaje sustentados en el *Nosotros*, que orienten sus esfuerzos a la asunción de las tareas institucionales, para ofrecer una educación de calidad, ante la exigencia del mundo global. Su tratamiento teórico metodológico aportará teóricamente un sistema de categorías desde la *Comunidad Nosótrica* para transformar el trabajo colegiado en la Escuela Normal.

**Palabras clave:** Comunidad Nosótrica gestión estratégica, trabajo colegiado, trabajo en equipo

## Introducción

Este resultado de la investigación-acción en su desarrollo describe desde el terreno de la Gestión Institucional, pretende contribuir, en el marco de los estudios del trabajo colegiado al integrar la *comunidad nosótrica* para transformar la colegialidad en el Grupo Reflexivo de los Servicios Administrativos. Mejorar las relaciones interpersonales, saber escuchar, el silenciamiento, comunicación fragmentada, pasividad laboral de los jefes de departamento, como posibilidad de reflexión y el liderazgo prospectivo.

La *comunidad nosótrica* como propuesta para transformar el trabajo colegiado en la Escuela Normal en el Grupo Reflexivo de gestión de los Servicios Administrativos de la EN3TOL se consideró el Círculo Reflexivo. Bajo esta intención se buscó compartir y socializar al exterior las experiencias de los jefes de los departamentos administrativo cuando llevan a cabo reuniones grupales, proyectos en común o actividades colectivas; ello, detonó los hallazgos que contribuyeron a clarificar cómo emerge el trabajo colegiado en el acontecimiento de la práctica directiva de los jefes de los departamentos administrativo cuya intención fue la integración del diagnóstico y la identificación del problema a investigar.

Finalmente, los hallazgos de la intervención revelan que es necesario fomentar el cambio de prácticas organizacionales para hacerle frente al mundo del conocimiento líquido e incierto y la calidad educativa a partir de la transitar de colegiados docentes hacia comunidades de aprendizaje sustentados en el *Nosotros*, que orienten sus esfuerzos a la asunción de las tareas institucionales, para ofrecer una educación de calidad. Al final se describen los logros y conclusiones.

## Descripción del Método

La gestión institucional que desarrollan las Escuelas Normales es un elemento determinante de la calidad de su desempeño, al suponer un saber complejo y en evolución permanente que se integra por aspectos representativos y relevantes del quehacer de un grupo de actores educativos, en un espacio y momento determinados. Con base a lo anterior la Gestión Institucional Estratégica, exige al directivo reflexionarla como una “nueva forma de comprender,

<sup>1</sup> El Mtro. Edmundo Darío Soteno Tahuilán es Subdirector Administrativo de la Escuela Normal No. 3 de Toluca, Estado de México, [n3t.sad@gmail.com](mailto:n3t.sad@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> La L.Ed. P. Sara Graciela Mejía Peñaloza es Directora de la Escuela Normal No. 3 de Toluca, Estado de México, [melo\\_apple@hotmail.com](mailto:melo_apple@hotmail.com)

<sup>3</sup> La Mtra. María del Rosario Bernal es Jefa de la Unidad de Planeación, Seguimiento y Evaluación de la Escuela Normal No. 3 de Toluca, Estado de México, [rosariobernal5@yahoo.com.mx](mailto:rosariobernal5@yahoo.com.mx)

<sup>4</sup> El Lic. José Luis Olín Macedo es catedrático en la licenciatura en educación Preescolar y auxiliar de la UPSE, en la Escuela Normal No. 3 de Toluca, [lujoolma@hotmail.com](mailto:lujoolma@hotmail.com)

<sup>5</sup> El Mtro. Carlos David Sifuentes Castañeda es asesor académico de la licenciatura en educación Preescolar en el Centro Regional de Educación Normal de Aguascalientes, México, [charlysifuentes@hotmail.com](mailto:charlysifuentes@hotmail.com)

<sup>6</sup> El MEd. César Alfredo Ríos Calderón es Subdirector Académico del Centro regional de Educación Normal de Aguascalientes, ENSBCS “Profr. Enrique Estrada Lucero”, [cochito@hotmail.com](mailto:cochito@hotmail.com)

<sup>7</sup> El L. E.Pre. José Guadalupe Garduño Hernández es alumno que cursa el 8º semestre de la Licenciatura en Educación Preescolar en la Escuela Normal No. 3 de Toluca, Estado de México, [lupogar@hotmail.com](mailto:lupogar@hotmail.com)

organizar y conducir, el cambio como un proceso” (Pozner, 2000). Este accionar de los docentes en la organización es un reflejo de los modelos de gestión, por ello, la Escuela Normal como institución que se renueva en el contexto del conocimiento líquido, cambiante e incierto pone a discusión sus “objetivos y la congruencia de sus medios para lograrlos” (Aguerrondo, 1998); frente a un pensamiento holístico -que permite observar la totalidad del centro escolar otorgando el significado al trabajo educativo, organizar y ordenar la realidad de los centros educativos en conjuntos de información: Dimensiones pedagógica curricular, organizativa, administrativa y participación social; permite al colectivo escolar considerar las diferentes situaciones y oportunidades como un todo y no como aspectos aislados y ubica las acciones educativas dentro de un marco en donde prevalece el Aprender a aprender, Aprender a hacer, Aprender a vivir juntos y Aprender a ser-, sistémico – considera observar, analizar y reflexionar el todo y sus partes, así como las conexiones entre éstas, brinda una mayor comprensión y capacidad para poder influir o interactuar en el centro escolar, permite descubrir patrones que se repiten en los acontecimientos, facilita el poder realizar previsiones y prepararse hacia el futuro, proporcionando métodos eficaces y mejores estrategias para lograr la transformación escolar, aporta una correlación entre las partes del todo impulsando una nueva forma de ver, entender y hacer, es decir, una nueva cultura educacional, donde lo cotidiano transcurre en un clima para desarrollar la tarea fundamental de formar para la vida y estratégico, que pone énfasis en la recuperación del sentido de *lo pedagógico, reconfiguración del talento humano, nuevas competencias y profesionalización, trabajo en equipo, apertura al aprendizaje y a la innovación*; así mismo, “redefinir las relaciones interpersonales, el uso de la tecnología y las formas de producción de servicios; la productividad, el ejercicio de la autoridad y el poder; los medios y formas de comunicación” (Bauman, 2010) para dar atención a estas nuevas exigencias que trascienden desde la localidad hasta la aldea global, es decir, la idea de la glocalidad siendo que la globalización atiende los negocios, finanzas, el comercio y el flujo de comunicación en un territorio como un proceso localizador de fijación de espacio para aperturar la mundialización mediante una movilidad de libertad de productos y servicios .

Sin embargo, los efectos de la nueva condición son desiguales porque en la visión del autor, no todos los ciudadanos tienen acceso de manera igual debido al poder adquisitivo de la región, territorio, país y del planeta. Es decir algunos nos volvemos *plena y verdaderamente “globales”*; *otros quedamos detenidos en nuestra “localidad”*, *un trance que no resulta agradable no soportable en un mundo en el que los “globales” dan el tono e imponen las reglas del juego de la vida* (Bauman, 2010, págs. 8-9). Desde esta redefinición de la *“ideología del dominio del mercado mundial o la ideología del liberalismo económico”* (Beck, 1998), el trabajo colegiado emerge como un espacio de encuentro, trabajo de equipo, trabajo colaborativo, donde todos los actores consensuan y acuerdan en beneficio de la formación de los futuros docentes en educación preescolar y su inserción en el campo laboral. Pero también, donde los disensos, se convierten en motivo de análisis y reflexión, que buscan romper con el trabajo aislado de los participantes para desencadenar procesos de construcción y reflexión. Es en este discutir, dialogar, concertar, compartir conocimientos, experiencias y problemas en torno a asuntos y metas de interés común en un clima de respeto y tolerancia, se buscó recuperar de manera fundamental el concepto NOSOTROS y la *Comunidad Nosótrica* a partir de los aportes que ofrece Lenkersdorf (2005).

Las miradas que se han recuperado para el análisis del trabajo colegiado son la de Santos Guerra (1994) al explicar que existen zonas poco iluminadas en la organización escolar, producto de la rutinización institucional, el pragmatismo cotidiano, los planteamientos eficientistas, la heteronomía funcional, el carácter ambiguo y contradictorio de sus fines, la falta de tiempos destinados a la reflexión, los mecanismos colectivos de defensa, la dimensión oculta del currículum, etc. Además, los planteamientos críticos que hace Hargreaves (1996) sobre colaboración y colegialidad son un punto de vista obligado a considerar para asumir una postura reflexiva dentro de los grupos de docentes, en el entendido de ofrecer estrategias de mejora y cambio que pudieran o no, favorecer los resultados en el marco de un trabajo institucional. Espinoza (2004) comenta que hablar del trabajo colegiado es referirse a la reunión de pares, de iguales, de colegas, de discusiones ‘cara a cara’ donde se busca un objetivo común; encontrándose en éste elementos característicos como son la comunicación, coordinación, complementariedad, compromiso y confianza.

Al contextualizar el terreno de la gestión en la Escuela Normal, se llevó a cabo el diagnóstico sobre el trabajo colegiado, para tal fin, se revisaron trabajos de investigación sobre el tópico; además se emplearon el diario del directivo, entrevistas, y un cuestionario que se aplicó a seis de los integrantes del “grupo reflexivo” y consistía en 6 preguntas de opción múltiple y veinte abiertas, organizadas en cinco dimensiones: información general, papel del integrante en el grupo reflexivo de gestión, planeación, calidad, y alcances del trabajo colegiado

Un hallazgo que confirmó el esfuerzo de llevar a cabo un programa de intervención fue que en los grupos institucionales donde se lleva a cabo el trabajo colegiado, emergen condiciones que, como el individualismo, el poder del experto, el uso del tiempo se convierte en factores que entorpecen la construcción de propuestas comunitarias desde lo colectivo. Aunado a esto se puede destacar que los docentes no reconocen el significado del trabajo colegiado, sino al trabajo en grupo como la acción individual dirigida para cumplir la tarea encomendada

institucionalmente, que no pone en peligro la cooperación, pero si manifiesta que es importante coordinar las actividades, clarificar las aportaciones de cada uno de los integrantes del grupo, como se muestra en las siguientes líneas:

*“Hay muchas posibilidades de trabajar en equipo, las reuniones suelen algunas interesantes, otras informativas y otras cansadas por el excesivo tiempo que se invierte. En ellas comentamos nuestros puntos de vista, pero en muchas veces se logran acuerdos generales. Tal vez si hubiera un seguimiento de los acuerdos y compromisos tendríamos mejores resultados...si hubiese un interés común sería más fácil y más enriquecedor para todos... el trabajo en equipo supone un esfuerzo personal, estar dispuesto a asumir ciertas exigencias (lecturas, comentar las opiniones de los demás, hacer alguna hora extra...)”.*

Fuente: Cuestionario aplicado el día 5 de septiembre de 2016 al Grupo Reflexivo de Gestión de los Servicios Administrativos de la Escuela Normal 3 de Toluca.

Esta percepción reafirma que los espacios del trabajo colegiado son espacios que en muchas de las ocasiones se tornan en carácter administrativo, que poco o nada tiene que ver con los procesos reflexivos que se gestan en los diferentes colectivos orientados al debate, argumentación y construcción, para el mejoramiento de relaciones interpersonales empáticas, inclusivas, nuevas formas internas de organización y de comunicación en el que se pondere el punto de vista del otro y nosotros; la toma de conciencia y el compromiso con las tareas institucionales para ofrecer una formación inicial docente acorde a los tiempos de cambio. Es importante mencionar que aun cuando este grupo de trabajo se ha integrado por convicción propia para revisar sus avances, logros y dificultades, se requiere capacitarlos igual que a los demás colegiados en temáticas sobre autogestión, calidad, evaluación de procesos, grupos de alto rendimiento. El Plan de Mejoramiento Institucional aporta hallazgos con referencia al desarrollo del trabajo colegiado, al señalar que la Escuela Normal 3 de Toluca tiene un porcentaje de inasistencia del 25% (2 casos de ocho) de los jefes de los departamentos administrativos en las reuniones de análisis institucional, lo que limita el cumplimiento de acuerdos y el logro de los objetivos del trabajo institucional (Escuela Normal 3 de Toluca, 2017).

Otro hallazgo importante es que, *a pesar de que los directivos de la institución promueven los espacios de trabajo colegiado descargando los tiempos, algunos docentes se olvidan del compromiso, la responsabilidad y la participación en el cumplimiento de las metas planteadas* (Escuela Normal 3 de Toluca, 2011). Es importante mencionar que aun cuando este grupo de trabajo se ha integrado por convicción propia para revisar sus avances, logros y dificultades, se requiere capacitarlos igual que a los demás colegiados en temáticas sobre autogestión, calidad, evaluación de procesos, grupos de alto rendimiento. El Plan de Mejoramiento Institucional aporta hallazgos con referencia al desarrollo del trabajo colegiado, al señalar que la Escuela Normal 3 de Toluca tiene *un porcentaje de inasistencia del 25% (2 casos de ocho) de los jefes de los departamentos administrativos en las reuniones de análisis institucional, lo que limita el cumplimiento de acuerdos y el logro de los objetivos del trabajo institucional* (Escuela Normal 3 de Toluca, 2011).

Un indicio importante es que, *a pesar de que los directivos de la institución promueven los espacios de trabajo colegiado descargando los tiempos, algunos docentes se olvidan del compromiso, la responsabilidad y la participación en el cumplimiento de las metas planteadas* (Escuela Normal 3 de Toluca, 2011).

**En coincidencia con las aportaciones anteriores resumen que el problema desde y para la intervención se ubica en el trabajo colegiado porque entre los miembros de éste grupo se realizan acciones, actividades y tareas departamentales o institucionales de manera individual, hay voces silenciadas, tareas fragmentadas y solitarias, lo que impide avanzar en la integración de comunidades de aprendizaje que permitan el mejoramiento de los servicios administrativos y la rendición de cuentas.**

El problema plantea la siguiente interrogante: ¿cómo la integración de la *Comunidad Nosótrica* a partir del fortalecimiento del trabajo colegiado, las relaciones interpersonales, el saber escuchar y el silenciamiento entre los integrantes del Grupo Reflexivo de Gestión de los Servicios Administrativos de la Escuela Normal 3 de Toluca logra la calidad de la formación docente?

El supuesto planteado hace referencia a la conformación de la *Comunidad Nosótrica* entre los integrantes del Grupo Reflexivo de Gestión de los Servicios Administrativos como la antesala del consenso de propuestas comunales al considerar el NOSOTROS para *transitar del individualismo laboral al colectivismo nosótrico*, quien promueve el crecimiento personal y contribuye a crear condiciones para fortalecer relaciones interpersonales para vivirse en, para y desde la comunidad.

El análisis del trabajo colegiado en el grupo reflexivo de gestión de los servicios administrativos, estará orientado desde el paradigma cualitativo al ofrecer herramientas para interpretar y narrar las acciones humanas (Pérez, 2005) al interior de la Escuela Normal, sustentado en la investigación-acción, la cual contribuirá a realizar una forma de indagación autorreflexiva -intervención en la práctica profesional- realizado por quienes participan (directivos y jefes de departamentos que dependen orgánicamente de la Subdirección Administrativa) en las situaciones sociales (incluyendo las educativas) para mejorar la racionalidad y la justicia de: a) sus propias prácticas sociales o educativas; b) su comprensión sobre las mismas; y c) las situaciones e instituciones en que estas prácticas se realizan (colegiados), así mismo recuperaremos información usando bitácoras, diario del directivo y cuestionario, para encontrar hallazgos que lleven a la búsqueda de explicaciones.

La investigación acción es una forma de cuestionamiento autoreflexivo, llevada a cabo por los propios participantes en determinadas ocasiones (Restrepo, 2002), con la finalidad de mejorar la racionalidad y la justicia de situaciones, de la propia práctica social educativa, con el objetivo también de mejorar el conocimiento de dicha práctica y sobre las situaciones en las que la acción se lleva a cabo, por ello hay un considerable número de investigaciones sobre la organización. Con base a lo anterior la investigación-acción adopta una postura teórica según la cual la acción emprendida para cambiar la situación se suspende temporalmente hasta conseguir una comprensión más profunda del problema práctico en cuestión (Elliot, 1993). De la misma manera brinda las posibilidades de alterar las prácticas académicas en la institución, que hasta el momento se vienen desarrollando.

La estrategia para hacer de la comunidad nosótrica una propuesta para transformar el trabajo colegiado en la Escuela Normal, partió de poner en marcha la estrategia de colegiamiento llamada Círculos Reflexivos, siendo conversaciones reflexivas guiadas por los miembros del equipo. Un Círculo reflexivo es entonces un espacio constituido por personas invitadas a reflexionar y conversar, escuchando a los demás y teniendo opiniones sobre un tema. Lo central para los "Círculos Reflexivos" que en este encuentro nos ocupan son las reflexiones personales sobre nuestro sentido del hacer propio en las organizaciones. Lo importante en un Círculo Reflexivo *es lo que les sucede a los participantes en este espacio relacional cuando escuchan al otro u otra* (Maturana & Varela, 2003), dándose cuenta de los criterios de validez desde donde cada uno propone lo que se quiere tratar, poner a discusión o solucionar. El Círculo de Reflexión tiene como características *la creación de un campo de experiencia y emocional basado en el reconocimiento de la diversidad, la confianza entre los integrantes y consecuentemente la tendencia a reconocer y acoger al otro como legítimo otro en sus experiencias vitales* (Hugo & Quintar, 2013).

El Círculo Reflexivo como ejercicio colectivo en el Grupo Reflexivo de Gestión de los Servicios Administrativos de la EN3TOL, se considera a un pequeño grupo de jefes de departamento liderados por un directivo que trabajan en equipo en forma sistemática, periódica, reflexionan de manera continua sobre las problemáticas institucionales comunes, detectan y analizan las causas, buscan y proponen soluciones en forma consensuada, participativa y democrática, intercambian experiencias, conocimientos y aprendizajes entre ellos, que favorecen los procesos institucionales conducentes a buscar la mejora continua e implementación de las políticas institucionales para alcanzar las metas en la dimensión de la gestión. Se propondrá a los jefes de departamento, grupo objeto de investigación que éstos círculos de reflexión se pueden implementar a través de reuniones durante el ciclo escolar, consignando los avances en actas que sirven de insumo para retroalimentar los procesos de búsqueda de cambio en las prácticas del trabajo colegiado, con miras a cerrar las brechas en los servicios administrativos que se ofrece a la comunidad escolar. El Círculo Reflexivo contó con una temporalidad de una sesión por semana, para revisar, reflexionar y consensar sobre los enfoques teóricos de vanguardia sobre evaluación de la de la satisfacción del cliente. El lugar de reunión fue en el Centro de Información Educativa.

### Comentarios Finales

La conformación de la *Comunidad Nosótrica* fortaleció una forma distinta para trabajar colegiadamente, el establecimiento de relaciones interpersonales diferentes, el saber escuchar y el silenciamento entre los integrantes del Grupo Reflexivo de Gestión de los Servicios Administrativos de la Escuela Normal 3 de Toluca. La presente intervención puso de manifiesto la integración de una propuesta atrevida con apoyo de todos los recursos disciplinarios y metodológicos para la construcción de una nueva forma de trabajar colegiadamente, innovadora e inclusiva, así entonces la *Comunidad Nosótrica* puede resignificar la Gestión Institucional de la Escuela Normal 3 de Toluca. Para el caso del escenario normalista una comunidad nosótrica es una instancia colectiva informal formada por los miembros de un departamento académico y/o administrativo donde ningún docente (integrante) puede tomar las decisiones de forma individual; sino que tiene que promover el consenso para tomarse las voces y votos de todos.

Cada uno como parte de un colegiado cuenta con posibilidades de individualidad humana que se manifiesta en la inserción de cada uno de NOSOTROS en la comunidad, tratando de no reemplaza la decisión individual desde



una visión unipersonal, sino que cada individuo toma la decisión en el contexto de la consulta comunitaria. La misma inserción, obliga, a que cada uno, aporte su pensar a la comunidad, a fin de que se llegue a una decisión comunitaria consensada, que en muchas de las ocasiones requiere del convencimiento de la mayoría.

### Conclusiones

Los primeros resultados encontrados giran en primer lugar a las formas de organización para el desarrollo del trabajo colegiado que lleve al compromiso de asumir las tareas institucionales profesional y éticamente; y en segundo a los primeros indicios de la caracterización de la comunidad nosótrica.

De este modo se aclara que la comunidad NOSÓTRICA en el ámbito normalista requiere de líder con visión de empatía colectiva, porque es la comunalidad a través del NOSOTROS, el cual nos media para no entrar en competencia los unos con los otros.

Los integrantes de este grupo reflexivo, han decidido de manera voluntaria establecer **relaciones entre nosotros** para llevar a cabo reuniones periódicas para analizar, cuestionar, traducir, interpelar y cultivar su actitud crítica para generar conocimiento vivo o bien para filosofar, no olvidando las aportaciones que les ofrecen sus colectivos. El NOSOTROS, palabra-clave que encontramos entre los tzeltales y los tojolabales, la escucharemos de la boca de otros pueblos originarios más adelante. El mismo NOSOTROS representa un conjunto que integra en un todo orgánico a un gran número de componentes o miembros. Cada uno habla en nombre del NOSOTROS sin perder su individualidad, pero, a la par, cada uno se ha transformado en una voz nosótrica. Es decir, el NOSOTROS habla por la boca de cada uno de sus miembros. Es esta "NOSOTRIFICACIÓN" de los hablantes, la que representa, por un lado, un reto metodológico para los investigadores lingüistas y otros, y, por otro, presenta un camino desconocido para la investigación socio-científica y filosófica. (Lenkersdorf, 2005, p. 29)

Por ello es que los nuevos esquemas que exige la calidad de la educación a las Escuelas Normales demanda del docente formador que ponga en acción mayor autonomía relativa, un cambio radical en la función del director, a quien ahora se le pide que asuma su cargo sustentado no sólo dentro de un Organigrama, Manual de Organización o Funcionograma, sino desde una propuesta diferente que plantea *la Nostrocidad Tojolabal*.

Por otra parte, bajo la idea de encontrar voz propia a los colegidos de docentes mediante un sentido inclusivo de pertenencia y el diálogo igualitario el término *Comunidad Nosótrica* plantea un nuevo paradigma dentro de la Gestión en la Escuela Normal 3 de Toluca y que, con la pertinencia de cada espacio, se puede aplicar a otras Escuelas Normales e inclusive al campo empresarial.

### Recomendaciones

Los docentes e investigadores interesados podrían concentrarse en cuidar desde esta propuesta discernir en torno a la conceptualización y caracterización de una *Comunidad Nosótrica*, puede resultar una experiencia innovadora que permita recuperar nuestras raíces organizacionales ancestrales, y que hoy en el mundo del caos, de la complejidad y del ciber espacio, resultan ser viables para la conservación de nuestra vida y de nuestro hábitat.

### Referencias

- Aguerrondo, I. (1998) *La escuela como organización inteligente*, Argentina, Ed. Troquel educación.
- Bauman, Z. (2010). *La globalización. Consecuencias humanas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Beck, U. (1998). *¿Qué es la globalización?: falacias del globalismo, respuestas a la globalización*. México: Siglo XXI.
- Elliot, J. (1993). *El cambio educativo desde la investigación-acción*. Madrid: Morata.
- Espinoza, M. (2004). *El trabajo colegiado: su funcionamiento, sus aportes y dificultades en tres escuelas normales*. México: SEP.
- Hargreaves, A. (1996). *Profesorado, cultura y modernidad (cambian los tiempos, cambia el profesorado)*. Madrid: Morata.
- Hargreaves, D. (1986). *Las relaciones interpersonales en educación*. Madrid: Narcea.
- Lenkersdorf, C. (2005). *Filosofando en Clave Tojolabal*. México: Plaza y Valdéz editores.
- Maturana, H., & Varela, F. (2003). *El árbol del conocimiento. Las bases biológicas del entendimiento humano*. Buenos Aires: LUMEN.
- Miklos, T., & Tello, M. E. (2007). *Planeación Prospectiva. Una estrategia para el diseño del futuro*. México: LIMUSA.
- OCDE. (2006). *Programa Internacional de Evaluación de los Alumnos 2006. PISA 2006. Marco de la evaluación. Conocimientos y habilidades en ciencias, Matemáticas y Lectura*. España: OCDE.
- Pérez, Z. O. (2005). *La aventura del pensamiento crítico. Herramientas para elaborar tesis e investigaciones socioeducativas*. PAX: México.
- Pozner, P. (2000). *Competencias para la profesionalización de la gestión educativa*. Buenos Aires: IIPE.



- Pública, S. d. (2010). *Modulo I. Modelo de Gestión Educativa Estratégica. Programa Escuelas de Calidad*. México: SEP.
- Restrepo, B. (2002). *Programa de especialización en teoría, métodos y técnicas de investigación social*. Colombia: ARFO.
- Santos Guerra, M. (1994). *Entre bastidores y el lado oculto de la organización escolar*. Madrid: ALBIJE.
- Toluca, E. N. (2008). *ProFEN*. Toluca: Escuela Normal 3 de Toluca.
- Toluca, E. N. (2013). *Plantilla de Personal docente*. Toluca.
- Zemelman, H., & Quintar, E. (2013). *Propuesta de formación de formadores IPECAL- Escuela Normal 3 de Toluca*. Distrito Federal: IPECAL.

# ANÁLISIS DE ACCIDENTES EN ZONAS URBANAS

Dr. Rafael Soto-Espitia<sup>1</sup>, Dr. Jaime Saavedra Rosales<sup>1</sup>,  
M.D.U. Pedro Ángel López Monroy<sup>1</sup>, Ing. David Gómez Marín y Ing. Carlos Fernando López Bucio<sup>2</sup>

**Resumen**—En México, los accidentes de tránsito es una de las 3 principales causas de muerte en personas de entre 5-44 años y la primera en jóvenes de entre de 15-29 años. Las muertes causadas por el tránsito no se distribuyen uniformemente en todo el mundo. En los países de ingresos bajos y medianos estas muertes representan 90 % de las que se producen en todo el mundo. El presente trabajo de investigación, analiza de una manera ordenada los accidentes ocurridos en la ciudad de Morelia, sus causas, así como las afectaciones que hay en la infraestructura, se realizaron aforos mediante equipos neumáticos, y simulación en programas de cómputo especializados.

**Palabras clave**—Accidentes, TDPA, aforo vehicular, simulación.

## Introducción

Los accidentes de tránsito es uno de los principales problemas de salud pública de nuestro país, además de múltiples enfermedad que nos pudiéramos imaginar, dichos accidentes cobran un papel muy impórtate de mortalidad a nivel mundial, ya que según datos de la OMS(Organización Mundial de la Salud), mueren 1.3 millones de personas por año, debido a los accidentes en las vías de tránsito y 50 millones sufren algún tipo de traumatismo, lo que hace de las lesiones de tránsito la octava causa de muerte a nivel mundial y la principal causa de muerte de jóvenes entre los 15 y los 29 años de edad.

En México, los Accidentes de tránsito es una de las 3 principales causas de muerte en personas de entre (5-44 años) y la primera en jóvenes de entre (15-29 años de edad) (OMS, 2017). Los accidentes constituyen una de las principales causas de muerte en México y de éstas casi 40% es atribuible a AT (Accidentes de tránsito). Estas cifras convierten a las lesiones secundarias a AT en el tercer lugar dentro de las principales causas de muerte en la última década y representan la primera causa de muerte en la población en edad productiva y la segunda de orfandad. (Ávila-Burgos et al, 2008). Se ha identificado que el ser humano está relacionado en más del 90% de estos accidentes y que en su mayoría es la irresponsabilidad del conductor la causa de esto, siendo las más comunes; el alcohol, mala educación vial (No respetar las señales o los semáforos), excediendo los límites de velocidad y el uso del celular, solo por mencionar algunos. La velocidad es el núcleo del problema de los traumatismos causados por el tránsito. Más precisamente, las velocidades excesivas o inapropiadas son el factor de riesgo clave de las colisiones, las muertes y los traumatismos causados por el tránsito. El exceso de velocidad es un problema común a todos los países. Un estudio realizado en los países de la OCDE demostró que, normalmente, entre un 40% y un 50% y hasta un 80% de los conductores conducían excediendo los límites de velocidad indicados, mientras que en los países de ingresos bajos y medianos la proporción de vehículos que transitaban a una velocidad excesiva era similar (OMS, 2017)

En la actualidad. Más del 90% de los accidentes ocasionados por todos los modos de transporte motorizados (aviones, barcos, ferrocarriles, vehículos automotores, etc.) se deben a los vehículos automotores terrestres, de tal manera que este tipo de transporte está considerado como el más peligroso de todos. De acuerdo con las estadísticas del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), los accidentes de tránsito, así como las víctimas resultantes, tienden a incrementarse en México. En particular, los accidentes fatales de tránsito en carreteras se han incrementado en 152% de 1980 a 1992, y los accidentes no fatales en 134% en el mismo periodo. Por otra parte, los accidentes fatales en zonas urbanas se han incrementado en 78% y en zonas rurales en 240% de 1980 a 1992 (INEGI, 1994:167-168). Las defunciones originadas por los accidentes de tránsito en vialidades urbanas y en carreteras se han incrementado desde mediados de los ochenta y actualmente representan la tercera causa de muerte (Hurtado et al, 2015).

Según datos de la OMS al 2010, cada año en México los accidentes de tránsito cobran la vida de más de 16,500 personas, y más de 167,000 sufren lesiones graves y/o incapacitantes. En México el costo anual derivado de los accidentes de tránsito asciende a más de \$450,000 millones de pesos, lo que representa el 3.6% del Producto Interno Bruto del país (Hurtado et al, 2015). Dentro de las lesiones causadas por el tránsito los atropellamientos representan

<sup>1</sup> Dr. Rafael Soto-Espitia. rsoto@umich.mx (**autor correspondiente**), Dr. Jaime Saavedra Rosales, M.D.U. Pedro Ángel López Monroy: Profesores de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Ing. David Gómez Marín: Estudiante de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, <sup>2</sup>Ing. Carlos Fernando López Bucio, Profesor de Universidad Tecnológica de Morelia





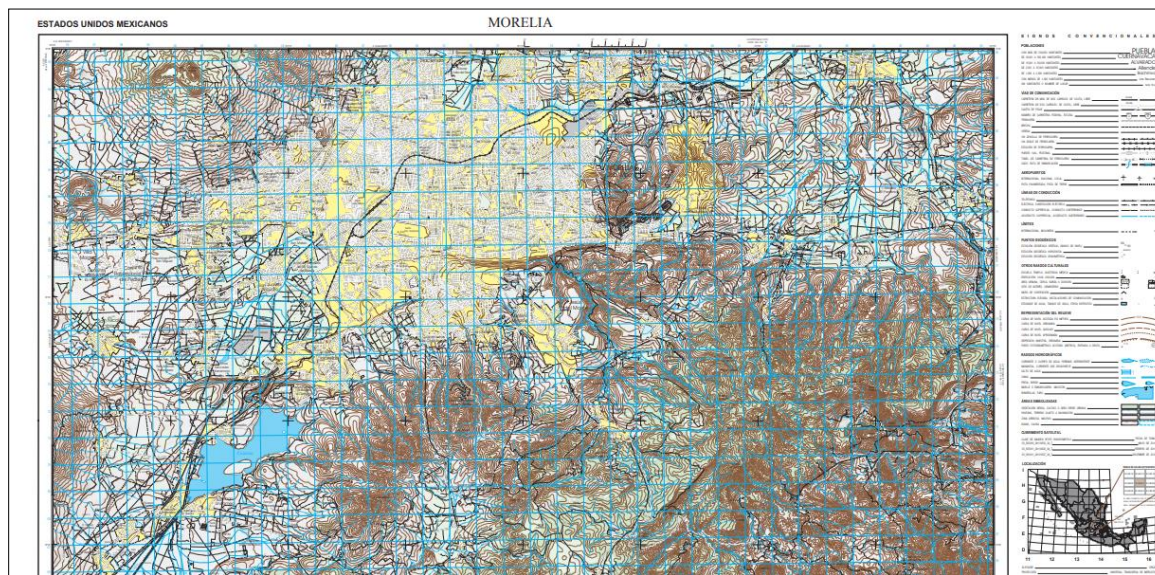


Fig.2.- Ejemplo de localización de los sitios por medio de GeoPDF del INEGI

#### *Reconocimiento de eventos en la unidad de análisis*

Una vez ubicada la zona de estudio, se deberá realizar una investigación de los eventos ordinarios y extraordinarios que suceden en la intersección, estos eventos son de suma importancia ya que forman parte de la intersección y su singularidad, además de que estos eventos en algunos casos rigen las condiciones de circulación y control de la vía. Por eventos ordinarios entendemos que son los eventos que describen el comportamiento ordinario de la intersección (condiciones de circulación), tales como las conductas de circulación, los movimientos direccionales, la composición vehicular, las velocidades promedio, los flujos vehiculares, las rutas de transporte público, etc. Estos son datos indispensables para la investigación, por lo que deberán ser representativos de la zona. Por la otra parte, los eventos extraordinarios se entienden como aquellos que su regularidad no es habitual, más sin embargo se tiene conocimiento de que se llevan a cabo, algunos de los eventos extraordinarios más comunes que se presentan pueden ser por temas; religiosos, sociales, y culturales, por ejemplo; peregrinaciones, días festivos, periodos vacacionales, desfiles, eventos culturales, instalación de puestos ambulantes y mercados, obras en proceso, entre otros. Estos eventos variaran de acuerdo a la ubicación de la intersección y se pueden identificar mediante visitas de campo en donde se realicen preguntas a los usuarios y habitantes de la zona.

#### *Aforo Vehicular*

Una vez definido las dimensiones y condiciones de la vía es necesario recabar datos del tránsito por lo cual se realiza un aforo vehicular. Las características que son objeto de un aforo vehicular son: Intensidad de circulación, velocidades de recorrido de los vehículos, origen, destino y objeto de los viajes realizados, accidentes de circulación. (Bañón Blázquez & Beviá García, 2000). El método que se recomienda es con un Aforador de neumático, ya que es un método seguro y es menos costoso, además de que por las condiciones de las vías y las velocidades que hay en estas y nos resulta factible. Este equipo se puede instalar de diferentes maneras ya sea con uno o dos sensores, sin embargo, es más común utilizar los dos sensores en paralelo con una separación de un metro entre ellos para que opere como clasificador.

#### *Análisis de accidentes*

Para la elaboración de nuestro análisis de accidentalidad se han utilizado datos de población correspondientes a los datos censales del Dirección de Peritos de la Secretaria de Seguridad Pública en concreto hasta el año 1999, prestando especial interés en los datos de la población de mayores de 65 años. De igual modo se han considerado los datos de

accidentalidad para los diferentes grupos de edad recogidos en las estadísticas de la Dirección de Peritos de la Secretaría de Seguridad Pública.

### *Análisis del modelo actual(simulación)*

Para llevar a cabo el análisis del modelo actual (estado actual de la intersección) será necesario apoyarse de la simulación a través de un software especializado. Así como de la creación del modelo estático y dinámico de la intersección. Para conseguir un análisis de las características fundamentales del tránsito, es necesario llevar a cabo un análisis profundo de los datos obtenidos en campo, los cuales a su vez serán insumos para el software. En particular en este trabajo se empleó el programa de computo Aimsum®.

## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

En este trabajo se contó con la recolección de los datos fue obtenida de la secretaria de seguridad pública, bajo la disposición del área de peritos pudimos acceder a sus bases de datos sobre los accidentes generados en la ciudad de Morelia, se obtuvieron datos censado del año 2016 a la fecha, ya que anteriormente no se tenía una base de estos sucesos. Así mismo se ingresó a la base de datos del INEGI para poder hacer una comparativa del porcentaje de accidentes ocurridos en la ciudad y ver qué porcentaje tiene dentro de los ocurridos en el estado de Michoacán.

Durante el desarrollo de este trabajo se eligieron y analizaron diversos sitios, pero para la presentación de la modelación de este artículo se eligió el entronque Torreón Nuevo, Se encuentra en el kilómetro 25+100 del periférico paseo de la republica de dentro de la ciudad de Morelia, con coordenadas geográficas de, latitud: 19°43'28.71"N, Longitud: 101°11'49.60"O.



Fig. 3.- Localización de Entronque Salida a Charo, utilizando Google Earth.

En la figura 3, se aprecia que el camino en comentario se encuentra en una zona urbana, siendo un camino de 3 carriles por sentido, es decir que las velocidades que pueden desarrollarse son mayores que en un camino de 1 carril, por sentido.



Fig. 4.- Modelo estático de la intersección de Torreón Nuevo.



En la Fig. 4 se muestra una captura de pantalla mostrando el modelo dinámico del estado actual modelado del sitio de estudio de Salida a Charo, nos representa la geometría de la intersección así como los sentidos de circulación de la misma, los nodos, la corriente de tránsito aparece una vez que se inicia la simulación.

### Conclusiones

El modelo dinámico presenta todas las características que se obtuvieron en campo. Una vez que se tienen los modelos se analizaron los puntos de conflicto arrojando así que la causa mayor por atropellamiento en Torreón Nuevo es porque el peatón no utiliza el puente peatonal, el señalamiento existente es deficiente, el carril de almacenamiento es corto, además de que se presenta una educación vial deficiente o carente. Finalmente, en este trabajo de investigación se puede hacer notar la importancia de las aplicaciones tecnológicas (aforadores neumáticos, programa de simulación entre otros) cuidando no dejar toda la responsabilidad a estos elementos, ya que sin la aplicación de la ingeniería en vías terrestres, no sería posible concluir las propuestas de solución de manera congruente, acorde a la vida real y las necesidades de infraestructura.

### Referencias

Ávila-Burgos, L., Medina-Solís, C. E., Pérez-Núñez, R., Híjar-Medina, M., Aracena-Genao, B., Hidalgo-Solórzano, E., & Palma-Coca, O. (2008). Prevalencia de accidentes de tránsito no fatales en México: resultados de la ENSANUT 2006. *salud pública de México*, 50, s38-s47.

OMS. (2017). Control de velocidad. OMS.

Beltrán, M. A. H., Rodríguez, M. S., & Cárdenas, M. J. A. C. (2015). Aplicación de la metodología iRAP y el software ViDA-iRAP en un tramo de autopista en México. *Infraestructura Vial*, 17(29), 5-12.

Rodríguez-Hernández, J. M., & Campuzano-Rincón, J. C. (2010). *Revista de Salud Pública*. *Revista de salud pública*, 12, 497-509.

Arreola-Rissa, C., Santos-Guzmán, J., Esquivel-Guzmán, A., Mock, C., & Herrera-Escamilla, A. (2008). Barriles de absorción y contención del impacto: reducción de mortalidad por accidentes de tránsito. *salud pública de México*, 50, s55-s59.

Bañon Blazquez, L., & Bevia Garcia, J. F. (2000). *Manual de carreteras*. Volumen I: Alicante: Ortiz e hijos, Contratista de Obras S.A.

### Notas Biográficas

El **Dr. Rafael Soto-Espitia** es Profesor Investigador de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, cuenta con más de 15 años de experiencia en el área de carreteras y autopistas, dirigiendo proyectos y revisión de los mismos. Sus artículos han aparecido en revistas como IMCYC journal y otras de talla nacional e internacional.

El **Dr. Jaime Saavedra Rosales** es Profesor Investigador de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, cuenta con más de 20 años de experiencia dedicados a la docencia, especialmente en temas relacionados con las vías terrestres, es Coordinador de la Maestría en Infraestructura del Transporte en la rama de las Vías Terrestres.

El **M.D.U. Pedro Ángel López Monroy** es Profesor de asignatura de la facultad de ingeniería civil de la universidad michoacana de san Nicolás de hidalgo, cuenta con una experiencia de más 15 años de experiencia en área de carreteras, urbanismo e infraestructura hospitalaria, en el ámbito educativo a impartido en varios departamentos de la facultad tales como construcción, topografía, ingeniería sanitaria y ambiental, humanidades.

El **Ing. David Gómez Marin** es recién egresado de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, a lo largo de su estadía en la Universidad, siempre mostró interés en temas relacionados con las vías terrestres, actualmente es candidato para ingresar a la Maestría en Infraestructura del Transporte en la rama de las Vías Terrestres.

El **Ing. Carlos Fernando López Bucio** es Profesor de tiempo completo en el departamento de energías renovables de la universidad Tecnológica de Morelia, en donde ha impartido diversas materias relacionadas con las energías renovables.

# EL PROYECTO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS EN MÉXICO, UNA VISIÓN GLOBAL

Dr. Rafael Soto-Espitia<sup>1</sup>, M.D.U. Pedro Ángel López Monroy<sup>1</sup>, Dr. Mario Salazar Amaya<sup>1</sup>, Ing. María Clara Soto Hernández y Ing. Carlos Fernando López Bucio<sup>3</sup>

**Resumen**— La infraestructura carretera, es fundamental para el desarrollo tanto económico como social de un país, el diseño de las mismas se realiza mediante el Proyecto o Diseño Geométrico de Carreteras, siendo este de aplicación universal, sin embargo, en los países de habla hispana, existen diferencias en cuanto a conceptos y entendimiento, actualmente en México, tenemos una gran presencia de empresas extranjeras, que participan en proyectos carreteros, por lo que en la presente investigación, se busca homologar y determinar las diferencias y similitudes en cuanto al diseño geométrico de carreteras, dando así una importante herramienta para la comprensión de los proyectos carreteros diseñados fuera de México.

**Palabras clave**—Proyecto geométrico, Carreteras, TDPA, aforo vehicular

## Introducción

Desde muchos años atrás se ha tenido la necesidad de tener comunicación entre los pueblos, debido al desarrollo social, económico y comercial, entre otros. Desde la antigüedad con el invento de la rueda, la construcción de los caminos y carreteras han llevado a que la civilización siga aumentando poco a poco; ya que los caminos han facilitado la comunicación entre los mismos. Por lo que el desarrollo económico y cultural en los países ha ido incrementando. El desarrollo de la construcción de carreteras ha incrementado desde la antigüedad debido a las necesidades de los pueblos; en donde por medio de la observación del comportamiento de los suelos fueron desarrollando dichas ideas con la finalidad de mejorar las condiciones de los caminos y para que así pudieran soportar las cargas, sin que se tuvieran fallas estructurales, los materiales que se utilizaban en lo general era roca, para que el suelo tuviera mayor resistencia; hasta ahora el desarrollo sigue incrementando debido a las modificaciones tecnológicas que se ha ido desarrollando a lo largo de los años, las cuales nos han facilitado los estudios necesarios para la construcción de las carreteras y así se han ido mejorando las condiciones geométricas y se ha logrado la comodidad para poder transitarlas.

El proyecto de carreteras es la base fundamental necesaria para lograr una buena construcción y ejecución, en la que por medio de la recopilación de los estudios preliminares como son topografía, estudio de los materiales del terreno y estabilidad de taludes, estudio geotécnico del camino, estudios de los bancos de materiales, estudios hidrológicos, estudios del impacto ambiental, diseño geométrico de la carretera, etc.; se pueden justificar las características geométricas del camino; así como también los materiales adecuados y necesarios para su correcta ejecución. El diseño geométrico de carreteras es la parte más importante del proyecto; ya que nos permite realizar la configuración geométrica definitiva en base a las condiciones y factores existentes; para satisfacer los objetivos de seguridad, comodidad e integración de la vía. Estos factores se tratan en términos de instructivos que establecen procedimientos y límites normativos, así como también recomendaciones técnicas que estos contienen.

En la historia de la humanidad es la historia de los caminos y siempre éstos han cumplido análogas funciones en relación con el desarrollo y las tecnologías. Las civilizaciones y la barbarie se sirven de los caminos, sin los cuales no se concibe su expansión. Rastro del paso del hombre fueron los primeros caminos; rastro de la historia son al fin y al cabo todos los caminos”, afirma el eminente filólogo e historiador español Ramón Menéndez Pidal (Bañón, 2000).

Una carretera es un sistema de transporte que permite la circulación de vehículos en condiciones de continuidad en el espacio y el tiempo y que requiere de cierto nivel de seguridad, rapidez y comodidad. Puede ser de una o varias calzadas, cada calzada puede estar conformada por uno o varios carriles y tener uno o ambos sentidos de circulación, de acuerdo a los volúmenes en la demanda del tránsito, la composición vehicular, su clasificación funcional y distribución direccional (Ospina, 2002).

Una carretera es una infraestructura de transporte especialmente acondicionada dentro de toda una faja de terreno

<sup>1</sup> Dr. Rafael Soto-Espitia. rsoto@umich.mx (autor corresponsal), Dr. Mario Salazar Amaya y el M.D.U. Pedro Ángel López Monroy: Profesores de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Ing. María Clara Soto Hernández: Estudiante recién egresado de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Ing. Carlos Fernando López Bucio, Profesor de Universidad Tecnológica de Morelia

denominada derecho de vía, con el propósito de permitir la circulación de vehículos de manera continua en el espacio y en el tiempo, con niveles adecuados de seguridad y comodidad (Cárdenas, 2013).

En México los principales caminos datan desde tiempos prehispánicos, supuestamente trabajadas por los pueblos vencidos. Se ha considerado que los mexicanos construyeron sus caminos con terracerías, usando sólidas bases de piedra, cuya superficie era revestida con grava para rellenar los intersticios, y una capa de argamasa como cemento natural, que al endurecer formaba una cubierta competente. La Ciudad de México fue conectada entre los años 1925–1930 con las de Pachuca, Puebla, Toluca y Acapulco; la de Mérida con el Puerto de Progreso y Valladolid; y la de Monterrey con Nuevo Laredo. En la siguiente década se agregaron a la red 8,500 km, con lo cual quedaba comunicado el 9% del área total de la República por el automóvil y el camión. Cuando se terminó de unir por medio de la red de carreteras la capital del país con las de los estados, ciudades fronterizas y puertos principales, las vías se saturaron, motivando que el Gobierno federal trazara en 1952 un nuevo camino entre México y Cuernavaca. El primero con altas especificaciones, fue el tramo Amacuzac a Iguala. El uso de la red carretera nacional se ha quintuplicado de 1960 a la fecha, con un crecimiento anual del 9%. En el año de 1945 se consideraba que la red vial en Centroamérica ya superaba los 40,000 kilómetros. En su gran mayoría, eran carreteras de tierra, transitables parcialmente en época seca y muy pocos caminos, quizás el 10%, tenían una cubierta de rodadura.

En Centroamérica el transporte automotor por carretera es el medio más importante para la movilización, siendo ésta relevante en el intercambio comercial. En el año de 1964 solo dos de cada tres toneladas utilizaban el transporte por carreteras y en 1970 atendió al 94 % de la carga total.

En la figura 1. Se muestra una gráfica de la distribución que se tiene en Centroamérica de los distintos tipos de rodadura (Dictamen Técnico Regional, para la preparación de Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos, 2001). En la misma se muestra la preponderancia de los materiales naturales, mismos que impiden que el nivel de los caminos sea de una autopista, sin embargo es de destacar que el proyecto geométrico, llega al nivel de la capa subrasante, por lo que toda esta gama de superficies fueron diseñadas mediante un proyecto geométrico.

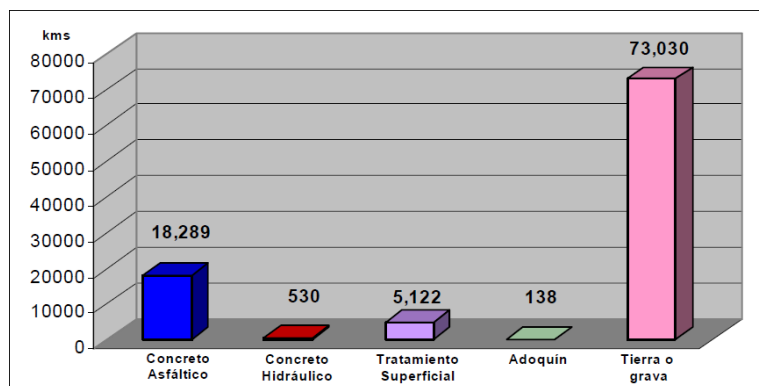


Figura 1. Distribución en Centroamérica, de los distintos tipos de rodadura

Muchos son los factores que entran en juego a la hora de diseñar una vía y el proyectista de carreteras debe considerarlos ponderadamente, ajustando la solución final de forma que cumpla con las máximas exigencias a un mínimo coste. De la anterior frase puede inferirse que el factor económico adquiere preponderancia sobre el resto; generalmente es así, aunque hay casos en los que necesariamente debe sacrificarse este aspecto en favor de otros, generalmente de índole geográfico, político o estratégico (Bañón, 2000).

Los proyectos carreteros son obras de infraestructura cuya inversión corresponde a sumas altas de dinero, por lo que es importante gestionar adecuadamente los recursos disponibles (Arias, 2014).

### Descripción del Método

El proyecto geométrico de la carretera es la ordenación y dimensionamiento de los elementos visibles de la carretera. Los cuales corresponden a la relación de estos elementos entre sí, respecto al terreno natural y a la

cuantificación de los parámetros que definen a cada uno de los elementos respectivamente. Los cuales se expresan en alineamiento horizontal (planta), alineamiento vertical (perfil) y sección transversal.

Para comprender y tener una definición adecuada de los proyectos geométricos de carretera, son necesarios los datos topográficos, geológicos, geotécnicos, hidrológicos, de drenaje y uso de suelo. Todos ellos tienen efectos decisivos en la elección del trazo, la estructura del pavimento a construir, el señalamiento y la información del tránsito, los niveles de servicio y las características operativas de la carretera.

El proyecto de una carretera involucra las siguientes etapas:

#### *Planeación:*

Se realizan estudios geográfico-físicos, económico-sociales y políticos. Mediante los estudios geográfico-físicos, se estudia la topografía del terreno. Mediante los estudios económico-sociales, se determinan las necesidades de las diferentes regiones para su desarrollo, por área económico-social (industria, ganadería, comercio, educación, costumbres, salud, etc.). El aspecto político es indispensable para conocer jerarquías, procedimientos y jurisdicciones, así como para determinar la viabilidad política de los proyectos.

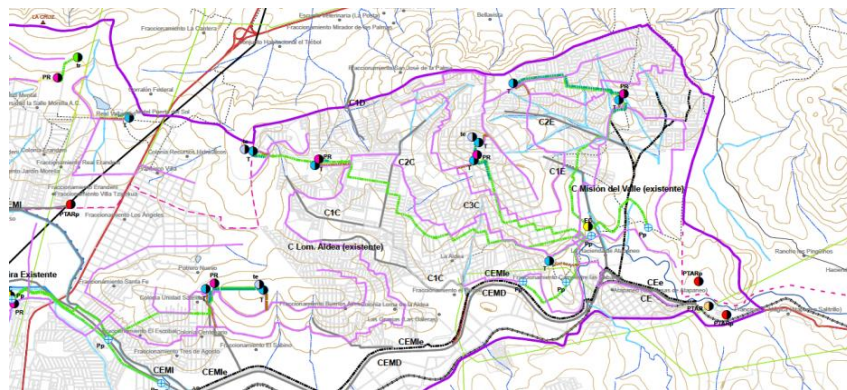


Figura 2. Topografía aérea.

En la Figura 2, se presenta una imagen que corresponde a una fotografía aérea, misma que es de gran utilidad en la etapa de planeación, ya que se visualiza claramente la ubicación del camino, poblaciones importantes, bancos de material, la geología de la zona en estudio, así como parte de las características geotécnicas.

#### *Proyecto*

En esta etapa podemos desglosarlo a dos aspectos importantes: a los tipos de proyecto y a los estudios y pasos que se deben de llevar a cabo para la realización de cualquier tipo de proyecto a la que se refiera la obra.

##### a) Tipos de proyectos:

- Proyectos de construcción nueva: Son aquellos cuya finalidad es la definición de una vía de comunicación no existente o la modificación funcional de una en servicio, con trazado independiente, que permita mantenerla con un nivel de servicio adecuado.
- Proyectos de ampliación y/o modernización: Su principal cometido es la transformación de una carretera de calzada única en otra de calzadas separadas. Esto se consigue mediante la construcción de una nueva calzada, generalmente muy cercana y paralela a la preexistente. Esta clase de proyectos suelen ir acompañados de

modificaciones locales del trazado existente: supresión de cruces a nivel, reordenación de accesos y otras modificaciones necesarias para dotar a la carretera de una mayor funcionalidad.

- Proyectos de ampliación: Este tipo de proyectos se redactan básicamente para efectuar modificaciones en las características geométricas de una vía existente, con actuaciones tendentes a acortar tiempos de recorrido, mejorar el nivel de servicio y reducir la accidentalidad de la misma.
- Proyectos de atención a puntos de conflicto: Su propósito fundamental es la adecuación de determinados puntos de la vía que plantean problemas de funcionalidad reduciendo su nivel de servicio o de seguridad, en los llamados puntos negros. Para ello se actúa modificando las características geométricas de tramos y elementos aislados de la carretera (Bañón, 2000).

b) Estudios y pasos para la realización de un proyecto:

- Estudio topográfico: consiste en fijar puntos obligados técnicos y político-sociales, a partir de los cuales se realiza el trazo preliminar, y posteriormente la línea definitiva. En el trazo de la línea definitiva se consideran las características geométricas, que se definen con base en los elementos de proyecto. El proyecto geométrico incluye la determinación de curvas horizontales, curvas verticales, secciones de construcción, diagrama de masas, drenaje superficial, etc.
- Estudio de mecánica de suelos: tiene por objeto sondear y caracterizar los materiales sobre posibles rutas, y reconocimientos geológicos e hidrológicos.
- Estudio de estructuras: se encarga de los cruces del camino, cargas vivas, cargas muertas en alcantarillas, flexión transversal en el interior de los tubos, puentes, vados, drenaje subterráneo, etc.

#### *Construcción*

En esta etapa se incluye la dirección técnica de la obra; la ejecución de la misma; así como el control de mecánica de suelos y de calidad para todos los elementos de la obra en general.

#### *Operación*

Se considera la conservación de los diferentes elementos de la carretera; la realización de estudios de tránsito para control de la circulación, además de mecánica de suelos y pruebas de materiales para las labores de conservación, reconstrucción y modernización requeridas (Soto, 2008).

#### *Recolección de datos*

Para poder obtener los datos es necesario mantener un orden el cual nos servirá a tener un control sobre la información, así mismo esto se empleará para que sean de confiabilidad y precisión, esto será posible con los procedimientos que a continuación se presentan.

#### *Selección de los sitios*

Los sitios se seleccionan principalmente teniendo una base de datos confiable, para facilitar el trabajo de campo es necesario hacer un análisis de manera sistemática de los pros y contras de las características y estado en el que se encuentran

#### *Análisis de normativas*

El durante el desarrollo de este trabajo, se analizaron las normativas y prácticas de ingeniería de algunos países centroamericanos, donde se buscaron las relaciones que existen entre los mismos, así como sus diferencias.

### **Comentarios Finales**

#### *Resumen de resultados*

De acuerdo a la clasificación de las carreteras; en México se tienen 4 tipos: Según el TDPA, Según la configuración del terreno, Según su función y según la red nacional de carreteras; las primeras dos obtenidas de la Normativa de Proyecto Geométrico de la SCT 1984, la tercera del Manual de Proyecto Geométrico de carreteras de la SCT y la última del Manual del Proyecto Geométrico de Carreteras de la SCT 2016. Tomando como base principal esta clasificación, para el presente artículo se revisan de acuerdo a su TDPA, encontrando lo siguiente:



En México las carreteras con mayor demanda de vehículos son los de tipo A4, con un TDPA de hasta 20,000 vehículos por día; mientras que en Centroamérica son parte de la clasificación de troncales suburbanas, y con un TDPA mayor a 20,000 v/d se le llaman autopista regionales. Esta clasificación no se muestra como tal en el Salvador, pero de acuerdo a sus características geométricas que se tendrán por un alto volumen de TDPA se dice que se encuentra dentro de la clasificación de carreteras especiales.

En Colombia tampoco se muestra esta clasificación como tal pero de acuerdo a su TDPA se podría decir que está dentro de la clasificación de acuerdo a su función en carreteras primarias; aunque Cárdenas Grisales hace mención de otra clasificación a parte de las mencionadas en el INVÍAS, llamada clasificación de acuerdo a su competencia; dentro de esta misma las carreteras nacionales forma parte de la red primaria mencionada en el INVÍAS. En la que de acuerdo a su funcionalidad estamos hablando de carreteras con un alto volumen de TDPA en México llamadas carreteras tipo A4.

En Perú se encuentra dentro de la clasificación de las autopistas de primera clase con un Índice Medio Diario Anual mayor a 6,000 vehículos/día; y en Bolivia la clasificación de acuerdo al TDPA se encuentra dentro de las carreteras llamadas autopistas en las que se dice que son casos especiales, ya que el TDPA es mayor a 10,000 vehículos/día.

En Bolivia se encuentra la clasificación de carreteras y caminos, en donde se diferencian por la velocidad de diseño proyectada; ya que en las carreteras es mucho mayor, variando el tipo de terreno por la cual pasará la carretera.

### Conclusiones

Las carreteras son las construcciones más importantes de la infraestructura de la ingeniería; ya que gracias a ello, nos podemos comunicar con los diferentes países, ciudades o comunidades indígenas más alejadas.

Es importante aclarar que cada país es diferente, dependiendo del desarrollo económico, social, político, etc., por lo que se tendrán diferentes normativas de construcción para el diseño geométrico de carreteras que cada persona especializada en la construcción de vías terrestres, tendremos que cumplir a la hora del diseño y de ejecutar una obra para cada uno de ellos.

Es por esta razón que al realizar los diferentes análisis comparativos de estos países, se pudo observar que varían las Normativas o Manuales en cuanto al diseño geométrico de carreteras. Aunque también es importante reconocer que se pueden mejorar y actualizar cada vez que se tengan mejores maneras de lograr la seguridad vial.

### Referencias

Cárdenas Grisales, J., Grisales, J. C., Llosa, E., Llosa, E., Greene, G., Wilcock, J. R., ... & Brown, E. M. M. B. (2013). Diseño geométrico de carreteras (No. 625.725). e-libro, Corp.. (Consulta 08/Agosto/2016).

OSPINA, J. J. A. (2002). DISEÑO GEOMÉTRICO DE VÍAS. (Consulta 03/Ago/16).

Arias Alfaro, C. (2014). Diagnóstico de vías de la red vial pavimentada del cantón de Alajuela como parte de un sistema de gestión de pavimentos. Tesis de Licenciatura en Ingeniería de Construcción.

Soto-Espitia R., Mendoza Diaz, A., & Gutierrez Hernandez, J.L.. (2008). Un análisis económico sobre el uso del concepto de confiabilidad, en relación con algunos elementos del proyecto geométrico de carreteras. Publicación técnica, (309). IMT

Bañón Blazquez, L., & Bevia García, J. F. (2000). Manual de carreteras. Volumen I: Alicante: Ortiz e hijos, Contratista de Obras S.A.

### Notas Biográficas

El **Dr. Rafael Soto-Espitia** es Profesor Investigador de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, cuenta con más de 15 años de experiencia en el área de carreteras y autopistas, dirigiendo proyectos y revisión de los mismos. Sus artículos han aparecido en revistas como IMCYC journal y otras de talla nacional e internacional.

El **Dr. Mario Salazar Amaya** es Profesor Investigador de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, cuenta con más de 20 años de experiencia dedicados a la docencia, especialmente en temas relacionados con las vías terrestres, es Coordinador de la Maestría en Infraestructura del Transporte en la rama de las Vías Terrestres.

El **M.D.U. Pedro Ángel López Monroy** es Profesor de asignatura de la facultad de ingeniería civil de la universidad michoacana de san Nicolás de hidalgo, cuenta con una experiencia de más 15 años de experiencia en área de carreteras, urbanismo e infraestructura hospitalaria, en el ámbito educativo a impartido en varios departamentos de la facultad tales como construcción, topografía, ingeniería sanitaria y ambiental, humanidades.

El **Ing. María Clara Soto Hernández** es recién egresado de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, a lo largo de su estadia en la Universidad, siempre mostró interés en temas relacionados con las vías terrestres, actualmente se desempeña como ingeniera junior en una empresa dedicada al proyecto carretero

El **Ing. Carlos Fernando López Bucio** es Profesor de tiempo completo en el departamento de energías renovables de la universidad Tecnológica de Morelia, en donde ha impartido diversas materias relacionadas con las energías renovables.

# ACCIONES PARA INTEGRAR BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES EN LA COMUNIDAD DE ESCUELAS PRIMARIAS PÚBLICAS DE LA CIUDAD DE MÉXICO

Dra. María del Rocío Soto Flores, M. en A.E.S. Angélica Elizabeth García Moncada, Dra. Ingrid Yadibel Cuevas  
Zuñiga, Dra. Susana Asela Garduño Román

**Resumen.** Desde principios de los 70, los problemas ambientales tomaron relevancia. Esto se manifiesta en la Conferencia de Estocolmo de 1972. Por su parte, la UNESCO, afirma que la educación básica es el fundamento y base de todo aprendizaje futuro; por ello, los principios de educación ambiental en los niveles de educación básica, son fundamentales y se deben integrar Buenas Prácticas medioambientales en la comunidad estudiantil. El objetivo de la investigación es proponer un conjunto de acciones para integrar buenas prácticas medioambientales que fomenten la cultura ambiental en la comunidad de las escuelas primarias públicas de la Ciudad de México. La investigación es exploratoria, pues es un tema poco estudiado y, descriptiva, porque analiza las características y propiedades de las prácticas ambientales que sustenten los resultados. Como resultado de la investigación, se presentan un conjunto de acciones de buenas prácticas ambientales aplicables a las escuelas primarias de la Ciudad de México.

## Introducción

En las últimas tres décadas se han llevado a cabo diversos programas y conferencias sobre el medio ambiente; entre ellas, la de Rio de Janeiro y la de Johannesburgo; en ambas se trabajó sobre la misma estrategia, superar los problemas ambientales. Uno de los principales problemas es la falta de conciencia ambiental, derivado del escaso conocimiento que la población tiene sobre nuestro ecosistema. En este contexto, la educación tiene un papel fundamental al aportar no sólo conocimientos, sino también habilidades y herramientas necesarias para el entendimiento y actuar de la sociedad. La formación de los seres humanos desde edad temprana, con ética y responsabilidad para con el medio ambiente, su sensibilización y conciencia, son necesarios para el cuidado del mismo. Por lo cual, la educación ambiental es vital para adquirir conciencia, valores y actitudes e inclusive comportamientos éticos con relación a la ecología y el medio ambiente.

En México la educación ambiental es muy pobre; en las escuelas no está incluida de manera formal, los libros de texto no tocan temas con este enfoque, los educadores y profesores del sistema educativo no están capacitados y algunas veces no están interesados en temas de educación ambiental. Esta problemática hace necesario que se integren con carácter de urgente, buenas prácticas medioambientales entre las comunidades estudiantiles de las escuelas primarias de todo el país. Por ello, la presente investigación, tiene como objetivo proponer un conjunto de acciones para integrar buenas prácticas medioambientales que fomenten la cultura ambiental en la comunidad de las escuelas primarias públicas de la Ciudad de México, en específico, una de las escuelas primarias públicas de la Delegación Gustavo A. Madero.

## Descripción del Método

La investigación es exploratoria, pues el tema de educación ambiental y buenas prácticas ambientales en Escuelas Primarias Públicas de la Ciudad de México, ha sido poco estudiado y reconocido, por lo cual existen aún muchas dudas que es necesario explorar e indagar acerca del mismo. También es descriptiva ya que se tiene como propósito describir situaciones o eventos, es decir describir cómo se manifiestan determinados hechos o fenómenos (Baray, 2006). Con los estudios descriptivos se buscan especificar las propiedades, características, perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a análisis (Hernández, et al., 2006). En este caso, se describen las propiedades y características de la Educación Ambiental y las Buenas Prácticas Ambientales, para proponer un conjunto de acciones de buenas prácticas ambientales en escuelas primarias públicas de la Ciudad de México, en específico, una de las escuelas primarias públicas de la Delegación Gustavo A. Madero. Asimismo, la investigación es documental, pues de acuerdo con Alfonso (1999), esta se define “como un procedimiento científico, un proceso sistemático de indagación, recolección, organización, análisis e interpretación de información o datos en torno a un determinado tema”. En esta investigación, una vez que se llevó a cabo el diseño de la misma, se procedió a la recolección de la información; organización, análisis e interpretación de información; presentación de resultados y conclusiones.

## La Educación Ambiental

Todas las actividades humanas, económicas, sociales y culturales, ocurren en el contexto de la relación que existe entre el hombre y la naturaleza. Hoy en día, señala la SEMARNAT, (2006), “es notable el avance del conocimiento

científico y el desarrollo de las tecnologías de la información y de la comunicación, mismo que permite conocer la situación que prevalece en todo el planeta casi de manera inmediata. Sin embargo, estos avances no han sido suficientemente utilizados para crear una conciencia ambiental ni han logrado solucionar los problemas que amenazan la sobrevivencia del ser humano”. A ello, hay que agregar los modelos actuales de producción y consumo irracionales, que han tenido como consecuencia, el aumento de la pobreza, una mayor concentración de la riqueza y del ingreso y la desigualdad de grandes estratos de la sociedad, aunado a la destrucción y uso irracional de los recursos naturales.

Por ello, señala la UNESCO (1997), existe una importante necesidad de educar a las nuevas generaciones, así como a la población en general en el cuidado y conservación de los recursos naturales. Es necesario brindar herramientas para que los niños y niñas participen en un proceso de concientización y acercamiento a la naturaleza, que sepan cómo en su día a día pueden contribuir al cuidado ambiental, ya que de ello depende nuestra salud y calidad de vida.

En ese contexto, a principios de la década de los setenta (UNESCO, 1997), la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano celebrada en Estocolmo en 1972, fungió como el gran respaldo para la educación ambiental (EA), pues se recomendó reconocerla y promoverla en todos los países. Años después, en 1975, con el Seminario Internacional sobre Educación Ambiental realizado en Belgrado y la Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental celebrada en Tbilisi en 1977, se redactaron algunos principios considerando aspectos ambientales, sociales, éticos, económicos y culturales. Además, de destacar a la educación ambiental como el medio para la preparación de los individuos, para adquirir el conocimiento, los valores, las actitudes y las aptitudes prácticas que permitan participar en forma responsable y eficaz en la labor de prever y resolver problemas ambientales, y una gestión apropiada del medio ambiente.

Más tarde, en diciembre de 2002, mediante la resolución 57/254, la *Asamblea General de las Naciones Unidas* adoptó el *Decenio de las Naciones Unidas para la Educación* con miras al Desarrollo Sostenible (2005-2014) y designó a la UNESCO para promoverlo. El propósito de esta iniciativa es impulsar la educación como base para una sociedad más equitativa e integrar el enfoque de la sustentabilidad a los diferentes niveles que conforman los sistemas educativos (SEMARNAT, 2006).

En México, desde hace varios años hay una narrativa sobre la educación ambiental, principalmente, dentro del sector ambiental; es decir, la mayor parte de las referencias legales sobre educación Ambiental se encuentran en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEGEEPA), y en menor proporción en la Ley General de Educación. En consecuencia, el sistema educativo nacional, ha sido debilitado para incorporar la EA en los programas de los distintos niveles educativos (SEMARNAT, 2006). Esto, no obstante que en el Plan Nacional de Desarrollo de las administraciones 2007-2012 y 2013-2018, se señalan como una de sus estrategias principales, la atención nacional a la sustentabilidad ambiental y a la educación con calidad. Cabe mencionar, que hay pocas localidades donde sí se han planteado algunos programas de educación ambiental para la sustentabilidad, entre ellos, la Ciudad de México, con su programa PREMIA y otros programas específicos orientados a las Delegaciones.

### **Buenas Prácticas Ambientales**

El medio ambiente es el entorno en el que vivimos y nos desarrollamos, por ello, es necesario que como sociedad asumamos nuestra responsabilidad y conozcamos algunas de las posibilidades que tenemos para protegerlo y mejorarlo. Para lograr este objetivo, es necesario estudiar e integrar buenas prácticas ambientales.

Las buenas prácticas ambientales (BPA), Torrelavega (2016), las define como “aquellas acciones que pretenden reducir el impacto ambiental negativo que causan los procesos productivos a través de cambios en la organización de procesos y actividades”. La utilidad de las buenas prácticas se debe a su simplicidad y bajo costo, así como a los resultados rápidos que se obtienen; son muy útiles y sencillas de aplicar. Además, generan muy buenos y rápidos resultados, por lo que se contribuye de manera activa al desarrollo sustentable.

Algunos de los resultados de la implantación de las Buenas Prácticas son: 1) Reducir el consumo y el costo de recursos (agua, energía, etc.); 2) Disminuir la cantidad de residuos producidos y facilitar su reutilización; y 3) Reducir las emisiones a la atmósfera, los ruidos y los vertidos de aguas.

El mismo autor, señala que las BPA, “son aquellas acciones que pretenden reducir perjuicios sistemáticos o accidentales del sistema productivo sobre el entorno, sobre los recursos naturales y el ser humano, minimizando las emisiones de gases y ruidos a la atmósfera, los vertidos líquidos a cauces, espacios naturales y aguas subterráneas y los residuos sólidos a vertedero o al suelo directamente” (Torrelavega, 2016). Las BPA se constituyen la mayoría de las veces en prácticas sencillas, de bajo costo, de fácil aplicación y con resultados medibles, si bien requieren la implicación de toda la empresa: directivos, mandos intermedios y trabajadores en general, tanto en su nivel organizativo como en sus actitudes (UGT Aragón, 2004).

Con las buenas prácticas ambientales se contribuye al desarrollo sustentable, al cuidado y protección del medio ambiente (PGR Nicaragua, 2017). Algunas otras ventajas que se obtienen por la aplicación de las BPA, son (Cruz Roja España, 2008): 1) Contribuyen a cambiar comportamientos y/o hábitos que son negativos para el funcionamiento

general de la biosfera; 2) Proporcionan información práctica, fiable y actual sobre las posibilidades reales de mejora de la situación ambiental; y 3) Facilitan la comprensión de los procesos ambientales unidos a nuestras acciones cotidianas.

Como se aprecia en los párrafos anteriores, las BPA son una herramienta eficaz que pueden contribuir de manera significativa, para crear una cultura ambiental en las comunidades escolares y de las propias familias, como efecto multiplicador, en favor de preservar el ecosistema en el que vivimos.

### **Resultados. Acciones para Integrar Buenas Prácticas Ambientales**

Para este apartado, cabe aclarar que los resultados que a continuación se presentan, son derivados de la investigación para obtener el grado de maestría en administración para la sustentabilidad de las empresas (García, M., 2016). A partir de la información analizada y los datos obtenidos de la aplicación de un diagnóstico a la Escuela Primaria Pública de la Delegación Gustavo A. Madero, se proponen las acciones de Buenas Prácticas Ambientales en la comunidad de la Escuela estudiada. Las acciones tienen como eje: a) Cuidado del medio ambiente; b) El uso de la energía eléctrica; c) Cuidado en el uso del agua; d) El manejo de residuos; y e) Las 3 R's. Para cada acción, se parte de un objetivo inicial.

#### **a) Cuidado del medio ambiente**

Objetivo: Fomentar el compromiso de la comunidad escolar (alumnos, docentes, personal de apoyo, padres de familia, etc.) con el medio que la rodea, pues de ello depende no sólo la calidad de vida de la misma, sino también su crecimiento y desarrollo.

Acción 1: Negociar la recolección diaria de basura con los responsables del servicio. Para evitar la acumulación excesiva de residuos, se sugiere negociar con los responsables de la recolección de basura de la Delegación correspondiente, que ésta se recolecte diariamente. De esta manera, se evitan focos de infección.

Acción 2: Obtención de basureros de gran capacidad y mantenerlos siempre con su respectiva tapa. Si no fuera posible la acción anterior, se puede optar por solicitar apoyo del gobierno, o de la misma comunidad escolar, para la obtención de recipientes de basura de mayor tamaño, tanto para basura orgánica como inorgánica, que se mantengan siempre cerrados, para evitar la propagación de animales.

Acción 3: Limpieza y plantación de árboles en áreas verdes. Como se identificó en el diagnóstico realizado a la Escuela, las áreas verdes se limpian dos veces por año. Con el objetivo de que la comunidad escolar se integre y participe en este tipo de actividades, se sugiere que, durante el año, se siembren flores y otras plantas.

Acción 4: Mantenimiento de áreas verdes. Una vez sembradas las flores o plantas, el objetivo es mantenerlas vivas. Una práctica sería nombrar cada mes a uno de los grupos de la escuela, para limpiar las áreas verdes, y cuidado de las plantas y flores.

#### **b) Uso de Energía Eléctrica.**

Objetivo: Lograr una mejora de la eficiencia energética y de cambio en los hábitos de consumo, con acciones sencillas que puedan ser extensivas del salón de clases al seno familiar.

Acción 1: Aprovechar al máximo la luz natural. El propósito de integrarse al horario de verano o de invierno en México, es aprovechar la luz del sol, en lugar de encender las luces.

Acción 2: Apagar las luces que no sean necesarias. Aunado a la práctica anterior, es importante no olvidar apagar las luces cuando la luz solar es suficiente para alumbrar el espacio, o cuando dicho espacio no esté siendo utilizado. Una práctica de fácil aplicación es solicitar a los niños algún dibujo alusivo al tema, y pegarlos en las aulas y espacios comunes, a manera de recordatorio.

Acción 3: Desconexión de aparatos innecesarios. Cuando se utilizan aparatos de sonido, pizarrón electrónico, computadoras o grabadoras en las aulas, se recomienda se desconecten después de ser utilizados.

Acción 4: Lámparas de bajo consumo. Su utilización contribuye de forma efectiva al ahorro energético. Actualmente es muy fácil conseguirlas, y a precios accesibles.

#### **c) Cuidado en el Uso del Agua.**

Objetivo: Concientizar a la comunidad de que el agua es un recurso cada vez más escaso. Establecer medidas prácticas y sencillas, puede permitir el ahorro de este recurso.

Acción 1: Cerrar bien las llaves del agua. Es una acción que aplica para toda la comunidad escolar, en los sanitarios. Muchas veces se dejan las llaves medio abiertas o goteando, lo que se vuelve en un desperdicio de agua. Poner anuncios en los sanitarios, como recordatorio, puede ayudar al cuidado del agua.

Acción 2: Reducir el volumen de agua en los WC. Una de las formas más sencillas, es la introducción de botellas llenas de arena en la caja del WC; con esto, se utilizará menos agua al jalar la palanca de los WC. Es una práctica sencilla y de bajo costo.

Acción 3: Atomizadores o difusores de agua. La instalación de atomizadores y/o difusores de agua para los grifos, asegura un nivel de agua eficaz para la limpieza, pero con menor utilización del recurso.

Acción 4: Sistema de riego de áreas verdes. El riego en horas de baja insolación, daña menos a las plantas y árboles y reduce las pérdidas por evaporación. También, se recomienda utilizar algún medio como aspersores o difusores de agua, con lo cual se elevaría la eficacia en el uso de la misma.

Acción 5: Mantenimiento de sistema de agua. Se trata de una Escuela pública que tiene antigüedad de por lo menos veinte años, por ello, es necesario dar mantenimiento al sistema de agua potable, a través del servicio a tuberías y lavado de tinacos dos veces al año, para evitar las fugas que contribuyan al desperdicio de agua.

#### **d) Manejo de Residuos.**

Objetivo: Adoptar acciones para minimizar la generación de residuos en la escuela; a su vez, esta acción puede ser extensiva a los hogares de la comunidad escolar.

Acción 1: Separación general de residuos. Se sugiere que el grupo de cada aula, consiga dos botes para su basura; incluso se pueden conseguir dos cajas de cartón; una pintada o forrada de color verde, y la otra de color gris, para su mejor identificación. La idea es que desde las aulas se separe la basura en orgánica e inorgánica.

Acción 2: Separación específica de residuos. Será necesario conseguir seis cajas o botes, de preferencia de colores distintos, para su mejor identificación, con los títulos siguientes: Orgánicos, Papel, Vidrio, Latas, Plástico, Otros.

Acción 3: Contenedor para PET. Adaptar un contenedor especial para la recolección del PET, en toda la Escuela, debe ser una de las prácticas más comunes.

Acción 4: Contenedor para pilas. Investigadores del CINVESTAV, señalan que “una pila alcalina usada y arrojada a la basura, puede contaminar hasta 100 mil litros de agua y originar cáncer, problemas de riñón, pulmón y el sistema nervioso central e inclusive el fallecimiento, según la cantidad de ingesta de sus materiales, en particular de mercurio y cadmio (Ciencia, El Universal, 2013). Se debe colocar un contenedor para que la comunidad escolar deposite las pilas usadas. Hacer una campaña permanente sobre los daños que causa el manejo irresponsable de este tipo de desechos peligrosos. Se sugiere identificar a las organizaciones y/o campañas de recolección de pilas usadas, para su correcta disposición final.

#### **e) Las 3 R's**

Acción 1: Reutilización y reciclaje de materiales escolares. Cada inicio de ciclo escolar, se pueden clasificar los materiales escolares como cuadernos, carpetas, cartulinas, lápices, etc., para detectar cuáles pueden ser reutilizados. Los que estén en buenas condiciones pueden ser reutilizados o donados.

Acción 2: Inversión en materiales escolares. Una vez clasificados los materiales escolares, será necesario adquirir los materiales faltantes. Se recomienda invertir más en mochilas de calidad, que alarguen su ciclo de vida, para evitar cambiarlas cada año. De esta manera se genera menos basura.

Acción 3: Incentivar el uso de bolsas reutilizables. Para el traslado de alimentos, se recomienda el uso de bolsas de plástico biodegradable o reutilizables, o bien, utilizar loncheras. Para las bebidas, es recomendable el uso de termos, para evitar las bebidas embotelladas.

### **Conclusiones**

Los organismos internacionales como la UNESCO y el PNUMA, han aportado diversos estudios orientados a analizar la necesidad e importancia de fomentar y promover la Educación Ambiental en todo el planeta Tierra, con el fin de generar una cultura ambiental en todos los ámbitos de la sociedad.

En el caso de México, se encuentra que, aunque el tema está implícito en los Planes Nacionales de Desarrollo y la Ley General del Equilibrio Ecológico y Ambiental y la Ley General de Educación y en algunas organizaciones a nivel estatal, no existe una organización o un organismo que fomente y promueva la Educación Ambiental de manera eficaz a nivel nacional, y que, a su vez, vigile la implementación de los planes y programas a los que hace referencia en los documentos mencionados.

Las acciones de Buenas Prácticas Ambientales propuestas para las escuelas primarias del país, no sólo pueden beneficiar a estudiantes y maestros, sino también a toda la comunidad de la Escuela y de las familias de ésta. De manera que estas pequeñas acciones en la comunidad escolar, podrán ser aplicadas en coordinación con todos los actores involucrados para lograr buenos resultados en favor del medio ambiente que nos rodea, e incluso, pueden aplicables a otras comunidades escolares.

### **Recomendaciones**

Se recomienda continuar con otras investigaciones en Educación Ambiental y en materia de Buenas Prácticas orientadas a la Educación Ambiental para promover y fomentar una conciencia ambiental a nivel Nacional y proponer alternativas de solución a los problemas ambientales que vivimos.

### **Referencias**

- Alfonzo, I. (2008). Técnicas de investigación bibliográfica. Caracas: Contexto.  
Baray, H.A. (2006). Introducción a la metodología de la investigación. Cd. Cuauhtémoc, Chich.: EUMED.net  
Cruz Roja de España (ND de ND, 2018). [www.cruzroja.es](http://www.cruzroja.es) Obtenido de Buenas prácticas ambientales  
[http://www.cruzroja.es/portal/page?\\_pageid=718,12640351&\\_dad=portal30&\\_schema=PORTAL30](http://www.cruzroja.es/portal/page?_pageid=718,12640351&_dad=portal30&_schema=PORTAL30)



El Universal (miércoles 30 de enero de 2013). Contaminación por pilas alcalinas, puede causar muerte. Entrevista a investigadores del CINVESTAV. Suplemento Ciencia.

García, M. (2017). Plan de acción para integrar buenas prácticas ambientales en la comunidad de las escuelas públicas. Caso de la escuela Ignacio Mariscal. Tesis para obtener el Grado de Maestría en Administración para la Sustentabilidad de las Empresas, ESCA Sto. Tomás del IPN.

Hernández, et.al. (1999). Metodología de la Investigación. México: McGraw Hill.

PGR Nicaragua. (ND de ND de 2017). [www.pgr.gob.ni](http://www.pgr.gob.ni). Obtenido de promoviendo buenas practicas ambientales: <http://www.pgr.gob.ni/index.php/articulos/54-noticias/2306-promoviendo-buenas-practicas-ambientales>

SEMARNAT (2006). Estrategia nacional de educación ambiental para la sustentabilidad en México. México: SEMARNAT.

Torrelavega (ND de ND de 2016). *Línea Verde, Ayuntamiento Torrelavega*. Obtenido de Introducción a las buenas prácticas ambientales <http://www.lineaverdetorrelavega.com/lv/guias-buenas-practicas-ambientales/introduccion-buenas-practicas-ambientales/que-es-el-consumo-responsable.asp>

UGT Aragón. (2004). *Buenas Prácticas Medioambientales en la Empresa*. Aragón, España: UGT Aragón.

UNESCO (1997). Educación para un futuro sostenible: Una visión interdisciplinaria para una acción concertada. París: UNESCO.

UNESCO (2012). Educación para el desarrollo sostenible. Libro de consulta. París: UNESCO.

# LEVELS OF SELF-ESTEEM IN ADOLESCENTS OF RURAL AREA OF THE STATE OF SAN LUIS POTOSI, MEXICO

LE Alma Alejandra Soto Guerrero<sup>1</sup>, PLESS Alejandro Castillo Badillo<sup>2</sup>,  
MC Macrina Beatriz Silva Cazares<sup>3</sup> y Dr. Raúl Morales Villegas<sup>4</sup>

**Summary**— Self-esteem is considered as an evaluative / affective component of self-concept, we can describe that self-esteem has two components: a feeling of personal capacity and a feeling of personal worth. There are different types of self-esteem; high, medium and low, in which the study sample was located, which aimed to identify self-esteem levels in adolescents from a rural area of the state of San Luis Potosí, Mexico. The measuring instrument was the self-esteem questionnaire. Rosenberg. The sample was constituted by 86 students of which 39 (45%) are women and 47 (55%) are men, where the age range was 11 to 15 years. Of the most important findings in this study was that with 38% high self-esteem stood out compared to average self-esteem with 34% average self-esteem and low self-esteem was 14% both men and women. Low self-esteem is usually associated with psychological disorders that harm the mental health of the person.

**Key words**— Self-esteem, rural area, adolescents.

## Introduction

Adolescence is the stage of life in which the processes of biological, psychic and social maturation of an individual take place, thus reaching adulthood and culminating with full incorporation into society. "During those years, forms of behavior and attitudes of great importance for health and psychosocial integration are acquired." There is a general consensus in considering self-esteem as an aspect or dimension of self-concept and as a mode of orientation towards the self, making reference through it, to the value that the individual attributes to his or her particular description of himself or herself. (Garaigordobil, Cruz and Pérez, 2003).

Some authors define it as "the key to success or failure" to understand and understand others, as it virtually affects all aspects of our experience in a decisive way. (González and Tourón, 1992). Just as self-esteem is considered as an evaluative / affective component of self-concept, we can describe that self-esteem has two components: a feeling of personal capacity and a feeling of personal worth. On the contrary, García (1982) indicates that the lack of self-esteem also appears systematically related to anxiety, depression and a sense of failure, or the non-acceptance of his own personal image. A person with high self-esteem does not consider himself as the center of the universe and better than others and others. She simply knows many aspects of herself, has self-respect and is aware of her own value as a unique and unrepeatable person. He recognizes his good qualities, but he does not think he's perfect. Molina, Baldares and Maya (1996, p.30).

On the contrary, she may be very aware of her shortcomings and the fact that she makes mistakes. But doesn't see his defects and errors as representative of someone without value, she understand them as representative of the human being. Santrock (2002) comments that for many students low self-esteem can be a temporary situation, however, for some of them self-esteem can translate into other more serious problems. Poor and persistent self-esteem can be related to low academic performance, depression and other situations such as crime. A person with low self-esteem has a great sense of insecurity about herself, says Satir (1980). He bases his self-esteem, in large part, on what he believes other people think about him, which damages his autonomy and individuality. In the presence of other people, he disguises his low self-esteem, especially when he intends to impress them. These people have high hopes for what others can give them, but at the same time they have great fears, so they are very exposed to disappointment and mistrust of others.

## Description of the Method

- 1.- LE Alma Alejandra Soto Guerrero. Graduated from the Altiplano Region Academic Coordination of the UASLP.
- 2.- PLESS Alejandro Castillo Badillo. Intern of licenciature in Nursing in Social Service.
- 3.- MC Macrina Beatriz Silva Cazares. Full-time professor of the Altiplano Academic Coordination the UASLP. [macrina.silva@uaslp.mx](mailto:macrina.silva@uaslp.mx)
- 4.- Dr. Raúl Morales Villegas. Full-time professor of UASLP

The present study is of a descriptive, cross-sectional quantitative type, whose objective is to identify self-esteem levels in telesecundaria adolescents in northern central Mexico with the Rosenberg self-esteem questionnaire. The methodology used to carry out the present study is composed of structured stages; The study sample was composed of 98 students, which are distributed as follows: 37 first year, 28 second year and 33 third year, of which only 86 students of telesecundaria in a northern central region were surveyed of Mexico, the selection criteria were; be students of the telesecundaria school of a northern region of Mexico, men and women volunteers with an age of 11 to 15 years, sign the informed consent by parents, the exclusion criterion was not signed the informed consent by their parents of family. The place of study was located in telesecundarias of a north central region of Mexico. The instrument used to assess self-esteem in the study sample was Rosenberg's self-esteem scale. The purpose of this test is to evaluate the person's feeling of satisfaction with himself or herself. The scale consists of 10 items, sentences of which five are enunciated positively and five negatively to control the effect of self-administered acquiescence

Interpretation

From items 1 to 5, responses A to D are scored from 4 to 1.

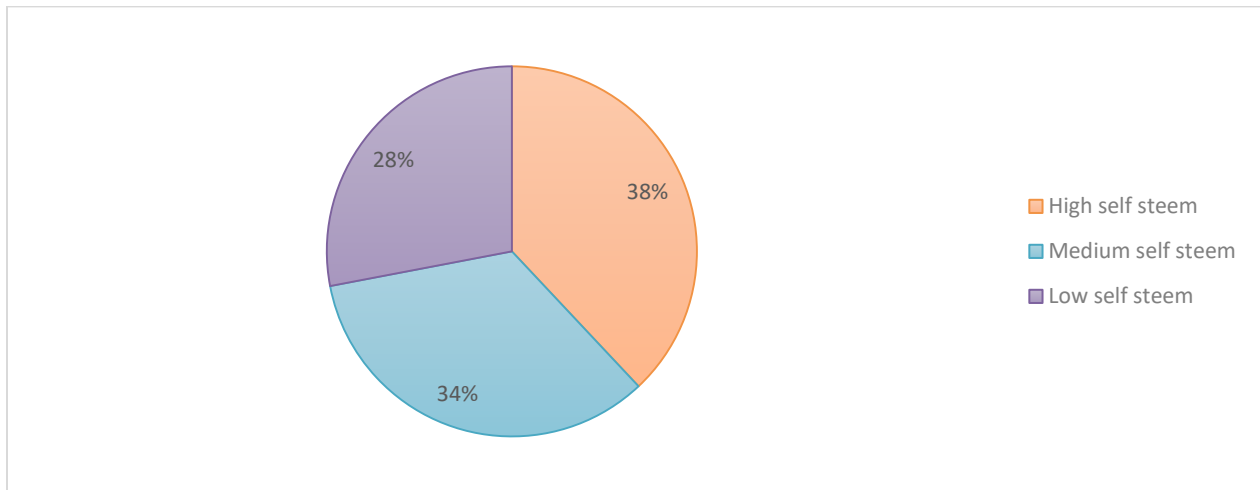
From items 6 through 10, responses A through D are scored from 1 to 4.

The scores of each of the questions are added later and classified as follows:

- From 30 to 40 points: High Self-esteem. Considered as normal self-esteem.
- From 26 to 29 points: Average self-esteem does not present problems of serious self-esteem, but it is convenient to improve it.
- Less than 25 points: Low self-esteem. There are significant problems of self-esteem.

**Results**

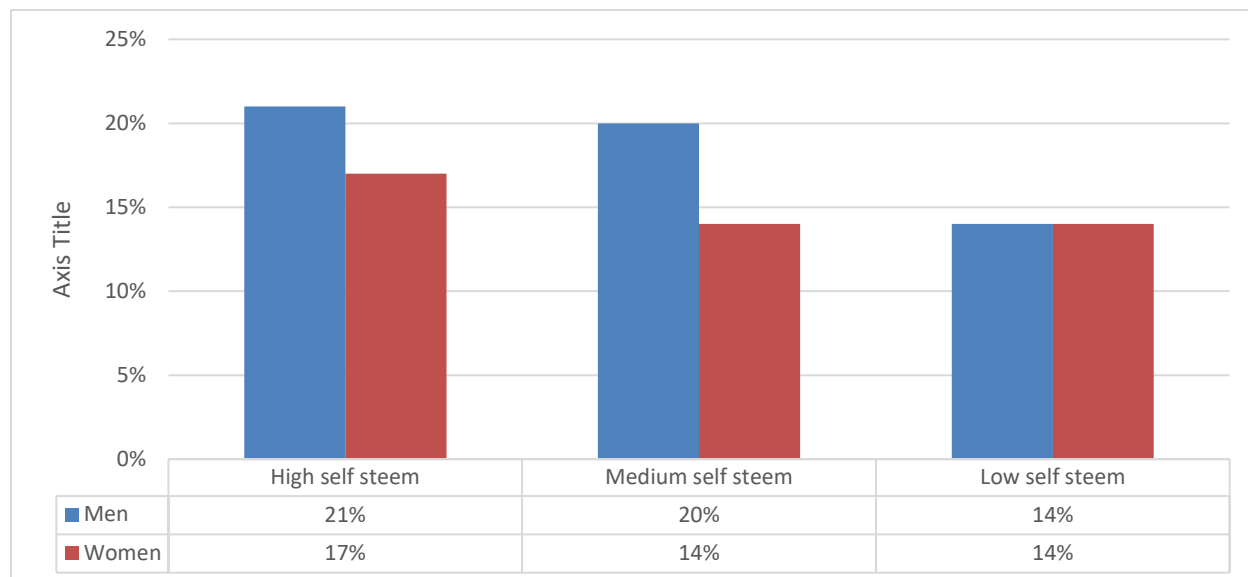
From the most relevant results of the study it was found that in relation to the general percentage of the classification according to the score of the results of the self-esteem questionnaire, 33 students who correspond to 38% have a high self-esteem, 29 students that corresponds to 34% have an average self-esteem and 24 students that corresponds to 28 % have a low self-esteem of the total population. As shown in graph 1



**Graph 1.** General population self-esteem

In relation to the percentage of the classification according to the total score of the results of the questioning of self-esteem by gender, 18 men corresponding to 21% and 15 women corresponding to 17% have a high self-esteem,

17 men corresponding to 20% and 12 women corresponding to 14% have an average self-esteem and 12 men who correspond to 14% and 12 women who correspond to 14% have a low self-esteem of the total population.



**Graph 2.** Self-esteem disaggregated by sex.

### Discussion

As we can see, there is a high percentage of subjects (64.7%) who have high-low self-esteem. More specifically, in this level or category of self-esteem, men score higher than women, with a difference of 10.3 points higher than this overall percentage, while women are 3.2 points below. In the High-High self-esteem category, the difference between the overall score and that obtained by men is even greater, with these points being 13.2 points higher, while women are again below the overall score of 4, 1 points. It is noteworthy that none of the men is below the level of high-low self-esteem, while 30.8% of women get direct scores between 151 and 200, reaching a mode or level of high-medium self-esteem. From the results obtained, it can be affirmed that men in general have a higher self-esteem than women in the same line as Byrne (2000), when she affirms that men have a greater acceptance of themselves than women, being able to explain this by the attributional style of the masculine gender, according to Smith, Sinclair and Chapman (2002), for attributing success to stable internal causes and failure to unstable external causes.

According to the self-esteem test, it is worth noting that most adolescents have an average self-esteem (64%), which indicates that any factor that negatively affects their self-esteem can cause them to deteriorate and suffer consequences in their development. psychosocial .

### Summary of Results

In this research work, self-esteem was studied in adolescents of a telesecundaria in north-central Mexico, using Rosenberg's self-esteem scale, which measured the person's feeling of satisfaction with himself or herself. The results of the research include that men in general have a higher self-esteem than women, highlighting that men have a greater acceptance of themselves than women and this can be explained by the attributional style of the male gender, characterized by attributing success to stable internal causes and failure to unstable external causes. The statistical analysis obtained using the Rosenberg scale shows a high self-esteem with 38% of which men have a higher self-esteem than women with 21%, while women have a 17% high self-esteem, although on the other hand, average self-esteem is 34%, being that men are also the ones that have better self-esteem than women, since men have 20%, while women have 14% average self-esteem, and finally low self-esteem is presented in general that have a 28% where it can be seen that both women and men have a low self-esteem as men have 14% equal to women.

### Conclusions

The results demonstrate the need for the acceptance level of a better self-esteem on the part of the female sex, since women show a low percentage in terms of high self-esteem unlike men. It is essential to consider that low self-esteem can be harmful to the adolescent's health. For this, it is important to detect low levels of self-esteem in time and avoid complications at the psychologist level or mental disorders that may cause damage to the body image of the same adolescent.

It was perhaps unexpected to have found that, regarding the results of the self-esteem questionnaire, 33 students who correspond to 38% have a high self-esteem, 29 students that corresponds to 34% have an average self-esteem and 24 students that corresponds to 28% have low self-esteem

### References

1. APA. (1994): Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. Washington D.C., American Psychiatric Association
2. Bopp ,R. (2001) Tesis. "La autoestima y sus efectos en el ámbito escolar".Valdivia. Páginas: 11-12-13.
3. Boyd, JI. (1995) Is self-esteem a predictor of abstinence or recidivism among adolescents following treatment in a chemical dependency program? Journal of Multicultural Nursing & Health: I (4):7-23. <http://eprints.uanl.mx/6107/1/1080089073.PDF>
4. Calzada R, Altamirano N, Ruiz ML. (2001) La adolescencia. Acta Pediatr Mex;22:288-91.
5. Coopersmith, S. (1967). The antecedents of self-esteem. San Francisco, CA.:Freeman
6. De Mézerville, Gastón. (2004). Ejes de salud mental. Los procesos de autoestima, dar y recibir afecto y adaptación al estrés. México: Trillas.
7. Garaigordobil M, Cruz S y Pérez JI (2003). Análisis correlacional y predictivo del autoconcepto con otros factores conductuales, cognitivos y emocionales de la personalidad durante la adolescencia. Estudios de Psicología, 24, 113-134
8. García B (1982). Autoestima y rendimiento. Papeles del Psicólogo,6, 97-102
9. García, Verónica. (2005). Autoestima. Recuperado el 22 de marzo del 2007, de [www.pino.pntic.mec/recursos/infantil/salud/autoestima.htm](http://www.pino.pntic.mec/recursos/infantil/salud/autoestima.htm)
10. Marsellach, G. (2002) "La autoestima en niños y adolescentes". <http://La%20autoestima%20en%20niños%y%adolescentes.htm> 21-09-2002. 17hrs.
11. Robins RW y Trzesniewski KH (2005). Self-esteem development across the lifespan. Current Directions in Psychological Science, 14, 158-162 <http://www.redalyc.org/pdf/560/56024657005.pdf>
12. Stuart, G. Sundee S. (1993) Enfermería Psiquiátrica. Ed. Interamericana, McGraw Hill, México, 176-177.
13. Wells, E.,& Marwell, G. (1976). Self-esteem: Its conceptualization and measurement. Beverly Hills, CA: Sage.



# IDENTIFICATION OF BODY IMAGE IN ADOLESCENTS OF TELESECUNDARIA IN THE NORTH-CENTRAL REGION OF MEXICO

LE. Alma Alejandra Soto Guerrero<sup>1</sup>, PLESS. Estefania De La Cruz Torres<sup>2</sup>,  
MC. Macrina Beatriz Silva Cazares<sup>3</sup> and Dra. Maria Cruz Del Rocio Terrones Gurrola<sup>4</sup>

**Summary**—Body image refers to the mental representation made of the size, figure and shape of our body; how we see it and how we think others see it. The objective of this study is to identify the levels of body image impairment in adolescents from telesecundaria in north-center of Mexico. A quantitative, descriptive, transversal methodology was used. The sample was constituted by 86 students from telesecundaria ,of which 39 (45%) are women and 47 (55%) are men where the age range was from 11 to 15 years. The measuring instrument was Body Shape Questionnaire. One of the most relevant results of the study is that women are mostly affected with 6% compared to men with 2%. Body image is an important aspect to evaluate because it is reflected in the health of adolescents, detecting alterations in time can avoid complications associated with body image disorders.

**Key words**—Adolescents, body image , telesecundaria

## Introduction

Body image refers to the mental representation made of the size, shape and shape of our body (in general and its parts); that is, how we see it and how we believe others see it. In addition to perception, body image involves how we feel the body (dissatisfaction, concern, satisfaction, etc.) and how we act with respect to this (García, 2004).

The physical change in adolescence is experienced when the child is losing his child body and the psychological need to restructure the body image appears. The incipient adolescents begin to have self-awareness of the changes, a concern for the body, the need to integrate an individual image of the physical aspect and "obfuscation" by the degree of acceptance that their figure awakens in the peer group. The worry is especially acute during puberty (beginning of the adolescence stage), when adolescents are more dissatisfied with their body (Santrock, 2004).

The body image that is built in adolescence is not only cognitive, but; in addition, it is impregnated with subjective and socially determined valuations; it occurs in parallel with the evolutionary and cultural development of the person. (Pruzinsky and Cash, 1990 cited in Garcia, 2004).

For adolescents, it is very important how they are perceived by their peers; Some would do anything to be part of the group and not be excluded, a situation which generates stress, frustration and sadness. The acceptance of the peer group, as well as the physical aspect, are two especially important elements in adolescence that correlate with self-esteem. (Harte, 1989 cited in Santrock, 2004, Krauskopf, 2002).

To integrate their self-image, the adolescents explore in detail the corporal changes experienced and analyze the possibilities offered in their environment to improve their appearance, such as: clothing, makeup, hairstyles, gestures, manner of speaking, facial expressions and postures These possibilities, in general, are the ones that are in fashion and tend to continue to not feel excluded and be accepted in the interest group. (Noshpitz, 1995 cited in Monge, 2005)

Eating disorders are secondary to the perception of body image, according to the DSM are characterized by severe alterations of eating behavior. Anorexia nervosa is characterized by the refusal to maintain body weight at the normal minimum values. Bulimia nervosa is characterized by recurrent episodes of voracity followed by inappropriate compensatory behaviors such as induced vomiting, abuse of laxative and diuretic drugs or other medications, fasting or excessive exercise. An essential characteristic of anorexia nervosa and bulimia nervosa is the alteration of the perception of body shape and weight.

<sup>1</sup> LE. Alma Alejandra Soto Guerrero. Graduated from the Coordinación Académica Región Altiplano

<sup>2</sup> PLESS. Estefania De La Cruz Torres. Student in the social service of the Universidad Autónoma de San Luis Potosí, campus Altiplano.

<sup>3</sup> MC. Macrina Beatriz Silva Cazares. Full time professor of the Coordinación Académica Región Altiplano de la UASLP. macrina.silva@uaslp.mx

<sup>4</sup> Dra. Maria Cruz Del Rocio Terrones Gurrola. Full time professor of the Coordinación Académica Región Altiplano.

### Description of the Method

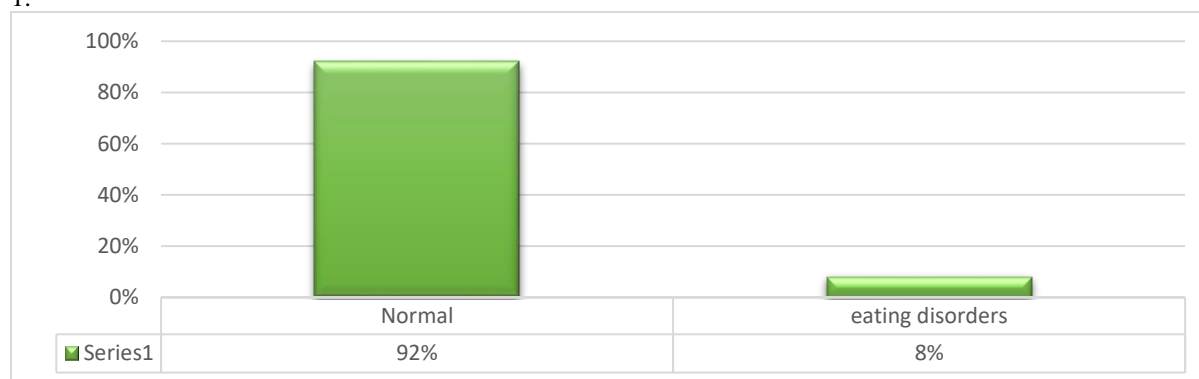
The present study is of descriptive cross-sectional type, whose objective is to identify the levels of deterioration of body image in telesecundaria adolescents in the north of Mexico.

The methodology used to carry out the present study is composed of structured stages; The study sample was composed of 98 students, which are distributed as follows: 37 first year, 28 second year and 33 third year, of which only 86 students of telesecundaria in a northern central region were surveyed of Mexico, corresponding to 52 adolescents from the community of Noria de la Cabra and 34 adolescents from the Community of San Jose de las Trojes (39 women and 47 men), the characteristics of the study sample were: to be students of the telesecundaria de the north central region of Mexico, to be volunteers and with an age range between 11 and 15 years, to have the informed consent signed by parents, the exclusion criterion was not having the informed consent signed by parents. The place of study was located in telesecundarias of a north central region of Mexico; Telesecundaria Niños Heroés and Vicente Guerrero telesecundaria.

The instrument used to evaluate the identification of body image in the study sample was the body shape questionnaire (BSQ); it is that the people who answer it value each of the 34 items on a scale of 1 to 6 (1 = Never) (2 = Rarely) (3 = Sometimes) (4 = Often) (5 = Very often) (6 = Always), to the extent that the affirmation fits your feelings about your body satisfaction in the last 4 weeks. Once you have added up the total points that you have obtained in the test, you will see that you have obtained a numerical score of 34 to 204 points. The cut-off point for the total score has been set at 105. Thus, pathology is considered to be a score higher than 105 at the end of the test. At least in theory, the higher your score exceeds this figure, the greater the distortion that suffers on your body shape. The data obtained from the evaluation instrument were sent to the Excel statistical program for further analysis and interpretation.

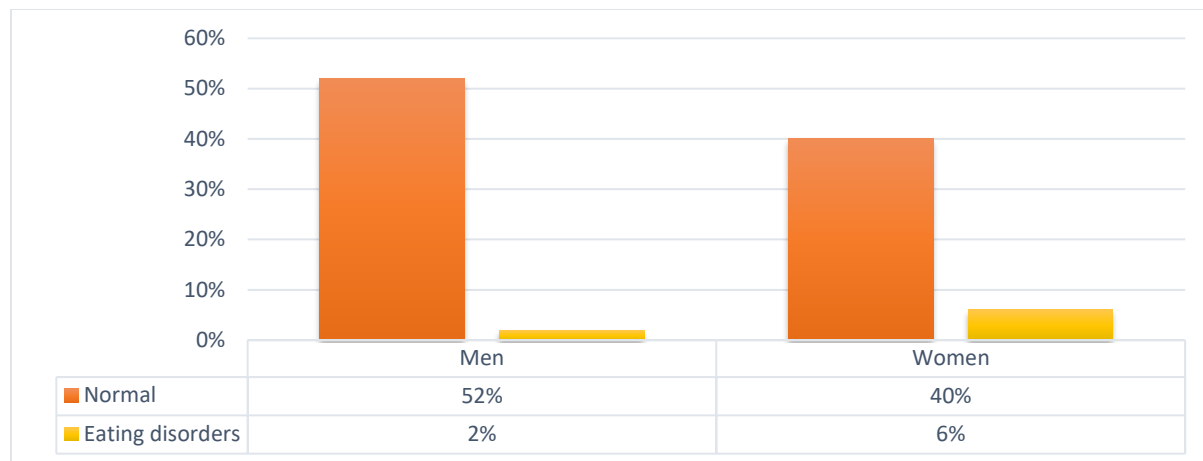
### Results

Among the most relevant results of the study it was found that in the relation to the general percentage of the classification according to the score of the results of the body image questionnaire, 79 students corresponding to 92% are normal and 7 students corresponding to 8% have a food problem, of the total population, as shown in graph 1.



Graph 1. General percentage of the classification according to the score of the results of the body image questionnaire

In relation to the percentage of the classification according to the total score of the results of the body image questionnaire by sex, 45 men corresponding to 52% and 34 women corresponding to 40% are normal and 2 men corresponding to 2% and 5 women which corresponds to 6% have a food problem of the total population. As seen in graph 2.



Graph 2. Percentage of the classification according to the total score of the results of the body image questionnaire by gender.

### Discussion

In the present study it was found that women have a greater importance according to the perception they have of their body, to explain the satisfaction of their body image in comparison with men; based on the results obtained from the body shape questionnaire, where women have a 6% incidence in eating disorders, while men only 2%. Agreeing with a study carried out by Saldaña in 2001; where he found that the satisfaction that adolescents have with their body image affects the way in which they are perceived, such is the case of women.

### Final comments

#### *Summary of Results*

In this research work was studied the identification of body image in adolescents of a telesecundaria center north of Mexico, with the help of the body shape questionnaire was measured the concern for weight and body image, the dissatisfaction produced by the body itself, the fear of gaining weight, the self-depreciation due to physical appearance, the desire to lose weight and the avoidance of situations in which physical appearance may attract attention, in the same way the existence of eating disorders was measured since the instrument discriminates against the clinical population of the normal population.

The results of the research include that the satisfaction that adolescents have with their body image affects the way in which they perceive such is the case of girls, but not of boys, the statistical analysis of the answers of the survey shows that the Satisfaction with body image in men is 50% while in women it is 40%, men replied that 10% of them have ever worried because their flesh is not firm enough, men are more overweight with 12%, on the other hand, women present 7% and in obesity, only 1 man, representing 1%, presents obesity as a result of women, none of whom is obese. Most men with 7% think about dieting to lose weight, while women only 3% think about it. 7% of adolescents think of exercising with a majority compared to adolescents with 3%, compared to the dissatisfaction of body image found 21% between men and women dissatisfied with their body image. In relation to the general percentage of the classification according to the score of the results of the body image questionnaire, 79 students corresponding to 92% are in normal perception of body image and 7 students who correspond to 8% have a food problem; of which 45 men correspond to 52% and 34 women who correspond to 40% are normal while 2 men who corresponds to 2% and 5 women who corresponds to 6% have a food problem of the total population

### Conclusions

The results demonstrate the need for acceptance of the body image that adolescents have at this stage of their life; since the results obtained from the present study warn the level of discontent of the corporal image in the boys, finding that the adolescents wish to have a thinner or thinner body, whereas the adolescents a body more voluminous and muscled. When assessing the relationship between eating disorders, body image and self-esteem of adolescents, it was found that women have a greater tendency towards this type of disorders than men, however, they also present the risk. Both men and women are in a stage of growth and development in which they are constantly evaluating

themselves, have low self-esteem and are dissatisfied with their body image, which can lead them to perform behaviors to lose weight.

It is essential to detect in time the levels of perception of self-image that adolescents have of themselves and thus avoid eating disorders caused by alterations in body image.

It was perhaps unexpected to have found that men are the most overweight with 12%, while women present 7%, and perhaps this is why most men think of dieting to lose weight.

### *Recommendations*

Researchers interested in continuing our research could concentrate on the results that go in the line of psychology of what has been found, and in the sense of the enormous importance of body image in today's society and the high degree of psychological and social reward that is provided to people with a thin figure. Precisely, from the results obtained in this article is presented as an interesting line of research to explore in the future the analysis of the desire to be thinner between boys and girls with a normalized weight.

### **References**

1. BAILE, J.I. (2002): Diseño, construcción y validación de una escala de insatisfacción corporal para adolescentes. Tesis Doctoral. Pamplona, Universidad Pública de Navarra.
2. Beca de Investigación UBACyT, Categoría Estímulo, 2007/2008. Universidad de Buenos Aires. Título del Proyecto: "Imagen corporal y conductas alimentarias. Un estudio comparativo entre mujeres y varones estudiantes de escuelas secundarias". Becaria: Brenda María Murawski. Directora: Prof. Dra. Guillermina Rutzstein.
3. BRUCH, H. (1962): "Perceptual and conceptual disturbances in anorexia nerviosa". *Psychosomatic Medicine*, n° 24, pp. 187-194.
4. Chávez, H. A. E. (2007). Actitudes y conductas alimentarias en adolescentes y su relación con índice de masa corporal. *Salud comunitaria*. Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Enfermería. Red de enfermería de América Latina. [En línea] <http://real.enfermeria.uanl.mx/actitudes-y-conductas-alimentarias-en-adolescentes-en-indices-de-masa-corporal.html>
5. KOFF, E., RIERDAN, J. Y STUBBS, M.L. (1990): "Gender, body image, and self-concept in early adolescence". *Journal of Early Adolescence*, n° 10, pp. 56-68.
6. FISHER, S. (1990): "The Evolution of Psychological Concepts about de Body". En T.F, Cash y T. Pruzinsky, *Body Images. Development, Deviance and Change*, pp. 3-21. New York, The Guilford Press.
7. Lameiras M, Calado M, Rodriguez, Y, Fernández M. (2002) Hábitos alimentarios e imagen corporal en estudiantes universitarios sin trastornos alimentarios. *Internacional de Psicología Clínica y de la Salud*; 3(1): 23-33.
9. García B (1982). Autoestima y rendimiento. *Papeles del Psicólogo*, 6, 97-102
10. García, Verónica. (2005). Autoestima. Recuperado el 22 de marzo del 2007, de [www.pino.pntic.mec/recursos/infantil/salud/autoestima.htm](http://www.pino.pntic.mec/recursos/infantil/salud/autoestima.htm)
11. GARNER, D.M (1998): *Inventario de trastornos de la conducta alimentaria (EDI-2)*. Madrid, Tea Ediciones.
12. GRACIA, M., MARCÓ, M., FERNÁNDEZ, M.J. Y JUAN, J. (1999): "Autoconcepto físico, modelo estético e imagen corporal en una muestra de adolescentes". *Psiquis*, n° 20, pp. 15-26
13. Santrock, John. (2002). *Psicología de la educación*. México: Mc Graw Hill.
14. RAICH, R.M., MORA, M., SOLER, A., AVILA, C., CLOS, I. Y ZAPATER, L. (1994): "Revisión de la evaluación y tratamiento del trastorno de la imagen corporal y su adaptación en una muestra de estudiantes". *Psicologemas*, n° 8, Págs. 81-89.
15. Ruíz, M. A. O., Vázquez, A. R., Mateo, G. C., Galdós, C. J., Álvarez, R. G. y Mancilla, D. J. M. (2004) Presencia de trastornos alimentarios y su sintomatología en relación con influencias culturales e insatisfacción corporal entre estudiantes hombres y mujeres. *Revista Psicología*, 1(1). [En línea] Consultado el 16/IV/08 <http://io.uvmnet.edu/revistadyn/app/articulo/ArticuloDyn.aspx?id=119>
16. VAZ, F.J., PEÑAS, E.V. Y RAMOS, M.I. (1999): "Body image dissatisfaction in bulimia nervosa and atypical bulimia nervosa". *German Journal of Psychiatry*, n° 2, pp. 59-74.
17. Vázquez E, Herrera D, Trejo P. (2008) *Insatisfacción Corporal en Adolescentes de 12 a 15 años*. Tesis de Especialidad no Publicada. Universidad Autónoma de Zacatecas, México.

## Salud física y emocional de abuelas cuidadoras

Soto Moreno Daniela Est Lic.Enf<sup>1</sup>, Vèliz Cortès Margarita MCE<sup>2</sup>, Cruz Camarero Rosa Icela Dra<sup>3</sup>, Méndez Cordero Ernestina Dra.<sup>4</sup> Martínez Vèliz Paola Lic.Psic<sup>5</sup>

**El rol cuidador de abuelos y abuelas es relevante para la familia considerandolo apoyo en el hogar. Problema ¿Cómo afecta la salud física y emocional de abuelas cuidadoras? Objetivo: Identificar salud física y emocional de abuelas cuidadoras. Estudio descriptivo, instrumentos guía de valoración patrones funcionales de Gordon, Resultados: Edad 61 a 81 años, ocupación 50% comerciante, 50% amas de casa, edad de nietos 3 meses a 12 años, 80% cuidan 2 nietos, 100% viven con hijas, tiempo de rol cuidador más de 8 horas diarias, Comorbilidad: 20% diabetes mellitus e hipertensión arterial, Salud es percibida como “regular” son “achagues naturales de edad. Alteraciones salud física, 50% anorexia, estreñimiento, artralgias y deficiente circulación miembros inferiores; efectos emocionales: 100% sentimiento soledad, 90% estrés, por la responsabilidad y 20% depresión. Conclusión: El rol cuidador demanda esfuerzo que afecta la salud física y emocional paradójicamente las abuelas están contentas de apoyar. Palabras claves: Salud física y emocional, rol cuidador, adulto mayor.**

### Introducción

En el plano biológico, el envejecimiento está asociado con la acumulación de una gran variedad de daños moleculares y celulares. Con el tiempo, estos daños reducen gradualmente las reservas fisiológicas, aumentan el riesgo de enfermedades y disminuyen en general la capacidad del individuo. Posteriormente sobreviene la muerte.

Pero estos cambios no son ni lineales ni uniformes, y solo se asocian vagamente con la edad de una persona en años. Así, mientras que algunas personas de 70 años gozan de un buen funcionamiento físico y mental, otras tienen fragilidad o requieren apoyo considerable para satisfacer sus necesidades básicas e incluso otras se encuentran limitadas totalmente social y funcionalmente.

Más allá de las pérdidas biológicas, la vejez con frecuencia conlleva otros cambios importantes. Se trata de cambios en los roles y las posiciones sociales, y la necesidad de hacer frente a la pérdida de relaciones estrechas. Así mismo se ven insertos en actividades que los llevan a seguir activos y mantener un estilo de vida que los lleva a la funcionalidad física, mental y un equilibrio emocional.

Las metas, las prioridades motivacionales y preferencias al igual que los roles que estas personas desarrollan y se plantean también parecen cambiar, hay quienes plantean que la vejez activa es un proceso de optimización de las oportunidades de salud, participación (social, económica, cultural, espiritual) y seguridad con el fin de mejorar la calidad de vida a medida que las personas envejecen (OMS, 2015)."

El presente estudio se plantea a partir de la situación siguiente "Las condiciones sociales y de salud han incrementado de forma significativa la esperanza de vida y con ella la presencia de los abuelos en las familias actuales" (Pinazo, 1999). Dos factores que influyen en la permanencia de esta población son: a) esperanza de vida y b) la caída de las tasas de fecundidad, lo que permite que la población mayor marque una notoria presencia en la actualidad. Por lo que en México en 2016 las tasas de fecundidad y mortalidad disminuyeron a 2.2% y 5.8% respectivamente, lo que permite una esperanza de vida de 74.5 (Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) 2016).

<sup>1</sup> Soto Moreno Daniela Estudiante de licenciatura de enfermería. Facultad de enfermería. Universidad Veracruzana, Región Veracruz

<sup>2</sup> Vèliz Cortès Margarita MCE Acadèmica de Tiempo Completo. Facultad de Enfermería Universidad Veracruzana, Región Veracruz

<sup>3</sup> Cruz Camarero Rosa Icela Dra. Acadèmica de Tiempo Completo Facultad de Enfermería Universidad Veracruzana, Región Veracruz

<sup>4</sup> Méndez Cordero Ernestina Dra. Acadèmica de Tiempo Completo Facultad de Enfermería Universidad Veracruzana, Región Veracruz

<sup>5</sup> Martínez Vèliz Paola Estudiante de Maestría : Centro de dialogo de saberes para la sostenibilidad, Universidad Veracruzana, Región Xalapa, Ver.



Se estima que 3 millones de niños se quedan en casa y 61% de ellos están a cargo de los abuelos (Encuesta Nacional de Empleo y Seguridad Social (ENESS) 2013). Como consecuencia queda la transmisión de valores y educación a cargo de los abuelos como una formación integral para el niño. Así como también el cuidado del hogar y funciones domésticas y cualquier correspondientes a una madre o padre de familia.

Tanto se han transformado los estilos de vida de cada uno de los integrantes de las familias que es muy usual ver fuera de las escuelas, en espera de que los niños salgan, a los abuelos y abuelas que se encargan del cuidado y atención de ellos, todo esto se puede notar en zonas urbanizadas. En las zonas rurales estas situaciones se visualizan como algo natural, ya que el cuidado y educación de las nuevas generaciones está a cargo de las cabezas de las familias, ellos se ven involucrados y muchas más, actividades que parecieran simples o que no requieren mucho esfuerzo pero sin embargo no todos cumplen con la suficiente energía, fuerza y condiciones físicas y emocionales que se requieren.

Este escenario se descubre cada vez más evidente en la sociedad, pues existe un incremento paulatino en la presencia de los abuelos y abuelas a la entrada y salida de las escuelas, en parques, calles, atendiendo a sus nietos mientras sus padres trabajan. Dejando ver que el rol de los abuelos y abuelas se va haciendo más relevante para la sociedad.

La familia considera al abuelo activo y como un apoyo en el hogar, lo que causa en ellos sentido de pertenencia. Permiten que los adultos mayores se vean más insertos en actividades que ayudan a su salud emocional, dejan de lado el sentimiento de abandono o ignorados gracias a la convivencia abuelo-nietos. Mejorando su autoestima sentirse parte fundamental en el soporte familiar.

La carga excesiva estas actividades repercute en la salud física e inclusive emocional de estas personas. Dando como consecuencia un desgaste físico que puede llevar a presentar patologías como estrés, problemas cardiovasculares, digestivos, y psicológicos tales como depresión, ansiedad, sentimientos de culpa, sumisión y un sinnúmero de problemas que muy a menudo no son atendidos y desencadenan complicaciones. Todo esto a causa de las excesivas cargas de tareas y responsabilidades que se atribuyen al abuelo cuidador.

Enfermería como ciencia humanista-social, requiere de conocer a la población que atiende y sus condiciones de vida, cuáles son las actividades que el adulto mayor está desempeñando y cómo beneficia o perjudica a su salud es esencial para intervenir con acciones para que se logre un envejecimiento exitoso y libre de factores que perturben este fin. Por ende se ve involucrada para impulsar mejores condiciones de vida social-familiar y de salud para alcanzar un envejecimiento activo y exitoso.

Con el presente estudio se identificó cómo vive y adapta el adulto mayor al rol del cuidador y cómo afecta la salud física y emocional de los abuelos, además, permitió comparación entre el ámbito rural y urbano y sus complejas actividades y dando a conocer las condiciones en que perciben los participantes propiamente

### **Descripción del método**

Investigación con enfoque cualitativo ya que se analizó la realidad subjetiva y los significados que fueron extraídos de los datos. El contexto cultural es muy importante, por ello se investiga en los lugares donde las personas realizan sus actividades cotidianas.

Es un estudio fenomenológico, ya que describe el significado de las experiencias vividas por los sujetos o sujeto a cerca de un concepto o fenómeno (Creswell, 1998). Así mismo se realizó la valoración del adulto mayor se realizó a través de los patrones funcionales de Gordon referente que permitió la exploración de las condiciones de salud de manera integral, utilizando la entrevista a profundidad que se utilizó para conocer sus percepciones acerca del rol cuidador, valorar su estado de salud utilizando técnicas y procedimientos que permitió identificar los patrones funcionales que se encontraron alterados para obtener los datos acerca del estado emocional y físico del adulto mayor.

### **Resultados**

Las participantes del estudio fueron seis abuelas cuidadoras de nietos y nietas, tres de la conurbación Veracruz-Boca de Río y tres de la localidad Paso Carretas, con edades comprendidas entre los 61 y 72 años. Tres de ellas sin pareja a causa de la viudez y una por separación del matrimonio, dos casadas. De las seis mujeres entrevistadas dos cuidan además de los nietos a otro familiar que requiere asistencia. Cuatro de ellas se encargan del cuidado total de sus nietos,

ya que los hijos de dos trabajan, uno de ellos está enferma y uno más es tutor legal del niño ya que sufre de abandono de ambos padres.

El número de nietos que tienen cada una de ellas es de uno a dos, cuatro de estas mujeres, además de sus funciones de ama de casa, ocupan su tiempo en cuidar y atender sus negocios ya sea de alimentos, abarrotes o lavandería.

En cuanto a la salud de las abuelas, emocionalmente refieren sentirse felices por la oportunidad de poder criar de nueva cuenta a un niño, disfrutarlo más que a sus propios hijos, esto en consecuencia al tiempo disponible; tener sentido de pertenencia y utilidad para la familia. Por otro lado también relatan como el sentimiento de culpa por acciones como el abandono, los malos tratos a sus hijos y las limitaciones que en su momento tuvieron para con ellos, las llevan a sentirse con la responsabilidad y deber de apoyar de esta forma a sus hijos.

En cuanto a la salud física, es notorio el desgaste y cansancio que estas mujeres, mayores y realmente "trabajadas", reflejan en sus cuerpos; desde las posturas de hombros caídos, gestos en el rostro de sueño y cansancio, así como referirlo verbalmente el compromiso anímico que este nuevo rol va exigiendo para sus cuerpos cansados.

Estas abuelas cuidadoras de sus nietos concuerdan en que esta tarea es de gran responsabilidad, así sea por horas que lo realicen o por tiempo completo y de planta, esfuerzo físico, mental y espiritual. Refieren que el estrés es una carga conjunta a este nuevo rol al que se enfrentan ya que, por su edad, los gritos de los niños, necesidades, obligaciones de vigilancia y responsabilidad por su bienestar, representan un compromiso muy alto para ellas con sus hijos.

Se destaca la presencia de etapas depresivas en este rol, por el mismo estrés que manifiestan, el cansancio, el sentimiento de obligación o cierto maltrato, e incluso por el apego que tiene con los niños, el pasar tiempo sin ellos.

### **Conclusiones y recomendaciones.**

A pesar de reconocer que su dedicación a menudo es una tarea muy cansada, y en algún caso "obligada", las seis abuelas entrevistadas manifiestan satisfacción por el cuidado de sus nietos.

En cuanto a los efectos físicos, psíquicos y sociales que les supone su cuidado, se observa que sí bien reconocen que les implica un gran esfuerzo y cansancio (físico y psíquico), muchas de ellas coinciden con Barer (2001), que les ha repercutido en positivo y les proporciona experiencias positivas, pues les ha dado vitalidad, ilusión, sentimiento de utilidad. En contraposición ellas manifiestan que a nivel emocional les supone momentos de mucha tensión, sobre todo cuando hay más de un niño y son un poco más mayores, no obstante, no perciben que presenten el "síndrome de la abuela esclava" (Guijarro, 2001).

A nivel social refieren que no les ha afectado, aunque reconocen que han modificado su vida cotidiana y social en función de los horarios de los niños. En varias ocasiones las abuelas expresan el nivel emocional que les implica y que "se acentúa porque los abuelos no tienen el mismo tipo de responsabilidades con sus nietos que las que tenían con sus propios hijos" (Clavan, 1978).

La capacidad de las abuelas para adaptarse a las necesidades familiares, así como lo describe Osuna (2006) rol se modifica y adapta a las nuevas situaciones familiares y características de los nietos. Por lo tanto, la tarea que realizan estas abuelas es porque las hijas y nueras puedan seguir trabajando, lo que indica que las abuelas no han asumido una igualdad en el reparto de funciones entre los padres y las madres sobre la educación de los hijos y las hijas.

Las expectativas de las abuelas son que a cambio de compensaciones actuales y futuras, les gustaría que sus hijos e hijas o incluso los nietos y nietas las cuiden cuando ella sea mayor y necesite ayuda.

Es importante que Enfermería considere la relevancia del rol cuidador de los abuelos en las familias actuales, promoviendo programas para el rescate del reconocimiento de la labor fomentando la mirada de un equipo solidario, colaborativo donde es importante recuperar el acto humano del cuidado y de los cuidadores que lleven una vida con calidez y calidad.

## Referencias

Barer, B.M. (2001). The “grands and greats” of very old black grandmothers. *Journal of Aging Studies*, 15, 1-11.

Castro Gallardo, M. (2007). *relaciones intergeneracionales y bienestar de las personas mayores*. granada : universidad de granada .  
Obtenido de <http://digibug.ugr.es/bitstream/10481/1/1684256x.pdf>

Fawcett, J. (2000). *Analysis and Evaluation of Contemporary Nursing Knowledge Nursing Models and Teories*. Philadelphia : F.A. Davis Company.

García González, J. R. (2011). De hipercuidadora a abuela esclava. *Enfermería global* , 1-11.

Guijarro, A. (2001). El síndrome de la abuela esclava. Grupo editorial universitario IMSERSO. (2008). Envejecimiento productivo: la provisión de cuidados de los abuelos a los nietos.

Mestre-Miquel, J. M. (2012). abuelas cuidadoras en el siglo XXI: recurso de la vida social y familiar. *Portularia* , 231-238.

Morales, A. G. (2001 ). *El síndrome de la abuela esclava: pandemia del siglo XXI*. granada : Universitario.

Osuna, Mª. J. (2006). Relaciones familiares en la vejez: vínculos de los abuelos y de las abuelas con sus nietos y nietas en la infancia. *Revista Multidisciplinar de Gerontología*, 16 (1):16-25.

Palacios, F. R. (2010). Ruralidad y vejez. En s. d. salud, ENVEJECIMIENTO HUMANO. Una visión transdisciplinaria (págs. 325-345). México: Instituto de Geriatria.

Triado, C., & Villar, F. (2000). ELROL DE ABUELO: COMO PERCIBEN LOS ABUELOS LAS RELACIONES CON SUS NIETOS. *Revista española Geriatria y Gerontología*, 30-36.

Triado, C., & Villar, F. (2008). las abuelas/os cuidadores de sus nietos/as: tareade cuidado, beneficios y dificultades del rol. *Psicología y Relaciones Interpersonales* , 455-464.

Vega, Enrique D. A. (10 de febrero de 2015). *envejecimiento activo y saludable*. Instituto Nacional de Geriatria . Obtenido de [http://www.geriatria.salud.gob.mx/descargas/mexicojapon/03\\_AYALA\\_envejecimiento\\_activo.pdf](http://www.geriatria.salud.gob.mx/descargas/mexicojapon/03_AYALA_envejecimiento_activo.pdf)

# COMPARACIÓN DE TÉCNICAS DE PARAMETRIZACIÓN ESPECTRAL PARA RECONOCIMIENTO DE VOZ EN IDIOMA ESPAÑOL

Ing. Manuel Alejandro Soto Murillo<sup>1</sup>, Dr. José Ismael de la Rosa Vargas<sup>2</sup>,  
Dr. Arturo Moreno Báez<sup>3</sup>.

**Resumen**—En este artículo, se presenta una comparación de las técnicas clásicas de parametrización; Codificación Predictiva Lineal (LPC) y Coeficientes Cepstrales de Frecuencias-Mel (MFCC), implementadas en la etapa de extracción de características en los Sistemas de Reconocimiento Automático de Voz (SRAV) para obtener los coeficientes que mejor caractericen la señal de voz. Las señales de voz se muestrearon a 8 y 16kHz y se varió el número de coeficientes característicos (8-12 para 8kHz y 16-24 para 16kHz) para encontrar la configuración que brinde la mayor tasa de reconocimiento y el menor consumo de recursos (tiempo y cálculo). En la etapa de modelado se usó la técnica Modelos Ocultos de Markov (HMM). La técnica de parametrización MFCC presentó una tasa de reconocimiento superior que la técnica LPC bajo las mismas condiciones, obteniendo tasas de reconocimiento de hasta 99.66%.

**Palabras clave**—Reconocimiento de voz, parametrización, LPC, MFCC, HMM.

## Introducción

La comunicación oral es una de las capacidades básicas y más esenciales que poseen los seres humanos, al igual que su sistema auditivo. El desarrollo científico y tecnológico ha permitido que el ser humano se comunique e interactúe de manera muy simple entre sí. Sin embargo, aún se tiene la necesidad de interactuar con las máquinas y dispositivos electrónicos sin tener que utilizar las manos o pies. Por lo que se han implementado sistemas de reconocimiento de voz a dichas máquinas y dispositivos para poder controlarlos mediante comandos de voz y que la interacción humano-máquina sea lo más similar a la comunicación oral entre humanos.

La mayoría de los sistemas de reconocimiento de voz se encuentran en ambientes inmersos de ruido y reverberaciones. Este ruido impide identificar con claridad las palabras del ruido, es decir, el inicio y el final de cada palabra y afecta directamente en el modelado de la señal de voz y a la tasa de reconocimiento de voz.

Con el fin de mejorar la tasa de reconocimiento de voz, la investigación se enfocó en la etapa de extracción de características o parametrización. Las técnicas de parametrización que se emplearon fueron: la Codificación Predictiva Lineal (LPC) y los Coeficientes Cepstrales de Frecuencias Mel (MFCC) con diferente número de parámetros y frecuencia de muestreo. Con el fin de determinar cuál de las técnicas y en qué condiciones presenta la mayor tasa de reconocimiento, y así hacer una mejora significativa en los sistemas de reconocimiento de voz.

## La Voz

El habla es el acto por medio del cual una persona hace uso de una lengua (español) con la finalidad de poder comunicarse, elaborando previamente un mensaje según las reglas gramaticales lingüísticas determinadas de la lengua en que se está comunicando. Mientras que, la voz es el sonido que se caracteriza por tres elementos:

- **La intensidad:** es equivalente al volumen y son las vibraciones producidas por aire al pasar por la glotis. Entre mayor sea su amplitud mayor será la fuerza de la voz. Se mide en decibeles (dB).
- **El tono:** es la cantidad de vibraciones que posee una onda de sonido, a mayor número de vibraciones más aguda será la voz. Estas vibraciones se producen en la laringe y se miden en Hertz (Hz).
- **El timbre:** Es lo que permite que distingamos entre dos sonidos de igual intensidad y tono. Tiene peculiaridades únicas en cada persona, dependiendo de su morfología.

La voz sólo contiene información lingüística en el rango de frecuencias de 200Hz a 8kHz y varía entre hombres, mujeres y niños. Mientras que el límite de audición del ser humano va de 20Hz a 20kHz aproximadamente.

### A. Producción del habla en el cerebro y en el aparato fonador

<sup>1</sup> El Ingeniero en Comunicaciones y Electrónica Manuel Alejandro Soto Murillo es Alumno de la Maestría en Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México. [ing.alex7@yahoo.com.mx](mailto:ing.alex7@yahoo.com.mx)

<sup>2</sup> El Dr. José Ismael de la Rosa Vargas es Docente-Investigador de la Unidad Académica de Ingeniería Eléctrica y director del Doctorado en Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México. [ismaelrv@yahoo.com](mailto:ismaelrv@yahoo.com)

<sup>3</sup> El Dr. Arturo Moreno Báez es Docente-Investigador de la Unidad Académica de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México. [morenob20@uaz.edu.mx](mailto:morenob20@uaz.edu.mx)

El proceso de producción del habla inicia en el cerebro, en el área de Wernicke; encargada de la elaboración del pensamiento, la elección de las palabras y la comprensión del lenguaje. Y en el área Broca; encargada de la programación de las conductas verbales y de coordinar los órganos del aparato fonador para la producción del habla.

El aparato fonador está conformado por los *órganos de respiración* donde se almacena y circula el aire; los *órganos de fonación*, donde el aire se convierte en sonido y los *órganos de articulación*, donde el sonido adquiere sus cualidades que caracterizan a cada voz.

### B. Clasificación del sonido de la voz y sus características

Cada idioma tiene un conjunto de sonidos de voz denominados *fonemas*, su sonoridad depende de las características lingüísticas del idioma. En español son 29 fonemas aproximadamente. Las dos primeras formantes  $F_1$  y  $F_2$  permiten clasificar los diferentes fonemas. La frecuencia de las formantes depende de la forma y de las dimensiones del tracto vocal. Las señales de voz pueden clasificarse en tres tipos según su sonido, A. Flores (1993):

- **Sonoras:** se generan por la vibración de las cuerdas vocales, se caracterizan por tener alta energía y un contenido frecuencial 300-4000Hz, como las vocales.
- **No sonoras o fricativas:** se caracterizan por tener un comportamiento aleatorio en forma de ruido blanco (contiene todas las frecuencias), como las consonantes F, S y V.
- **Plosivas:** se generan cuando el tracto vocal se cierra en algún punto, lo que causa que el aire se acumule para después salir expulsado repentinamente, como las consonantes B, D, M, P y T.

### C. Proceso de comunicación oral

La comunicación oral se lleva a cabo entre dos personas con el fin de transmitir un mensaje. Este proceso involucra un emisor, un receptor y un medio de transmisión. Al producir el emisor la señal de voz, la señal acústico-fonética se propaga como ondas a través del aire y llega al oído del receptor, el cual capta las ondas sonoras y las transforma en información que el cerebro sea capaz de interpretar como el habla o la música.

El reconocimiento automático del habla pretende realizar este mismo proceso. Sin embargo, el receptor es una máquina que tiene que ser capaz de comprender los comandos de voz que se le indican. Para llevar a cabo este procedimiento se debe de tratar a la señal de voz para que la máquina sea capaz de comprender el mensaje.

## Reconocimiento de voz

El Reconocimiento Automático del Habla (RAH) es una tecnología que le permite al ser humano comunicarse con una computadora. El RAH considera diferentes factores al analizar la señal de voz: acústica, fonética, fluctuaciones de la voz, el medio ambiente, los medios de captación, el ruido ambiental, etcétera. El objetivo del RAH es extraer el contenido lingüístico de una locución, siendo la variabilidad del habla y el gasto computacional los principales problemas.

Los sistemas de reconocimiento automático de voz (SRAV) presentan diferentes estructuras y no todos tienen las mismas etapas. Sin embargo, hay etapas que son fundamentales para que sean considerados como sistemas de reconocimiento de voz: adquisición, pre-procesamiento, extracción de características y reconocimiento de patrones:

### A. Adquisición de voz

Es la primera etapa, en la que las ondas acústicas de la señal de voz son obtenidas mediante un micrófono. Se deben predefinir las características de la señal de entrada; como el canal (mono- o multi-canal), el formato de codificación de la muestra, la frecuencia de muestreo y el formato del archivo. En esta etapa se define el número de palabras que conformarán el corpus de voz.

### B. Pre-procesamiento

Es la segunda etapa, donde se pre-procesan las señales de voz que conforman el corpus de voz del sistema para reducir el gasto computacional. Esta etapa incluye típicamente estas subetapas (J. Xu et al. 2005):

- **Filtro pasa bajas;** elimina las frecuencias altas que contienen particularmente ruido ambiental.
- **Filtro pasa altas;** elimina las interferencias de baja frecuencia comúnmente introducidas por el micrófono.
- **Detección de la señal de voz:** se identifica el inicio y fin de cada palabra para sólo analizar esa información. Para ello es necesario calcular la energía promedio de la señal de voz filtrada y la energía de corto plazo, además se debe definir un umbral de energía. La energía promedio está dada por:

$$E_{promedio} = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} s(n)^2,$$

donde  $s(n)$  es la señal de voz y N el número total de muestras. La energía de corto plazo está dada por:



$$E_{trama} = \frac{1}{T} \sum_{n=0}^{T-1} s(n)^2 t(m-n),$$

donde  $t(m-n)$  es la trama actual a la que se está calculando la energía y  $T$  el tamaño de la trama.

- **Pre-énfasis;** es un filtro digital pasa altas de primer orden que hace que el espectro de voz tenga un rango similar en todas las frecuencias. El filtro está dado por:

$$S_{pp}[n] = S_{bp}[n] - \alpha S_{bp}[n-1],$$

donde  $S_{pp}[n]$  denota la señal de salida actual del filtro,  $S_{bp}[n]$  es la señal de entrada actual,  $S_{bp}[n-1]$  es la señal de entrada previa y  $\alpha$  es la constante de suavizado que toma un valor entre 0.9 y 1.

- **Segmentación y ventaneo;** las señales de voz son estocásticas, cuyo contenido frecuencial y nivel de energía varían en largos periodos de tiempo, esto impide su análisis. Para poder analizar la señal de voz es necesario que sea estacionaria, por lo que se debe segmentar en "tramas" de 10-30mseg para considerar a la señal de voz como una señal cuasi-estacionaria. Cada trama se debe traslapar con la ventana adyacente para generar transiciones suaves entre tramas. Posteriormente se debe aplicar el ventaneo, para eliminar los problemas causados por los cambios rápidos de la señal de voz en los extremos de cada trama.

### C. Extracción de características

Es la tercera etapa, donde la señal de voz es transformada en una serie de parámetros (coeficientes). El problema fundamental de la parametrización es la elección de un modelo adecuado que estime la envolvente espectral de la señal de voz. Esta envolvente debe ser representada con un número reducido de parámetros y su cálculo debe exigir el mínimo gasto computacional posible. Las técnicas de parametrización empleadas fueron LPC y MFCC.

LPC se basa en que cada muestra de voz puede predecirse o representarse mediante una combinación lineal de varias muestras pasadas, es decir, que cada muestra de voz  $s(n)$  en un tiempo  $n$ , puede ser aproximada como una combinación lineal de las muestras de voz anteriores:

$$s(n) \approx a_1 s(n-1) + a_2 s(n-2) + \dots + a_p s(n-p),$$

donde  $p$  es el orden de predicción y  $a_1, a_2, \dots, a_p$  son los coeficientes de predicción que se deben calcular. El orden de predicción se elige a partir de la frecuencia de muestreo y la longitud del tracto vocal. El esquema básico para el cálculo de LPC se representa en el siguiente diagrama según (S. Feraru y M. Zbancioc 2013):



Figura 2. Diagrama de bloques para el cálculo de LPC.

Los dos primeros bloques forman parte del pre-procesamiento de la señal de voz, de los cuales se obtiene una matriz que contiene cada una de las tramas traslapadas y ventaneadas. Cada una de estas tramas se autocorrelaciona para analizar la periodicidad de las muestras que la conforman. En el último bloque, se convierte a cada una de las tramas autocorrelacionadas en un conjunto de parámetros LPC mediante el método auto regresivo Levinson-Durbin. Los coeficientes LPC pueden representar de forma eficiente la información de la envolvente espectral de corto tiempo de las señales de voz según L. Wang et al. (2015).

MFCC es la técnica de extracción de características más empleada en el reconocimiento del habla. Se basa en la percepción del sistema auditivo humano, en la variación de los anchos de banda de las frecuencias críticas del oído humano. El esquema básico para la extracción de los MFCC según G. Martínez y G. Aguilar (2013) es:

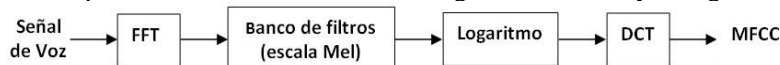


Figura 3. Diagrama de bloques para el cálculo de MFCC.

En el primer bloque se calcula la transformada rápida de Fourier (FFT) a cada una de las tramas de la señal de voz previamente pre-procesadas y se obtiene la magnitud y la densidad espectral de potencia (DEP) de cada trama. Esta transformación se hace para identificar qué frecuencias contiene cada trama. Las frecuencias de la DSP se deben agrupar en regiones y sumar para saber cuánta energía existe en esas regiones. Esto se realiza mediante el banco de filtros Mel, compuesto de filtros triangulares que están distribuidos en escala Mel.

El banco de filtros se calcula con las siguientes ecuaciones:

$$B(m,k) = \begin{cases} 0 & \text{si } k > f(m-1), \\ \frac{k-f(m-1)}{f(m)-f(m-1)} & \text{si } f(m-1) \leq k \leq f(m), \\ \frac{f(m+1)-k}{f(m+1)-f(m)} & \text{si } f(m) \leq k \leq f(m+1), \\ 0 & \text{si } k > f(m+1), \end{cases}$$

donde  $B(m, k)$  es la matriz del banco de filtros,  $m$  el número de filtros del banco y  $k$  el número de ventanas de análisis. Se obtiene un banco de filtros por cada ventana de la señal de voz. El primer filtro que se obtiene es muy estrecho e indica cuánta energía existe cerca de 0 Hz. A medida que las frecuencias aumentan, los filtros se amplían y las variaciones son menores.

Para conocer la energía de los bancos de filtros se debe multiplicar cada banco de filtros con las ventanas de densidad espectral de potencia y posteriormente sumar los coeficientes:

$$E(m, k) = \sum_{m=1}^M B(m, k)P(k) \quad k = 1, 2, \dots, K,$$

donde  $P(k)$  es la densidad espectral de potencia y  $k$  representa el número de la ventana.

Posteriormente se calcula el logaritmo de las energías de los bancos de filtros. Esta operación hace que las características obtenidas coincidan más estrechamente con lo que los humanos realmente escuchan.

$$E_{log}(m, k) = \sum_{m=1}^M B(m, k)P(k) \quad k = 1, 2, \dots, K,$$

En el último bloque se calcula la transformada de coseno discreto del logaritmo de las energías de los bancos de filtros para obtener los MFCC (M. Bezoui et al. 2016). Se hace uso de la transformada de coseno discreto (DCT) para disminuir el gasto computacional (D. Albiñana 2014). La DCT se define por:

$$MFCC(n) = \sum_{m=1}^M E_{log}(m, k) \cos \left[ n \left( m - \frac{1}{2} \right) \frac{\pi}{M} \right] \quad m = 1, 2, \dots, M,$$

Donde  $M$  representa el número total de coeficientes MFCC que varía con respecto a  $n$ ,  $m$  representa el número de filtros del banco y  $k$  el número de la ventana de análisis.

#### D. Reconocimiento de patrones

Es la última etapa de un SRAV, donde se hace el entrenamiento de los vectores característicos de las palabras del corpus de voz y la prueba o reconocimiento de la señal de voz de entrada. La técnica de reconocimiento de voz que se aplicó fue Modelos Ocultos de Markov (HMM). Esta técnica se basa en que la señal de voz se puede caracterizar como un proceso estocástico paramétrico y que los parámetros del proceso pueden ser estimados de manera precisa y definida según Rabiner (1993).

Los HMM constan de dos procesos estocásticos anidados, donde cada vector característico (observación) es a su vez una función estocástica de cada estado del modelo. La función estocástica subyacente está oculta y sólo se puede observar a través de otro conjunto de procesos estocásticos que producen la secuencia de observación  $O_t$  en un instante  $t$ . Un modelo HMM tiene estados finitos y cada estado tiene asociada una Función de Densidad de Probabilidad (FDP) para cada vector característico.

### Diseño del sistema de Reconocimiento de Voz

#### A. Adquisición.

Se seleccionaron a diez locutores (cinco hombres y cinco mujeres) con edades entre 23 y 61 años de forma aleatoria. Las palabras grabadas fueron; los dígitos del 0-9, encender, apagara, subir, bajar, volumen, enviar, mensaje, llamar, colgar y buscar. Los locutores grabaron diez repeticiones de cada palabra con un solo canal de entrada, a una frecuencia de muestreo de 44.1 kHz (calidad CD) y extensión ".wav". Las señales de voz de entrada se adquirieron con la herramienta computacional WaveSurfer 1.8.8p4. Con este mismo software se sub-muestrearon las grabaciones a 16kHz y a 8kHz para su posterior procesamiento.

#### B. Pre-procesamiento.

Se diseñaron dos filtros pasa bajas tipo Butterworth IIR, uno para las señales de voz muestreadas a 16kHz con una frecuencia de corte de 6kHz y otro para las señales muestreadas a 8kHz con una frecuencia de corte de 3kHz. También se diseñaron dos filtros pasa altas tipo Butterworth IIR, uno para las señales muestreadas a 16kHz y otro para las muestreadas a 8kHz ambos con frecuencia de corte de 200Hz. Cada una de las repeticiones se filtró primeramente con el pasa bajas y después con el pasa altas según su frecuencia de muestreo.

Para la detección de actividad de voz se realizó el cálculo de la energía promedio de la señal de voz filtrada, se definió el umbral de decisión igual 0.01 y se calculó la energía de corto plazo en tramas de 25 msec. Las tramas cuya energía superó el producto de la energía promedio y el umbral de decisión fueron se consideraron segmentos de voz. A partir de la distancia entre cada una de las tramas subsecuentes que contienen información lingüística (tramas vocalizadas), se definió el inicio y el fin de la palabra.

En el pre-énfasis se definió el factor de suavizado  $\alpha = 0.96875$  por los resultados que obtuvo (J. Xu et al. 2005).

Las señales de voz muestreada a 8kHz se segmentaron en tramas de 256 muestras y las señales voz muestreadas a 16kHz se segmentaron en tramas de 512 muestras. Las tramas de ambas frecuencias se traslaparon al 50% y fueron ventaneadas con una ventana Hamming. Todas las ventanas de cada una de las repeticiones se almacenaron en una matriz (una ventana por fila y una matriz por repetición).

### C. Extracción de características.

Para obtener los coeficientes LPC de las señales de voz muestreadas a 8kHz se varió el orden de predicción entre 8-12 coeficientes por trama, ya que según (N. Wankhede y M. Shah 2013) son los coeficientes que modelan correctamente la longitud del tracto vocal. Para las señales de voz con  $Fm = 6kHz$  se varió el orden de predicción entre 16-24 coeficientes por ventana. Se seleccionaron el doble de coeficientes con el fin de que se tuviera la misma distribución en las bandas de 0 a 4kHz, para que fuera una comparación objetiva de la existencia de una mejora al duplicar la frecuencia de muestreo. Los coeficientes LPC obtenidos se ven gráficamente como en la figura 4a.

Para obtener los coeficientes MFCC de las señales de voz se varió de la misma manera el orden de predicción para ambas frecuencias de muestreo. Los coeficientes MFCC obtenidos se ven gráficamente como en la figura 4b.

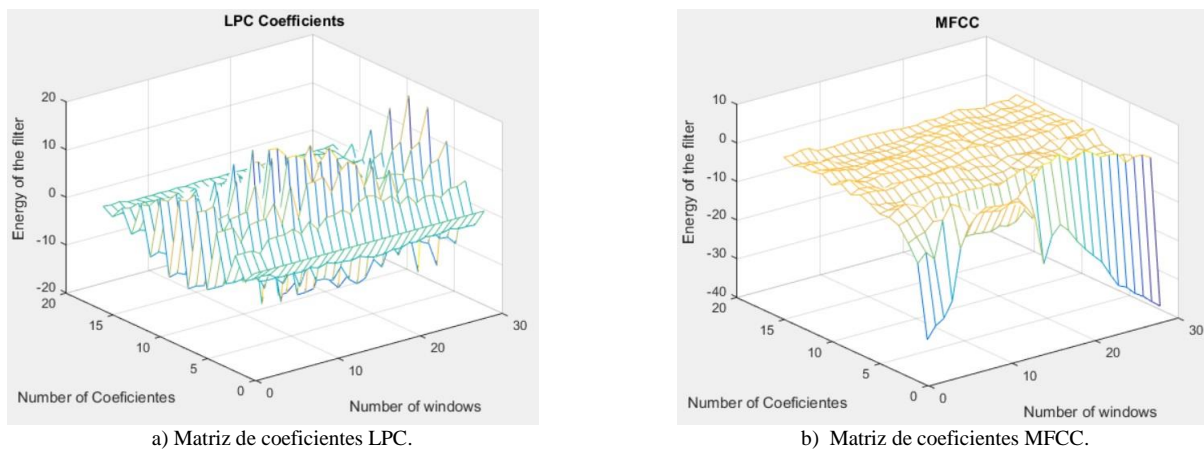


Figura 4. Matrices de coeficientes LPC y MFCC de la primera repetición de la palabra “cero” del locutor “Lulú” con  $Fm = 16kHz$ .

### D. Reconocimiento de patrones

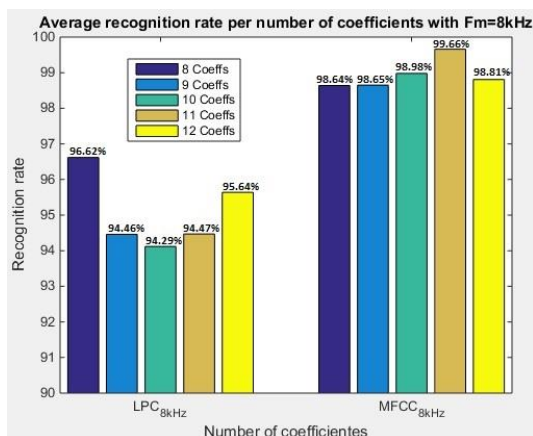
La etapa de reconocimiento de voz se realizó mediante los HMM desarrollados por (Kevin Murphey 2017).

A partir de las matrices de coeficientes LPC y MFCC, se crearon los modelos de entrenamiento mediante el algoritmo de estimación máxima Baum-Welch. Se creó un modelo por cada una de las 20 palabras que conforman el corpus de voz. En la prueba se hizo una comparación de la palabra que se deseaba reconocer con respecto a los modelos creados en la etapa de entrenamiento, mediante el algoritmo de Viterbi. Se entrenó el 70% de las repeticiones de cada palabra y se probó el 30% de las repeticiones restantes de las mismas palabras.

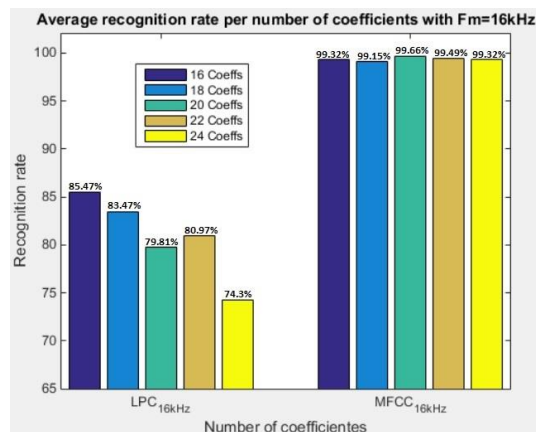
Los modelos fueron de 5 estados con una secuencia de transición left-right y 3 mezclas gaussianas por estado. El número de observaciones del modelo se fue variando según la cantidad de coeficientes que caracterizaron a la palabra, usando el mismo número de observaciones que coeficientes. El modelo que arrojó la mayor probabilidad logarítmica fue la palabra reconocida y después se definió si la palabra fue reconocida correcta o incorrectamente.

## Resultados

Con las técnicas de parametrización LPC y MFCC se obtuvieron altas tasas de reconocimiento de voz, algunas de las palabras se reconocieron al 100% con ambas frecuencias de muestreo y diferente número de coeficientes. En la figura 5 se muestran las tasas de reconocimiento promedio por número de coeficientes con  $Fm = 8kHz$  y con  $Fm = 16kHz$  para LPC y MFCC. En la gráfica 5a los coeficientes se variaron de 8-12 y en la gráfica 5b se variaron los coeficientes de dos en dos de 16-24. Se puede observar en ambas gráficas que la técnica MFCC presentó tasas de reconocimiento superiores a las de LPC en las diez diferentes configuraciones de coeficientes. Se puede observar que las tasas de reconocimiento con la técnica LPC disminuyeron al aumentar la frecuencia de muestreo y el número de coeficientes. La técnica de extracción de características MFCC presentó tasas de reconocimiento mayores a las de LPC para ambas frecuencias de muestreo y bajo las condiciones de prueba desarrolladas en la investigación; ambiente de grabación, la frecuencia de muestreo y el número de coeficientes con los que se caracterizó cada palabra.



a) Tasa de reconocimiento promedio con Fm=8kHz.



b) Tasa de reconocimiento promedio con Fm=16kHz.

Figura 5. Tasas de reconocimiento por número de coeficientes LPC y MFCC.

### Comentarios Finales

Se puede concluir que en un sistema de reconocimiento de voz cada una de las etapas que lo conforman es indispensable y omitir alguna de ellas afecta directamente la tasa de reconocimiento. Se concluye que la técnica MFCC a mayor frecuencia de muestreo y número de coeficientes, presenta mayor tasa de reconocimiento de voz. Caso contrario a la técnica LPC, en la que, a mayor frecuencia de muestreo y número de coeficientes, menor es la tasa de reconocimiento. El tiempo procesamiento de voz con la técnica MFCC es más rápido con respecto a LPC. A mayor frecuencia de muestreo y número de coeficientes, el tiempo de procesamiento es menor.

Como trabajo futuro, se puede aumentar el número de locutores, el vocabulario y el corpus de voz. También se puede implementar un sistema de reconocimiento de voz con estas técnicas de extracción de características LPC y MFCC con frecuencias de muestreo de 8y16kHz y sus respectivas configuraciones de coeficientes, en alguna tarjeta digital y comparar si se obtienen los mismos resultados que los obtenidos en las simulaciones de esta investigación.

### Referencias

- Albiñana, D., *Implementación de algoritmos para la extracción de patrones característicos en Sistemas de Reconocimiento de Voz en Matlab*, Universidad Politécnica de Valencia, 2014.
- Bezoui, M., A. Elmoutaouakkil and A. Beni-hssane, *Feature Extraction of some Quranic Recitation using Mel-Frequency Cepstral Coefficients (MFCC)*, 5th International Conference on Multimedia Computing and Systems (ICMCS), Marrakech, Morocco, sept. 29 - oct. 1, 2016.
- Boussaa, M., I. Atouf, M. Atibi and A. Bennis, *Comparison of MFCC and DWT features extractors applied to PCG classification*, 11th International Conference on Intelligent Systems: Theories and Applications (SITA), Mohammedia, Morocco, oct. 19-20, 2016.
- Duque, C. y M. Morales, *Caracterización de voz empleando análisis tiempo-frecuencia aplicada al reconocimiento de emociones*, Universidad Tecnológica de Pereira, Abril 2007.
- Flores, A., *Reconocimiento de Palabras Aisladas en Castellano*, Inictel, Dirección de Investigación y Desarrollo, 1993.
- Furui, S., *50 years of progress in speech and speaker recognition*, Dept. of Computer Science, Tokyo Institute of Technology, pp. 1-9, 2004.
- Gruhn, R. et al., *Statistical Pronunciation Modeling for Non-Native Speech Processing*, *Signals and Communication Technology*, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2011.
- Martínez, G. y G. Aguilar, *Reconocimiento de voz basado en MFCC, SBC y Espectrogramas*, Ingenius. N.10, ISSN: 1390-650X, pp. 12-20, 2013.
- Murphey, K., HMM toolkit, Massachusetts EE.UU., noviembre 2017, disponible en: <https://www.cs.ubc.ca/~murphyk/Software/HMM.zip>
- Rabiner, L., *A tutorial on hidden Markov models and selected applications in speech recognition*, Proceedings of the IEEE, vol. 77, no. 2, pp. 257-286, 1989.
- Wang, F. y W. Xu, *A Comparison of Algorithms for the Calculation of LPC Coefficients*, Communication University of China, Beijing, Information Science, Electronics and Electrical Engineering (ISEEE), International Conference on vol.3, pp. 26-28, 2014.
- Wang, L., Z. Chen and F. Yin, *A Novel Hierarchical Decomposition Vector Quantization Method for High-Order LPC Parameters*, IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech, and Language Processing, VOL. 23, No. 1, 2015.
- Xu, J., A. Ariyaeinia, R. Sotudeh and Z. Ahmad, *Pre-processing Speech Signal in FPGAs*, University of Hertfordshire, UK, IEEE Xplore, 2005.

# Estudio de casos sobre la eficacia en el tiempo del tratamiento con Neurofeedback en población infantil, de edad comprendida entre seis y dieciséis años, con diagnóstico de Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad

Dra. María Suárez Gómez<sup>1</sup>

**Resumen**— Estudios muestran que neurofeedback es eficaz en el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad. Se trató con neurofeedback a seis niños de Badajoz, de entre 6 y 16 años con TDAH. El objetivo fue comprobar la eficacia tras 10 sesiones. Un 74.2% cumplía criterios de impulsividad, reduciéndose significativamente al 41.9% tras neurofeedback. El 83.9% cumplía criterios de inatención, reduciéndose significativamente al 58.1%. Un 71% cumplía criterios de hiperactividad, disminuyendo significativamente a menos de la mitad. El 64.5% tenía problemas sociales, reduciéndose significativamente a casi un tercio. La puntuación media en ansiedad-estado disminuyó significativamente. La mitad cumplieron criterios para algún trastorno del sueño, disminuyendo a un tercio. Más de la mitad puntuó entre notable y sobresaliente la satisfacción con neurofeedback. Se puede concluir que neurofeedback resulta eficaz tratando síntomas cardinales y asociados al TDAH infantil, ofreciendo respaldo científico a aquéllos que de otra manera se quedarían sin tratamiento.

**Palabras clave**— Neurofeedback, TDAH, depresión, ansiedad, sueño.

## Introducción

### *Definición de TDAH*

El TDAH es un trastorno neurobiológico de salud pública por su prevalencia, comorbilidad y por el coste que genera. Se define como déficit de atención y/o hiperactividad-impulsividad, desadaptativo e incoherente en relación con el nivel de desarrollo del niño, presente antes de los 7 años de edad, y que persiste durante más de 6 meses.

Afecta a las zonas frontales del cerebro, dañando la función ejecutiva, con dificultad en los procesos inhibitorios, la planificación y la memoria de trabajo.

Es uno de los trastornos más comunes en la infancia, con una prevalencia mundial comprendida entre el 3 y el 7% (Willcutt, 2012).

El curso del trastorno es crónico y el diagnóstico se basa en la historia clínica, ya que no existe ningún marcador patognomónico de la enfermedad.

Los síntomas primarios incluyen problemas de inatención, impulsividad e hiperactividad, si bien, debemos tener presente síntomas que pueden rodear al trastorno, como los problemas del sueño, las alteraciones de humor, los cuadros de ansiedad o los problemas de autoestima (Manfred Dopfner et al., 2008).

### *Etiología y etiopatogenia del TDAH*

No se conoce la causa exacta del trastorno de TDAH, pero todo apunta a un origen multifactorial, debido a la interacción entre una cierta predisposición genética y una serie de factores ambientales.

Aproximadamente un 70% de los TDAH se debe a factores genéticos por mutaciones de varios genes (trastorno poligénico), entre los que se encuentran los transportadores y receptores de la dopamina (DA) y el gen del transportador de la noradrenalina (NA) (Soutullo, 2003).

En cuanto a los factores biológicos, el TDAH puede desarrollarse por factores asociados al periodo prenatal, perinatal y postnatal, como la exposición intrauterina al alcohol, nicotina y fármacos, la prematuridad o bajo peso al nacer, procesos cerebrales como encefalitis o traumatismos, condiciones de hipoxia o hipoglucemia, entre otros.

A su vez, los factores psicosociales influyen en la gravedad y expresión clínica del trastorno, por lo que resulta importante prestar atención a la estructura familiar, el estilo educativo, el contexto social o el nivel socioeconómico.

### *Comorbilidad con TDAH*

La comorbilidad del TDAH con otros trastornos psiquiátricos supone alrededor del 80% (Stefanatos y Baron, 2007), incluyendo los trastornos emocionales (alrededor del 30%) y de ansiedad (prevalencia del 34%), los tics (25-50%), los trastornos de conducta (40-60% en el caso del trastorno negativista-desafiante), el consumo de sustancias y los trastornos de aprendizaje (Stefanatos y Baron, 2007).

### *Diagnóstico diferencial del TDAH*

Antes de realizar el diagnóstico de TDAH, es importante descartar circunstancias orgánicas. Desde el punto de

<sup>1</sup> María Suárez Gómez es asistente hospitalar de psiquiatría en el Hospital José Joaquim Fernandes de Beja, Portugal.  
[maria.suarez.gmez@gmail.com](mailto:maria.suarez.gmez@gmail.com) (autor corresponsal)



vista psiquiátrico, se debe diferenciar el TDAH del síndrome de tics de la Tourette, de los trastornos de ansiedad y de humor, de los trastornos del espectro autista, y del trastorno desafiante negativista. Además, debe descartarse un retraso mental, así como problemas de aprendizaje (Soutullo, 2003).

#### *Tratamiento del TDAH*

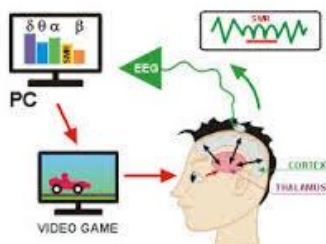
Algunas formas leves de TDAH se consiguen controlar con tratamiento no farmacológico. Sin embargo, el tratamiento más eficaz para es la intervención multimodal e individualizada, combinando la medicación con la terapia psicológica, la intervención familiar y en la escuela.

Las medicaciones disponibles en la actualidad incluyen medicamentos estimulantes como el metilfenidato y no estimulantes, como la *atomoxetina* y los *antidepresivos tricíclicos* (Spencer et al., 2005).

#### *Definición de neurofeedback*

El neurofeedback es una técnica de biofeedback a través de la cual se puede obtener información acerca de algún proceso fisiológico con el fin de aprender a modificarlo de manera voluntaria, facilitando cambios en el patrón de las ondas cerebrales y activando el flujo sanguíneo de determinadas regiones cerebrales (Evans, 2007).

Los pasos que sigue el neurofeedback son los siguientes: 1) la actividad cerebral se detecta mediante electrodos colocados en el cuero cabelludo; 2) la señal obtenida se amplifica; 3) un software informático convierte la señal de análogo a digital; 4) la señal digital se muestra al sujeto en tiempo real de forma audiovisual mediante un monitor; 5) la retroalimentación permite al sujeto a regular su propia actividad cerebral.



**Figura 1.** Sistema de retroalimentación por neurofeedback.

Recuperado de <http://neuropedcerezo.com.mx/>.

El EEG neurofeedback capta las oscilaciones producidas por zonas corticales y subcorticales próximas al sitio donde se ha colocado el electrodo (Mulert y Lemieux, 2010), para lo que es necesario usar el Sistema Internacional 10/20 (Reilly, 2005), que relaciona la ubicación del electrodo con la zona cortical subyacente.

#### *Antecedentes históricos del neurofeedback*

En 1976 Lubar y Bahler lograron reducir mediante neurofeedback las convulsiones en pacientes (Lubar y Bahler, 1976) y en 1980 se publicaron estudios que apoyaban el uso de esta técnica en TDAH, epilepsia y problemas de aprendizaje (Monastra et al., 1999).

#### *Aplicaciones del neurofeedback*

La principal indicación del neurofeedback se encuentran focalizados en el trastorno por déficit de atención, si bien la literatura respalda su uso en patologías como el autismo, la epilepsia (Walker, 2009), los cuadros ansioso-depresivos y el consumo de tóxicos.

#### *Entrenamiento de neurofeedback en TDAH*

El protocolo más usado en el diagnóstico de déficit de atención es el theta/beta, si bien existe otro protocolo alternativo, denominado Ritmo Sensorio Motor, consistente en aumentar la amplitud de la banda low-beta (12-15 Hz) e inhibir las frecuencias delta o theta (Collura et al., 1999).

El **protocolo theta/beta** se basa en las evidencias que muestran que en los sujetos con TDAH la banda theta se encuentra aumentada, mientras que la beta está disminuida en el electroencefalograma. El entrenamiento con neurofeedback consiste en disminuir la banda theta a su frecuencia normal (4-8 Hz) y aumentar beta para restablecer sus valores (12-20 Hz). Para ello, los electrodos suelen colocarse en región temporal (T3 o T4) y frontal (Fp1 o Fp2), mientras un electrodo se localiza en toma de tierra (sin contacto con el cuero cabelludo).

#### *Efectos del tratamiento con neurofeedback en la comorbilidad del TDAH*

Teniendo en cuenta que la elevada comorbilidad con TDAH, es de suponer que se busquen tratamientos que no sólo corrijan los síntomas cardinales, como el déficit de atención, la hiperactividad o la impulsividad, sino también aquellos asociados con frecuencia al trastorno, como la ansiedad, la depresión o las alteraciones del sueño, objetivo que consigue el neurofeedback (Kubic et al., 2016).

#### *Problema de investigación y objetivos*

La idea de llevar a cabo el estudio surge de la necesidad de tratar a la población infantil diagnosticada de TDAH que no responde a tratamiento farmacológico, en una región como Badajoz (España), en la que la cobertura sanitaria no consigue dar respuesta y donde los problemas socioeconómicos acentúan las desigualdades.

Los objetivos del presente estudio fueron comprobar la eficacia de neurofeedback en niños con TDAH, a lo largo de 10 sesiones, midiendo atención, impulsividad, hiperactividad, estado de ánimo, ansiedad y sueño, y realizar una revisión bibliográfica de los últimos 5 años.

### Descripción del Método

#### Población y muestra

La población de estudio fueron niños de la provincia de Badajoz, de edades entre 6 y 16 años, con diagnóstico de TDAH, resistentes al tratamiento farmacológico.

El tamaño muestral inicial fue de 6 niños, siendo un estudio abierto. Debido a ello, se fueron incorporando pacientes a lo largo del tiempo, siendo el tamaño muestral final de 31.

El estudio se inicia en septiembre de 2013, con una muestra de seis niños. En enero de 2015 comienzan el entrenamiento con neurofeedback 11 pacientes más. Los catorce pacientes restantes de la muestra pertenecen a la consulta de psicología de una clínica de Mérida (Badajoz), que aceptan ser incluidos en el estudio en mayo de 2016, concluyendo el entrenamiento en octubre de ese año.

De los treinta y un pacientes estudiados, 11 (35.5%) eran niñas, y 20 (64.5%), niños. La media de edad fue de 9.45 años (DE 2.11).

#### Tipo y diseño de la investigación

El presente es un estudio de investigación cuantitativo abierto que consta de dos partes: un análisis transversal, en el que se describieron las características sociodemográficas y clínicas de los pacientes; y un análisis longitudinal retrospectivo, para encontrar los factores asociados a los cambios tras la intervención con neurofeedback, en cuanto a las variables de atención, impulsividad, hiperactividad, humor, ansiedad y sueño. Se compararon los resultados de los instrumentos obtenidos en cada paciente antes y después del tratamiento con neurofeedback.

#### Criterios de inclusión

- Haber sido diagnosticado de trastorno por déficit de atención e hiperactividad.
- Tener entre 6 y 16 años.
- Ser resistente o contar con respuesta parcial al tratamiento farmacológico prescrito.
- Haber completado todos los registros clínicos (historia clínica y test de apoyo).

#### Criterios de exclusión

- Edad no comprendida entre 6 y 16 años.
- Existencia de comorbilidad con otras patologías.
- Buena respuesta al tratamiento farmacológico.
- Cociente intelectual por debajo de lo normal.
- Negarse a ser incluidos en el estudio.
- Cambios en el tratamiento farmacológico durante el tiempo de duración del estudio.

#### **Figura 2.** Criterios de inclusión y exclusión.

Fuente: Elaboración propia.

Para cumplir con los criterios éticos necesarios se obtuvo el consentimiento informado de los padres o tutores y se informó del deber de protección de datos. La participación fue voluntaria y se podía abandonar en cualquier momento.

#### *Instrumentos de recolección de datos*

Los datos fueron recogidos mediante una entrevista estructurada que incluía datos de identificación, evaluación clínica, medidas sobre los síntomas cardinales del TDAH (atención, impulsividad e hiperactividad) y sobre los síntomas asociados (estado de ánimo, ansiedad estado, ansiedad rasgo, sueño).

**Cuestionario para padres. Criterios diagnósticos del D.S.M.-IV y del C.I.E. 10.** Consta de 32 ítems con puntuación tipo Likert que contempla los aspectos clínicos de atención, hiperactividad, impulsividad, interferencia social. La puntuación de corte para niños es de 34 y en niñas de 39) (Díaz).

- **Cuestionario de Depresión Infantil (CDI).** Se puede aplicar a niños de entre 6 y 17 años. Es autoadministrado. Cada ítem responde a una escala tipo Likert. Cuanto mayor es la puntuación, también lo es la intensidad de sintomatología depresiva. El punto de corte recomendado como instrumento de screening se sitúa en 19 puntos (Childrens Depression Inventory-Short; CDI-S, Kovacs, 1992).

**Inventario de Ansiedad Estado-Rasgo (State-Trait Anxiety Inventory, STAI).** Diseñado para evaluar la ansiedad como estado (condición emocional transitoria) y la ansiedad como rasgo (propensión ansiosa relativamente estable) mediante 40 ítems (20 de cada uno de los conceptos). Se trata de una escala autoaplicada sin puntos de corte propuestos, sino que las puntuaciones directas que se obtienen se transforman en centiles en función del sexo y la edad (Spielberg et. al, 1986).

- **Sleep Disturbance Scale for Children (SDSC).** La escala de Trastornos del Sueño para Niños de Bruni consta de 27 ítems valorados según una escala tipo Likert, que detecta trastornos del sueño en seis categorías: problemas para iniciar o mantener el sueño, problemas respiratorios, desordenes del despertar o del arousal, alteraciones de la transición sueño-vigilia, excesiva somnolencia diurna e hiperhidrosis nocturna en niños de 6 a 15 años de edad. Evalúa los últimos 6 meses. A partir de 39 puntos se considera que existe alteración del sueño (Bruni et al., 1996).

### **Figura 3.** Cuestionarios usados en el presente estudio.

Fuente: Elaboración propia.

#### *Análisis estadístico*

Se llevó a cabo un análisis descriptivo de los pacientes, con la finalidad de comparar atención, impulsividad, hiperactividad, humor, ansiedad y sueño, antes y después del tratamiento con neurofeedback. Se compararon las medias de cada una de las escalas mediante la t de Student para muestras aparejadas. Para el análisis estadístico de los resultados se utilizó el programa estadístico SPSS, versión 15.0 y se consideró una significación estadística de p menor o igual a 0.05, con un intervalo de confianza del 95%, y un margen de error del 0.05. La confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos dio un valor alfa de 0.822, lo que validó su uso para la recogida de datos.

### **Comentarios Finales**

#### *Resumen de resultados*

Según el Cuestionario para padres basado en los criterios DSM-IV y CIE-10, la totalidad de la muestra estudiada se diagnosticó como TDAH combinado.

De los treinta y un pacientes estudiados, 23 (74.2%) cumplieron criterios de impulsividad al inicio del estudio, reduciéndose a 13 (41.9%) tras el entrenamiento con neurofeedback. La diferencia de medias de antes y después del entrenamiento fue de  $1.06 \pm 1.53$  ( $t=3.88$ ), y resultó ser significativa ( $p=0.001$ ).

Del total de pacientes estudiados, 26 (83.9%) cumplieron criterios de inatención al inicio del estudio, reduciéndose a 18 (58.1%) tras neurofeedback, con una diferencia de medias de  $2.39 \pm 2.26$  ( $t=5.88$ ), que resultó ser significativa ( $p<0.001$ ).

Al inicio del estudio, 22 pacientes (71%) cumplían criterios de hiperactividad, reduciéndose a 14 pacientes (45.2%) tras el tratamiento con neurofeedback, con diferencia de medias de  $1.61 \pm 2.03$  ( $t=4.43$ ), que resultó ser significativa ( $p<0.001$ ).

Al inicio, 20 pacientes (64.5%) tenía problemas sociales derivados del padecimiento del trastorno, reduciéndose a 11 pacientes (35.5%) tras el tratamiento. La diferencia de medias fue de  $0.81 \pm 1.38$  ( $t=3.26$ ), y resultó ser significativa ( $0.001<p<0.01$ ).

Al inicio, la puntuación media en el cuestionario fue de  $43.74 \pm 3.35$ ; tras el tratamiento con neurofeedback, la media se redujo a  $38.19 \pm 4.10$ . La diferencia de medias fue de  $5.55 \pm 4.95$  ( $t=6.24$ ), y resultó ser significativa ( $p<0.001$ ).

#### *Estudio de los criterios de depresión según el Cuestionario de Depresión Infantil (CDI)*

Ninguno de los pacientes estudiados cumplió criterios de depresión ni antes ni después del entrenamiento. Los pacientes de la muestra puntuaron más alto, como media, al inicio del estudio que después del neurofeedback, con una diferencia de medias de  $0.29 \pm 1.49$  ( $t=1.09$ ), que resultó no ser significativa ( $p>0.05$ ).

#### *Estudio de los criterios de ansiedad según el Inventario de Ansiedad estado-rasgo*

Los pacientes de la muestra puntuaron más alto en ansiedad-estado, como media, al inicio del estudio que después del neurofeedback, con una diferencia de medias de  $1.68 \pm 3.63$  ( $t=2.58$ ), que resultó ser significativa ( $0.01<p<0.05$ ).

Los pacientes puntuaron más alto en ansiedad-rasgo, como media, al inicio del estudio que después del entrenamiento, con una diferencia de medias de  $0.84 \pm 2.75$  ( $t=1.70$ ), que resultó no ser significativa ( $p>0.05$ ).

### *Estudio del sueño según la Escala de Trastornos del Sueño para Niños de Bruni*

De los treinta y un pacientes estudiados, 16 (51.6%) cumplieron criterios para diagnosticar algún trastorno del sueño al inicio del estudio; tras el entrenamiento con neurofeedback, sólo 10 pacientes (32.3%) cumplían criterios. Los pacientes de la muestra puntuaron más alto, como media, al inicio del estudio que después del tratamiento con neurofeedback, con una diferencia de medias de  $1.61 \pm 2.65$  ( $t=3.38$ ), que resultó ser significativa ( $0.001 < p < 0.01$ ).

Del total de la muestra, el 29% puntuó como “anormal” en la subescala de inicio y mantenimiento del sueño. Los pacientes de la muestra puntuaron más alto, como media, al inicio del estudio que después del tratamiento con neurofeedback, con una diferencia de medias de  $1.81 \pm 2.01$  ( $t=5.01$ ), que resultó ser significativa ( $p < 0.001$ ).

Del total de pacientes, 2 (6.5%) puntuaron como “anormal” en la subescala de problemas respiratorios relacionados con el sueño. Los pacientes de la muestra puntuaron más alto, como media, al inicio del estudio que después del tratamiento con neurofeedback, con una diferencia de medias de  $0.03 \pm 0.55$  ( $t=0.33$ ), que resultó no ser significativa ( $p > 0.05$ ).

De los treinta y un pacientes de la muestra, 5 (16.1%) puntuaron como “anormal” en la subescala de desórdenes del arousal o despertar relacionado con el sueño. Los pacientes de la muestra puntuaron más bajo, como media, al inicio del estudio que después del tratamiento con neurofeedback, con una diferencia de medias de  $0.42 \pm 1.03$  ( $t=-2.28$ ), que resultó ser significativa ( $0.01 < p < 0.05$ ).

Del total de la muestra, el 12.9% puntuó como “anormal” en la subescala de alteraciones del tránsito vigilia/sueño. Los pacientes de la muestra puntuaron más alto, como media, al inicio del estudio que después del tratamiento con neurofeedback, con una diferencia de medias de  $0.19 \pm 1.01$  ( $t=1.06$ ), que resultó no ser significativa ( $p > 0.05$ ).

De los treinta y un pacientes estudiados, 4 (12.9%) puntuaron como “anormal” en la subescala de somnolencia excesiva. Los pacientes de la muestra puntuaron más alto, como media, al inicio del estudio que después del tratamiento con neurofeedback, con una diferencia de medias de  $0.23 \pm 1.31$  ( $t=0.96$ ), que resultó no ser significativa ( $p > 0.05$ ).

De toda la muestra, el 6.5% puntuó como “anormal” en la subescala de hiperhidrosis del sueño. Los pacientes de la muestra puntuaron más alto, como media, al inicio del estudio que después del tratamiento con neurofeedback, con una diferencia de medias de  $0.03 \pm 0.18$  ( $t=1.00$ ), que resultó no ser significativa ( $p > 0.05$ ).

### *Satisfacción con el tratamiento con neurofeedback*

De los treinta y un pacientes, uno (3.2%) puntuó el entrenamiento con 5, cuatro pacientes (12.9%), puntuaron el tratamiento con 6; seis (19.4%) otorgaron una puntuación de 7; ocho pacientes (25.8%) puntuaron el neurofeedback con un 8; ocho pacientes (25.8%) reflejaron una satisfacción de 9; y cuatro pacientes (12.9%) puntuaron de forma máxima (con un 10) el tratamiento con neurofeedback.

### *Conclusiones*

De acuerdo a los resultados, la terapia de neurofeedback se puede considerar eficaz en TDAH infantil.

La eficacia a lo largo de 10 sesiones de tratamiento queda confirmada en sus efectos positivos en las variables relacionadas con la atención, impulsividad, hiperactividad, estado de ánimo, ansiedad y sueño.

Esto se corrobora en nuestros pacientes al mejorar la puntuación en el cuestionario para padres basado en los criterios diagnósticos del D.S.M.-IV y C.I.E.-10., tanto en la media global como en las subescalas de atención, hiperactividad, impulsividad y relación social.

Por su parte, y de acuerdo con nuestros datos, el protocolo con neurofeedback mejora, aunque no de forma significativa, el estado de ánimo en estos pacientes.

También logra mejorar la ansiedad, y de forma significativa en la condición de estado.

Finalmente, se obtiene una mejora en la calidad del sueño, resultando significativa en las subescalas de inicio y mantenimiento del sueño, y en la de desórdenes del arousal o despertar.

La literatura científica de los últimos 5 años habla a favor de la terapia con neurofeedback en TDAH infantil, una vez que supone un tratamiento que corrige no sólo los síntomas cardinales, sino también los asociados al trastorno.

### *Relevancia del estudio*

El hecho de estudiar la eficacia del neurofeedback abre el abanico de posibilidades terapéuticas ante un problema de salud como el TDAH, y confiere credibilidad a su uso, permitiendo que la comunidad científica pueda valorar su cobertura a la población en términos de equidad.

Considerando las bases de evidencia, se debe destacar que no se han observado efectos adversos duraderos o graves con el entrenamiento con neurofeedback, lo que muestra una alternativa terapéutica que motiva a la adherencia, ya que no hubo abandonos en el seguimiento y los pacientes lograron terminar la terapia.

### *Limitaciones del estudio*

El tamaño muestral era reducido (31 sujetos). No se consiguió disponer de un grupo control con el que comparar el tratamiento con neurofeedback con otras alternativas terapéuticas. Los pacientes que se trataron pertenecían al

ámbito privado, ya que el pago de las consultas no está cubierto por la sanidad pública en el momento actual, por lo que limita el estudio a aquellos pacientes que económicamente pueden permitírselo. Existe una gran escasez de estudios hasta la fecha que permitan tener más información sobre esta técnica, cuya eficacia aún no se encuentra aprobada.

#### Recomendaciones

Futuras investigaciones deberían llevar a cabo estudios con un tamaño muestral mayor, disponer de un grupo control con el que comparar el tratamiento con neurofeedback con otras alternativas terapéuticas, y ampliar el estudio a los pacientes que pertenecen al ámbito sanitario público. Los estudios de mapeo cerebral permiten mejorar el diagnóstico de estos pacientes y suponen un complemento al entrenamiento con neurofeedback.

#### Referencias

- APA. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition, DSM-5*. Arlington, VA: American Psychiatric Association.
- Bruni, O., Salvatori, O., Guidetti, V., et al. (1996). "La escala de alteración del sueño de los niños (SDSC). Construcción y validación de un instrumento para evaluar los trastornos del sueño en la infancia y la adolescencia". *Journal of Sleep Research*, 1996; 5: 251-261. Consultado el 23 de enero de 2017 en: <https://es.scribd.com/doc/207616147/escalas-sueno>
- Collura, T. F., Thatcher, R. W., y Smith, M. L. (1999). *EEG biofeedback training using live Z-scores and a normative database. Libro Capitulo 5*.
- Díaz, J. Historia Clínica Semiestructurada. USMI-J. Almería. Trabajo no publicado.
- DuPaul, G., Power, J.T., Anastopoulos, A.D., Reid, R. (1996). *ADHD-Rating Scales DSM-IV for parents and teachers*. Cambridge University Press, 26-68.
- Evans, J.R. (2007). *Handbook of neurofeedback: dynamics and clinical applications*. New York: Haworth Medical Press.
- Kovacs, M. (1992). *Children's Depression Inventory CDI Manual*. New York: Multi-Health Systems.
- Kubic, A., Kubic, P., Stanios, M., Kraj, B. (2016). "Clinical and neurophysiological data of neurofeedback therapy in children with ADHD". *Przeglad Lekarski*, 73(3): 148-51. Consultado el 22 de junio de 2016 en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27349043>
- Lubar, J. F., y Bahler, W. W. (1976). "Behavioral management of epileptic seizures following EEG biofeedback training of the sensorimotor rhythm". *Biofeedback and Self-Regulation*, 1(1), 77-104. Consultado el 23 de noviembre de 2016 en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/825150>
- Manfred Dopfner, M., Breuer, D., Wille, N., Erhart M., Ravens-Sieberer, U., y BELLA study group. (2008). "How often do children meet ICD-10/DSM-IV criteria of attention deficit/hyperactivity disorder and hyperkinetic disorder? Parent-based prevalence rates in a national sample - results of the BELLA study". *European Child and Adolescent Psychiatry*, [Suppl 1](17), 59-70. doi: 10.1007/s00787-008-1007-y. Consultado el 1 marzo de 2016 en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00787-008-1007-y>
- Manual C.I.E.-10. Consultado el 2 de abril de 2016 en: <https://www.google.pt/search?q=cie-10>
- Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales D.S.M-IV-TR. (2000). *American Psychiatric Association*, 85-93. Consultado el 29 de noviembre de 2016 en: <https://es.scribd.com/document/221090398/manual-diagnostico-y-estadistico-de-los-trastornos-mentales-pdf>
- Monastra, V. J., Lubar, J. F., Linden, M., VanDeusen, P., Green, G., Wing, W., Fenger, T. N. (1999). "Assessing attention deficit hyperactivity disorder via quantitative electroencephalography: an initial validation study". *Neuropsychology*, 13(3), 424-433. Consultado el 1 de abril de 2016 en:
- Mulert, C., y Lemieux, L. (2010). *EEG-fMRI : physiological basis, technique, and applications*. Heidelberg: Springer.
- Reilly, E. L. (2005). EEG Recording and Operation of the Apparatus. In E. d. S. Niedermeyer, Fernando Lopes (Ed.), *Electroencephalography, 5th Edition* (pp. 1277). Philadelphia, PA 19106 USA: Lippincott Williams & Wilkins.
- Sistema de retroalimentación por neurofeedback. Consultado el 4 de abril de 2016 en: <http://neurofedcerezco.com.mx/>.
- Sistema Internacional 10/20 de ubicación de los electrodos. Consultado el 20 de junio de 2016 en: <http://www.edmontonneurotherapy.com/i/10-20placement.gif>.
- Soutullo, C. (2003). "Diagnóstico y tratamiento farmacológico del trastorno por déficit de atención con hiperactividad". *Medicina Clínica*, 120(6): 222-6. Consultado el 1 de abril de 2016 en: <http://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-articulo-diagnostico-tratamiento-farmacologico-del-trastorno-13043316>
- Spielberger, C.D., Gorsuch, R.L., Lushene, R.E. (1986). *Cuestionario de Ansiedad Estado-Rasgo*. Manual, 2.a ed. Madrid: TEA Ediciones.
- Spencer, T., Biederman, J., Wilens, T., Doyle, R., Surman, C., Prince, J., . . . Faraone, S. (2005). A large, double-blind, randomized clinical trial of methylphenidate in the treatment of adults with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biological Psychiatry*, 57(5), 456-463. doi: 10.1016/j.biopsych.2004.11.043
- Stefanatos, G. A., y Baron, I. S. (2007). "Attention-deficit/hyperactivity disorder: A neuropsychological perspective towards DSM-V". *Neuropsychology Review*, 17, 5-38. <http://dx.doi.org/10.1007/s11065-007-9020-3>. Consultado el 29 de noviembre de 2016 en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17318413>
- Sterman, M. B., y Friar, L. (1972). Suppression of seizures in an epileptic following sensorimotor EEG feedback training. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 33(1), 89-95. Consultado el 29 de noviembre de 2016 en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/4113278>
- Walker, J. L., Lahey, B. B., Hynd, G. W., y Frame, C. L. (1987). Comparison of specific patterns of antisocial behavior in children with conduct disorder with or without coexisting hyperactivity. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 55(6), 910-913. Consultado el 2 de agosto de 2016 en: <http://dx.doi.org/10.1037/0022-006X.55.6.910>
- Willcutt, E.G. (2012). "The prevalence of DSM-IV attention-deficit/hyperactivity disorder: a meta-analytic review". *Neurotherapeutics*, 9 (3), 490-499. Consultado el 9 de julio de 2016 en: <http://dx.doi.org/10.1007/s13311-012-0135-8>



# ANÁLISIS EN POBLACIÓN OBESA MÓRBIDA DE LOS CAMBIOS EN CUANTO A HÁBITOS ALIMENTARIOS, PERSONALIDAD, MALESTAR PSICOLÓGICO Y CALIDAD DE VIDA TRAS LA CIRUGÍA BARIÁTRICA Y LA ASOCIACIÓN CON LA PÉRDIDA DE PESO POSTCIRUGÍA

Dra. María Suárez Gómez<sup>1</sup>

**Resumen**— La obesidad mórbida es un problema de elevada prevalencia, y su etiología multifactorial requiere tratamiento multidisciplinar. La cirugía bariátrica necesita una evaluación psicopatológica previa. Nuestro estudio pretendía probar la hipótesis de que los pacientes que se operan tendrían un perfil clínico diferente de aquellos que rechazaban la intervención. La muestra consistió en 262 pacientes y 256 fueron considerados candidatos a cirugía. La evaluación incluyó una entrevista diagnóstica de trastornos alimentarios, variables psicológicas y satisfacción con los procedimientos. El 47% de los pacientes se operó, un 93% rechazó la cirugía, y el 17% estaba en lista de espera. Se compararon los dos primeros grupos, revelando diferencias entre los operados y los no operados. Los primeros tenían menos psicopatología y mayor apoyo ambiental, mientras que los que rechazaron la cirugía mostraron mayor desconfianza y dificultad de controlar impulsos, miedo a la cirugía, dificultad para expresar sentimientos y en las relaciones interpersonales.

**Palabras clave**— psiquiatría, psicopatología y cirugía bariátrica.

## Introducción

La obesidad constituye la epidemia del siglo XXI. La Sociedad española para el estudio de la obesidad la considera una enfermedad crónica multifactorial, que supone la excesiva acumulación de grasa en el organismo y cuya prevalencia continúa aumentando de forma alarmante, según la encuesta nacional de salud de 2012.

La obesidad es un trastorno en el cual están implicados factores genéticos y ambientales. Los factores genéticos suponen entre el 40 y el 75% de la variación en el IMC. Genes como leptina y grelina jugarían un papel importante en la obesidad de inicio en la infancia. La influencia epigenética parece ser de relevancia en la susceptibilidad a la obesidad (Rankinen, 2005).

Sin embargo, el incremento exponencial de la obesidad en los últimos veinte años no puede ser explicado sólo por alteraciones genéticas. De hecho, los estudios demuestran que existe relación entre el estilo de vida sedentario y las dietas hipercalóricas con el desarrollo de resistencia a insulina, alteración en los parámetros inflamatorios, aumento del riesgo cardiovascular y desarrollo de obesidad (Barceló 2001).

La morbilidad asociada a la obesidad se ha comprobado en muchas alteraciones de salud, entre las que cabe destacar la diabetes mellitus tipo 2, la dislipemia, la hipertensión o algunos tipos de cáncer.

Existe una alta prevalencia de comorbilidad psiquiátrica (Maury, 2008). Ciertas enfermedades psiquiátricas son factores de riesgo de obesidad, como la bulimia y los cuadros de ansiedad, y a su vez, la obesidad es un factor predisponente de trastornos psiquiátricos como la depresión. Los trastornos del humor representan los diagnósticos más frecuentes, seguidos de los trastornos de ansiedad y de los trastornos de la alimentación. Numerosos estudios han encontrado una mayor tasa de Trastornos de la Personalidad asociados al diagnóstico de obesidad (Marek, 2014).

Se han descrito en los pacientes con obesidad una mayor tasa de comportamientos alimentarios desestructurados, lo que aumentaría el riesgo de tener una ganancia de peso importante tras la cirugía (Stunkard, 2002).

Una gran mayoría de obesos mórbidos presenta una menor calidad de vida relacionada con la salud, con mayores dificultades físicas, sociales y laborales, peor percepción del estado general de salud, malestar psicológico, menor vitalidad, disminución de la autoestima y aumento del dolor corporal (van Hout y van Heck, 2009).

El tratamiento quirúrgico de la obesidad, además de mejorar el estado de salud, contribuiría a mejorar la imagen corporal, que resulta importante para todos, porque atribuimos rasgos de personalidad positivos a las personas con buena imagen corporal, la cual, si se percibe como atractiva, mejora el apoyo social, la autoestima, el autoconcepto y la satisfacción corporal, así como las relaciones de pareja.

<sup>1</sup> María Suárez Gómez es asistente hospitalar de psiquiatría en el Hospital José Joaquim Fernandes de Beja, Portugal.  
[maria.suarez.gmez@gmail.com](mailto:maria.suarez.gmez@gmail.com) (autor corresponsal)

Teniendo en cuenta que debemos considerar la obesidad como un problema de salud multifactorial, el diagnóstico y el tratamiento deberían realizarse a nivel integral y de forma adaptada a cada paciente, mediante un equipo multidisciplinar, de forma que tuviésemos en cuenta los factores tanto biológicos, como psicológicos y sociales.

La cirugía bariátrica es el conjunto de procedimientos quirúrgicos usados para tratar la obesidad, buscando la reducción del peso y de las comorbilidades asociadas, así como la mejora de la calidad de vida de los pacientes.

#### *Objetivos e hipótesis*

Los objetivos del presente estudio fueron: analizar las características sociodemográficas y clínicas de los candidatos a cirugía bariátrica; comparar el perfil clínico y sociodemográfico de los pacientes operados frente a los que rechazaron la cirugía; comparar el perfil clínico y sociodemográfico de los pacientes que siguieron adheridos al programa postcirugía con el de aquéllos que interrumpieron el seguimiento y valorar los cambios clínicos tras la cirugía y la satisfacción del enfermo con el proceso asistencial.

La primera hipótesis postulada fue que los pacientes candidatos a cirugía bariátrica presentarían altas tasas de comorbilidad que justificarían la necesidad de valoración prequirúrgica; la hipótesis segunda postulaba que los pacientes que se someten a cirugía bariátrica presentarían un perfil clínico diferente de aquellos que rechazan la intervención; la hipótesis tercera suponía que los pacientes que abandonan el proceso tras la cirugía presentarían un perfil clínico diferente de los que continúan el seguimiento, la última de las hipótesis postulaba que la cirugía bariátrica contribuiría a mejorar la calidad de vida de los pacientes con obesidad mórbida.

### **Descripción del Método**

#### *Población y muestra*

De los doscientos sesenta y dos pacientes estudiados, la gran mayoría eran mujeres. La media de edad fue de 42,2 años, siendo la edad mínima 18, y la máxima, 67. La mayoría de pacientes estaban casados, el 29,8% solteros, y una minoría divorciados o viudos. De los 71,4% de pacientes que refería tener pareja, La mayoría describía la relación como “buena”. La mayoría de pacientes vivía con la familia creada por ellos.

El nivel de estudios fue “primario” en la mayoría de los casos, alcanzando estudios superiores sólo el 5,7% de los sujetos. El 54,6% de pacientes se encontraban “activos” laboralmente al inicio del estudio.

Describían antecedentes médicos el 73,7% de pacientes, y con más frecuencia hipertensión arterial, patología osteomuscular y diabetes mellitus.

Los antecedentes psiquiátricos se detectaron en el 41,6% de los casos, predominando los cuadros afectivos.

El 38,2% de los pacientes tenía diagnóstico psiquiátrico, prevaleciendo también los trastornos afectivos.

El 24,4% de los pacientes asociaron el inicio de la obesidad con algún tipo de *pérdida afectiva*, fundamentalmente con fallecimiento de algún ser querido.

El inicio de la obesidad se asoció fundamentalmente a la infancia; sólo 4 pacientes asociaron obesidad al tratamiento farmacológico; otras causas fueron la historia de embarazos o partos y los antecedentes de enfermedad.

#### *Tipo y diseño de la investigación*

Este estudio de investigación constó de tres partes: un análisis transversal, en el que se describieron las características sociodemográficas y clínicas de los pacientes con obesidad mórbida candidatos a cirugía bariátrica; un análisis prospectivo, para conocer la situación actual de los pacientes y el grado de satisfacción con el proceso asistencial, y un análisis retrospectivo, para encontrar los factores asociados a los cambios tras la intervención quirúrgica.

Además, se dividió la investigación en tres estudios, para analizar las diferencias clínicas, sociodemográficas y de satisfacción con el proceso asistencial.

Estudio I: consistente en analizar las diferencias entre los pacientes operados y los no operados.

Estudio II: consistente en analizar las diferencias entre los pacientes operados que siguieron en el proceso asistencial, frente a los que no siguieron.

Estudio III: consistente en analizar las diferencias antes y después de la cirugía, en los pacientes operados que siguieron en el proceso asistencial.

Se analizaron los pacientes candidatos a cirugía bariátrica, que pertenecían al proceso asistencial del área de salud de Badajoz entre los años 2005 y 2014. El 97,7% obtuvo el apto por psiquiatría para ser intervenidos quirúrgicamente. Los criterios de inclusión fueron: aceptar entrar en el estudio; haber completado todos los registros clínicos antes de la cirugía; haberse podido contactar, de manera presencial o telefónica, tras la cirugía. Los que no cumplían estos criterios fueron excluidos del estudio.

El proyecto de investigación fue aprobado y todos los pacientes dieron su consentimiento para participar en el estudio.

Se analizaron 262 pacientes, de los cuales 256 obtuvieron el APTO por psiquiatría para ser intervenidos quirúrgicamente.

De los pacientes con apto por psiquiatría, 120 se operaron, 43 estaban en lista de espera, y 93 no se operaron.

De los pacientes intervenidos quirúrgicamente, 35 continuaron en seguimiento en consultas de psiquiatría después de la intervención y 85 abandonaron el proceso.

El protocolo consistió en la inclusión del paciente en el mismo, la derivación a consulta de psiquiatría para valorar al paciente y decidir el APTO para cirugía, y el seguimiento posterior a la intervención quirúrgica.

La valoración psiquiátrica incluyó la realización de la entrevista clínica y la recogida de datos a través de una serie de cuestionarios.

#### *Instrumentos de recolección de datos*

La entrevista recogió la historia del peso, los antecedentes médicos y psiquiátricos, los hábitos de vida, antecedentes de obesidad en la familia y datos sociodemográficos, así como el grado de motivación y las expectativas del paciente respecto a la cirugía.

Se llevó a cabo un mínimo 4 entrevistas: en la primera se realizó una valoración psiquiátrica general y se entregaron los test de apoyo; en la segunda entrevista, se contrastó con el enfermo y un familiar los resultados de los test; en la tercera, se prestó especial atención a la conducta paciente (si se tomaba con seriedad el proceso); en la cuarta y sucesivas, se decide si se permite, contraindica o retrasa la intervención.

Los cuestionarios fueron autoadministrados:

Para medir la calidad de vida se utilizó el Cuestionario abreviado de Calidad de Vida de la Organización Mundial de Salud (WHOQOL-BREF), que valora salud física, psicológica, relaciones sociales y ambiente. Cuanto mayor era la puntuación en cada dominio, mejor era el perfil de calidad de vida de la persona evaluada (The WHOQOL Group, 1995).

Las alteraciones de la conducta alimentaria fueron evaluadas con la versión 2 del Inventario de Trastornos Alimentarios. El EDI- 2 ofrece puntuaciones en 11 escalas: tres que evalúan actitudes y conductas relacionadas con la comida, el peso y el tipo (Obsesión por la delgadez, Bulimia e Insatisfacción corporal); cinco referidas a rasgos psicológicos relevantes en el caso de los trastornos de la conducta alimentaria (Ineficacia, Perfeccionismo, Desconfianza interpersonal, Conciencia interoceptiva y Miedo a la madurez); y tres adicionales (Ascetismo, Impulsividad e Inseguridad social), que no se encontraban en la versión original de Garner y colaboradores de 1983. Cuanto mayor sea la puntuación obtenida, mayor será la manifestación del rasgo evaluado.

El Inventario de Síntomas revisado SCL-90-R valora el grado de malestar psicológico con 9 dimensiones: Somatizaciones, Obsesiones y compulsiones, Ansiedad, Depresión, Sensitividad interpersonal, Hostilidad, Ansiedad fóbica, Ideación paranoide y Psicoticismo. Además de obtener El Índice de Severidad General como indicador del malestar general percibido (Derogatis y Savitz, 2000).

Para evaluar la personalidad se usó la Entrevista Clínica Estructurada para los Trastornos de Personalidad del Eje II (SCID-II) del DSM-IV (WHO, 1996).

El bypass gástrico de una sola anastomosis fue la opción más empleada en la cirugía de los pacientes de este estudio. Debido a la falta de estudios que reflejen una valoración completa del estado del paciente tras la cirugía y de su satisfacción con el proceso, se elaboró una encuesta *ad hoc* para conocer estos aspectos. La Encuesta fue realizada de forma telefónica, garantizando la confidencialidad de los datos y solicitando el consentimiento del paciente. Se realizó una pregunta cerrada de escala numérica, para valorar la satisfacción global del enfermo con el proceso asistencial de la obesidad, de 0 a 5 (siendo 0 el menor grado de satisfacción y 5 el mayor).

#### *Análisis estadístico*

Se llevó a cabo un análisis descriptivo.

Para comparar la calidad de vida, el malestar psicológico, los rasgos de personalidad y la conducta alimentaria, en el primer y segundo estudio, se realizó una comparación de medias de cada una de las escalas mediante la *t* de Student para muestras independientes.

Para evaluar los mismos parámetros en el tercer estudio, se utilizó la *t* de Student para muestras apareadas, con el fin de comparar el estado de los pacientes antes y después de la cirugía bariátrica.

Para el análisis estadístico de los resultados de cada una de las variables estudiadas se utilizó el programa estadístico SPSS, versión 15.0 en español.

Para la significación estadística se consideró una *p* menor o igual a 0,05, con un intervalo de confianza del 95%, y un margen de error del 0,05.

## Comentarios Finales

### Resumen de resultados

En el primer estudio, los pacientes operados tenían menos rasgos de personalidad obsesiva, menor desconfianza interpersonal, mejor control de los impulsos y peor salud física antes de la operación.

No se encontraron diferencias significativas en cuanto a malestar psicológico.

PERSONALIDAD ESTUDIO I			
	DIF. Medias	t	P
Evitación	0,3	1,236	NS
Dependencia	0,1	0,367	NS
Obsesivo	-0,9	-2,854	<0,01
Pasivo-Agresivo	-0,4	-1,346	NS
Depresivo	-0,1	-0,105	NS
Paranoide	0,0	0,158	NS
Esquizotípico	-0,0	-0,221	NS
Esquizoide	-0,1	-1,161	NS
Histriónico	-0,0	-0,010	NS
Narcisista	-0,4	-0,985	NS
Límite	-0,2	-0,446	NS
Disocial	0,2	0,379	NS

**Tabla 1.** Personalidad en el Estudio I. Fuente: elaboración propia.

CONDUCTA ALIMENTARIA ESTUDIO I			
	DIF. Medias	t	P
Tendencia a la Delgadez	-0,4	-0,626	NS
Bulimia	-1,0	-1,610	NS
Insatisfacción corporal	-0,0	-0,106	NS
Ineficacia	-0,8	-1,039	NS
Perfeccionismo	-0,4	-0,719	NS
Desconfianza interpersonal	-1,1	-2,213	<0,05
Conciencia interoceptiva	-0,4	-0,442	NS
Miedo a madurar	-0,3	-0,434	NS
Ascetismo	-0,3	-0,596	NS
Regulación de la impulsividad	-1,5	-2,168	<0,05
Inseguridad social	-0,4	-0,644	NS

**Tabla 2.** Conducta alimentaria en el Estudio I. Fuente: elaboración propia.

CALIDAD DE VIDA ESTUDIO I			
	DIF. Medias	t	P
Salud física	-5,6	-2,244	<0,05
Salud Psicológica	-2,0	-0,698	NS
Relaciones sociales	-3,1	-0,960	NS
Ambiente	0,9	0,401	NS

**Tabla 3.** Calidad de vida en el Estudio I. Fuente: elaboración propia.

En el segundo estudio, los pacientes que siguieron en consulta tras la intervención, tenían menos rasgos de personalidad evitativos, esquizotípicos, histriónicos y narcisistas, menor insatisfacción corporal y menor miedo a madurar, puntuando menos en ascetismo y bulimia antes de la cirugía bariátrica.

No se encontraron diferencias significativas en cuanto a calidad de vida y malestar psicológico en el segundo estudio.

CONDUCTA ALIMENTARIA ESTUDIO II			
	DIF. Medias	t	P
Tendencia a la Delgadez	-1,2	-1,270	NS
Bulimia	-1,4	-2,273	<0,05
Insatisfacción corporal	-4,0	-3,060	<0,05
Ineficacia	-0,5	-0,443	NS
Perfeccionismo	-0,6	-0,807	NS
Desconfianza interpersonal	-0,9	-1,230	NS
Conciencia interoceptiva	-1,2	-1,157	NS
Miedo a madurar	-2,1	-2,941	<0,05
Ascetismo	-1,8	-2,384	<0,05
Regulación de la impulsividad	0,0	0,000	NS
Inseguridad social	-0,2	-0,205	NS

**Tabla 4.** Conducta alimentaria en el Estudio II. Fuente: elaboración propia.

En el tercer estudio se encontró que tras la cirugía disminuyeron los rasgos de personalidad depresivos, la “insatisfacción corporal” y la “tendencia a la delgadez”. Mejoró la calidad de vida tras la cirugía en todos los dominios. No se encontraron diferencias significativas en cuanto a malestar psicológico.

CONDUCTA ALIMENTARIA ESTUDIO III			
	DIF. Media	t	P
Tendencia a la Delgadez	2,1	2,180	<0,05
Bulimia	0,3	0,796	NS
Insatisfacción corporal	10,1	7,207	<0,001
Ineficacia	1,3	1,313	NS
Perfeccionismo	-0,8	0,201	NS
Desconfianza interpersonal	0,2	0,403	NS
Conciencia interoceptiva	-0,5	-0,794	NS
Miedo a madurar	-0,5	-0,776	NS
Ascetismo	0,3	0,472	NS
Regulación de la impulsividad	0,5	0,696	NS
Inseguridad social	0,1	0,209	NS

**Tabla 5.** Conducta alimentaria en el Estudio III. Fuente: elaboración propia.

PERSONALIDAD ESTUDIO III			
	DIF. Media	t	P
Evitación	-0,4	-1,520	NS
Dependencia	-0,5	-1,931	NS
Obsesivo	-0,2	-0,737	NS
Pasivo-Agresivo	-0,1	-0,635	NS
Depresivo	0,8	2,660	<0,05
Paranoide	0,1	0,387	NS
Esquizotípico	-0,5	-1,825	NS
Esquizoide	0,3	1,435	NS
Histriónico	0,1	0,373	NS
Narcisista	-0,4	-1,571	NS
Límite	-0,3	-0,704	NS
Disocial	0,6	1,720	NS

**Tabla 6.** Personalidad en el Estudio III. Fuente: elaboración propia.

CALIDAD DE VIDA ESTUDIO III			
	DIF. Media	t	P
Salud Física	-23,0	-5,921	<0,001
Salud Psicológica	-14,4	-3,545	0,001
Relaciones Sociales	-15,7	-4,046	<0,001
Ambiente	-8,4	-3,100	<0,01

**Tabla 7.** Calidad de vida en el Estudio III. Fuente: elaboración propia.

La satisfacción global con el proceso asistencial fue mayor que en los pacientes operados, asociándose esto con un mayor apoyo familiar, una buena red social y la mejora en conductas alimentarias (sobre todo en las referidas a atracones).

### Conclusiones

De acuerdo con nuestros resultados, la cirugía de la obesidad mejora de forma significativa la calidad de vida de los pacientes, tanto a nivel físico como psicológico, permitiendo tener posibilidades de mejora a nivel laboral, económico, social y de pareja.

La satisfacción global con el proceso de obesidad, puede guardar relación con el apoyo a nivel social y familiar, así como con la propia conducta del sujeto, al ver reforzados sus hábitos alimentarios.

En nuestros estudios, el miedo al riesgo quirúrgico, a la anestesia, o a las complicaciones, parece frenar a los pacientes, en su decisión final de operarse

El seguimiento tras la cirugía consigue, una mejoría no sólo física, sino también psicológica. Los rasgos evitativos, esquizotípicos, histriónicos y narcisistas, podrían tener que ver con el abandono del seguimiento en consultas tras la operación.

De acuerdo con nuestros datos, la cirugía mejora de forma global la calidad de vida de los pacientes que se operan, y el seguimiento posterior en las consultas logra mejoras aún mayores en este sentido.

En nuestros pacientes mejoran las conductas alimentarias, incluso a pesar de abandonar las consultas de seguimiento, lo que podría tener que ver con el trabajo previo a la cirugía, aumentando la concienciación sobre los cambios hacia hábitos de alimentación más saludables.



Finalmente, el bienestar que refieren los pacientes tanto a nivel físico como psicológico a pesar de no ser operados podría tener que ver con otras alternativas a la cirugía en el tratamiento de la obesidad mórbida, como la realización de técnicas endoscópicas, el tratamiento farmacológico usado, o la realización de dieta y ejercicio, así como el momento vital en el que se encuentren los pacientes.

#### *Relevancia del estudio*

En la actualidad, la obesidad constituye un problema de salud pública en todo el mundo, y en especial en los países industrializados y en vías de desarrollo, donde se prevee que dentro de poco constituya la principal causa de muerte (Caballero, 2007). Es necesario plantear nuevas formas de tratar la obesidad para intentar que el aumento en los próximos años no sea exponencial. En este sentido, parece importante considerar modelos multidimensionales, que ofrezcan una pauta de tratamiento integrador, considerando los mecanismos biológicos, psicológicos y sociales.

Resulta importante disponer de equipos multidisciplinarios para tal fin, en el que se involucren tanto el paciente con obesidad, como las familias, el personal sanitario y las instituciones.

Si bien es cierto que se están llevando a cabo programas de prevención desde la infancia, con cambios hacia hábitos de vida más saludables, es preciso identificar por qué a pesar de contar con ellos la obesidad continúa creciendo.

#### *Limitaciones del estudio*

Como posibles limitaciones del estudio, mencionar: que los pacientes del presente estudio no son todos los existentes en el proceso asistencial, sino aquéllos atendidos en la consulta de psiquiatría de la obesidad, no se analizan los pacientes en función de la técnica quirúrgica utilizada; los datos clínicos, como las complicaciones tras la cirugía, son recogidos de la historia clínica de la consulta de psiquiatría, y no de los registros de las otras especialidades; existe un elevado porcentaje de abandono de la consulta de psiquiatría tras la cirugía (en concreto un 70,83%), el período de recogida de datos abarca desde enero de 2005 hasta junio de 2014, momento en el que uno de mis directores de tesis deja de ser responsable de la consulta de psiquiatría de la obesidad; hubo dificultad en identificar registros en relación a la mudanza de la cirugía desde el Hospital Perpetuo Socorro al Hospital Infanta Cristina; el ritmo de operaciones podría haber sufrido oscilaciones en el período de estudio, influyendo también la lista de espera; la valoración del estado actual se llevó a cabo antes de los 6 meses de la cirugía en muchos casos, por lo que sería recomendable volver a evaluar más adelante.

#### *Recomendaciones*

Sería recomendable volver a evaluar el estado actual a partir de los 6 meses de la cirugía; sería interesante averiguar qué rumbo clínico han llevado los pacientes que quedaron en lista de espera; intentando lograr un equilibrio, quizás sea importante intentar encontrar los fenotipos subsistentes con la obesidad, para tratar de una forma individual al paciente, en futuros estudios, sería interesante analizar los pacientes en función de la técnica quirúrgica utilizada, sería conveniente intentar recopilar las posibles complicaciones tras la cirugía no sólo con la historia clínica de la consulta de psiquiatría, sino también con los registros de las otras especialidades; sería interesante evaluar el porqué de los abandonos de la consulta de psiquiatría tras la cirugía, y si existe un perfil común que lo explique, para intentar prevenir los futuros.

### **Referencias**

- Barceló Acosta M, Borroto Díaz G. Estilo de vida factor culminante en la aparición y tratamiento de la obesidad. *Rev Cubana Invest Biomed* 2001; 20(4):287-95.
- Caballero C, Hernández B, Moreno H, Hernández-Girón C, Campero L, Cruz A, et al. Obesidad, actividad e inactividad física en adolescentes de Morelos, México: un estudio longitudinal. *Archivos latinoamericanos de Nutrición*. 2007; Vol. 53 N° 3.
- Encuesta Europea de Salud en España 2009. Instituto de Información Sanitaria mayo 2011.
- Garner DM, Olmsted MP, Polivy J. Development and validation of a multidimensional eating disorder inventory for anorexia nervosa and bulimia. *Int J Eat Disord*. 1983 Spring; 2 (2): 15-34.
- Marek RJ, Ben-Porath YS, Ashton K, Heinberg LJ. Impact of using DSM-5 criteria for diagnosing binge eating disorder in bariatric surgery candidates, and scores on the Minnesota Multiphasic Personality inventory-2 restructured from (MMPI-2-RF). *Int J Coma Disorders*. 2014 Jul; 47 (5): 553-7
- Mauri M, Rucci P, Calderone A, Santini F, Oppo A, Romano A, et al. Trastornos del Eje I y II y la calidad de vida de los candidatos de cirugía bariátrica. *J Clin Psychiatry*. 2008 Feb; 69 (2): 295-301.
- Rankinen T, Zuberi A, Chagnon YC, Weisnagel SJ, Argyropoulos G, Walts B, Pérusse L, Bouchard C. The human obesity gene map: the 2005 update. *Obesity (Silver Spring)*. 2006 Apr; 14(4):529-644.
- Stunkard A, Birketvedt GS. [Night eating and nosology](#). *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2002 Apr; 26(4):588.
- The WHOQOL Group. The World Health Organization Quality of Life assessment (WHOQOL): position paper for the World Health Organization. *Soc. Sci. Med.*, 41, 1403, 1995.
- Van Hout, G., van Heck, G. Bariatric psychology, psychological aspects of weight loss surgery. *Obesity Facts*. 2009; 2, 10-15.
- World Health Organization. WHO. *International Personality Disorders Examination*. Geneva 1996.

# ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA MEJORAR LA CONVIVENCIA, LA COMUNICACIÓN Y LA APROPIACIÓN DE LOS JÓVENES EN LA PROPIEDAD HORIZONTAL DEL CONJUNTO RESIDENCIAL LILA CIUDAD VERDE, MUNICIPIO DE SOACHA

MC Julie Rosseli Suárez Vera<sup>1</sup>, MC Zaida Marcela Suárez Vera<sup>2</sup>, Dr. Eloy Mendoza Machain<sup>3</sup>,  
Dr. Pedro López Eiroá<sup>4</sup> y Dr. Víctor Mendoza Martínez<sup>5</sup>

**Resumen**— El conjunto residencial Lila en ciudad verde del municipio de Soacha Cundinamarca Colombia, presenta la problemática de convivencia, comunicación y apropiación. La investigación, se refiere a la estrategia (comunidad de práctica) que mejora la convivencia en el conjunto residencial. El enfoque metodológico es cualitativo, siendo un diseño transaccional y cuya población específica son jóvenes y niños del conjunto residencial Lila, de igual manera y con el fin de recolectar la información se trabajó con grupos focales registrando el proceso en la Bitácora y el archivo fotográfico. Las conclusiones invitan a la reflexión en lo que se entiende por privado y público; a su vez el cómo estos dos factores afectan el desarrollo normal y convivencia dentro de los conjuntos residenciales, siendo importante mencionar, que el trabajo fundamental es con los jóvenes y niños para que ellos lo repliquen en casa.

**Palabras clave**— Estrategia pedagógica, Convivencia jóvenes, conjunto residencial.

## Introducción

La investigación se enfoca en una visión diferente de lo que significa el conflicto en propiedad horizontal, el propósito no es prevenir el conflicto, ni evitar que se presente, se trata de dar una perspectiva diferente a las dificultades presentadas dentro de los conjuntos residenciales en especial al conjunto residencial LILA y a su vez aprender a afrontar el conflicto por medio de la mediación pedagógica y la reflexión crítica frente a los problemas presentados.

El estudio es un aporte pedagógico, que permite reflexionar en torno a los diversos problemas de convivencia que se evidencian en los conjuntos residenciales; es así como la estrategia pedagógica (comunidad de práctica), desea mejorar la convivencia, la comunicación y la apropiación de los jóvenes, que contribuya a los residentes del Conjunto Lila llegar a acuerdos en común y lograr una sana convivencia al interior de este.

## Marco referencial

### Planteamiento del Problema

Los problemas más comunes de convivencia que se presentan al interior del Conjunto Residencial Lila giran en torno a los siguientes aspectos: a) Incumplimiento en el pago de la cuota de administración: Este conflicto afecta de manera directa la calidad de vida de los residentes del conjunto, y a su vez impide el mejoramiento estructural del mismo ya que muchas obras que se proyectan quedan pendientes, así mismo; la administración de la copropiedad realizará a cabo el cobro respectivo a través de las oficinas jurídicas. Los deudores aparecen publicados en un espacio físico de los edificios y en las actas de las asambleas. b) Ropa colgada, cobijas y zapatos en espacios como las ventanas generando mal aspecto a la fachada del edificio. c) La generación de ruido excesivo, el cual altera la tranquilidad de los vecinos con equipos de sonido que trasciende de un espacio privado a otro, así mismo como las riñas familiares. d) La tenencia de mascotas ha generado enfrentamiento entre los vecinos ya que los propietarios de las mascotas no están pendientes de ellas.

<sup>1</sup> Julie Rosseli Suárez Vera. MC. Maestría en Diseño y Dirección y Gestión Proyectos CEPES. Soacha, Colombia. [angelnov9@gmail.com](mailto:angelnov9@gmail.com) (autora corresponsal)

<sup>2</sup> Zaida Marcela Suárez Vera. Maestría en Diseño y Dirección y Gestión Proyectos CEPES. Soacha, Colombia, [zaima926@gmail.com](mailto:zaima926@gmail.com)

<sup>3</sup> El Dr. Eloy Mendoza Machain es Secretario Académico del CEPES, en Michoacán México. [eloy.mendoza@cepes.edu.mx](mailto:eloy.mendoza@cepes.edu.mx)

<sup>4</sup> Dr. Pedro López Eiroá es Director General de la empresa PYSEIP (Proyectos y Soluciones Educativas Integrales para Posgrado), CDMX, México. [pyseip@gmail.com](mailto:pyseip@gmail.com)

<sup>5</sup> El Dr. Víctor Mendoza Martínez. Coordinador investigador de posgrados UVM Campus Puebla México. [victormendozamar@uvmnet.edu](mailto:victormendozamar@uvmnet.edu)

### *Justificación*

Se analizan los aportes desde el estado del arte con respecto a la problemática del conflicto en la propiedad horizontal, ya que esta situación no solo se evidenció en el Municipio de Soacha; sino que, de igual manera, se percibió que es un fenómeno a nivel mundial y esto permite que al proponer alternativas para mejorar la convivencia se contribuya no solo a la mejora de la comunicación, sino a la apropiación de los jóvenes fungiendo como alternativa de cambio social.

### *Contexto teórico*

Según (Wenger, 2001) la comunidad de práctica es un grupo de personas que comparten una preocupación, un conjunto de problemas o interés en común; por tanto, la propuesta en este estudio de caso implica crear la comunidad de práctica como estrategia de formación, análisis y evaluación en la propiedad horizontal del conjunto residencial lila, en tanto que se pretende mejorar la convivencia, comunicación y apropiación de los jóvenes contribuyendo a mejorar el compromiso mutuo como hecho colectivo para la solución de los conflictos entre los vecinos.

Implementar la comunidad de práctica en el conjunto residencial Lila, es ayudar a desarrollar, cultivar, mejorar de la convivencia entre vecinos, incrementar los niveles de participación de la comunidad, ya que cada conversación privada, por email o presencial que ayuda a resolver un problema refuerza las relaciones dentro de la comunidad (Bronfman, 2011)

## **Marco Metodológico**

### *Metodología empleada*

El diseño es transaccional exploratorio: el cual se centra en analizar cuál es el nivel o estado de una o diversas variables, en este tipo de diseño, se recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único y su propósito es describir variables y analizar su influencia (Hernandez, Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2014).

Dentro del proyecto de investigación se determina el enfoque cualitativo, donde también se conoce como investigación naturalista ya que permite analizar los fenómenos demográficos, para ellos se incluye un área de condiciones técnicas y estudios cuantitativos (Hernandez, Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2014).

Se utiliza la investigación cualitativa para observar aquellos fenómenos dentro del Conjunto Residencial Lila, analizando las diferentes problemáticas que afectan a la convivencia, las relaciones interpersonales de los jóvenes, el manejo de los espacios comunes; entendiéndose, que no se trata de prevenir el conflicto; sino, comprenderlo y analizarlo, en tanto que los conjuntos sometidos al régimen de propiedad horizontal son espacios comunitarios que implican el cuidado, la preservación y apropiación de los residentes como escenario de una sana convivencia.

### *Hipótesis*

Crear la comunidad de práctica como estrategia de formación, análisis y evaluación en la propiedad horizontal del conjunto residencial lila, se pretende mejorar la convivencia, la comunicación y apropiación de los jóvenes.

### *Población y Muestra*

Dentro de la población objeto de estudio desde el análisis cualitativo se tiene en cuenta las siguientes características: Alcance: El estudio de caso se realiza en el Municipio de Soacha, Ciudad Verde Conjunto Residencial Lila; en los meses de septiembre a diciembre del año 2017, los participantes son los Jóvenes cuyas edades oscilan entre 12-19 años hijos de copropietarios y arrendatarios.

Así mismo la muestra seleccionada para el estudio de caso es probabilística "aleatoria simple, en tanto que la selección de los miembros se hace individualmente y por un proceso aleatorio" (Cerdeña, 2002), de igual forma "la selección de los elementos que componen la muestra es al azar, por lo que las preferencias y deseos del investigador no influyen en este proceso", (Cerdeña, 2002), es importante mencionar, que para poder llevar a cabo este tipo de muestra se debe tener claridad sobre el total de la población que residen en el conjunto Residencial Lila y determinar el porcentaje que representa los jóvenes residentes del conjunto.

Es así como según acta número 3082 por medio de la cual se llevó a cabo la asamblea general, el día 26 de marzo de 2017 el total de población a esta fecha fue de 315 habitantes; en este orden de ideas, la muestra representa un 10% de esta población es decir 31 jóvenes entre los 12 y 19 años.

Con el fin de llevar a cabo la recolección de información se propone trabajar por medio de grupos focales, en tanto que éste "es un método cualitativo de investigación, que utiliza la discusión grupal como técnica para la

recopilación de información, por lo que puede definirse como una discusión cuidadosamente diseñada para obtener las percepciones de un grupo de personas, sobre un área de interés” (Gobierno de Veracruz, sf), por otro lado permite conocer las apreciaciones de los participantes frente a un tema específico.

#### *Instrumentos de la investigación*

El instrumento fundamental del proceso de recolección de la información será la bitácora ya que ésta se puede entender como “una especie de diario personal, pero interactivo, pues cualquier persona puede leer y debatir información que en él se presenta” (Arroyo, Priego, Sandoval, & Gonzalez, 2009), de esta forma este instrumento se acerca a su vez al cumplimiento de los objetivos planteados para el presente trabajo, ya que permite un acercamiento a los jóvenes por medio de la realización de una serie de actividades que competen al desarrollo metodológico del mismo, en este orden de ideas la bitácora no solamente permitirá condensar la información resultante de dicho proceso sino que a su vez, facilitará el análisis de los resultados obtenidos en los diversos ejercicios realizados al interior de los grupos focales.

#### *Análisis de datos y resultados*

Los resultados presentados nacieron de 7 grupos focales, que fungieron como prueba piloto para la recolección de la información; es así como bajo este estudio de caso, se va a realizar el discurso y a su vez se establece cuáles son las estrategias pertinentes para mejorar la convivencia al interior del conjunto Residencial Lila. Dentro de la Categorización y la codificación de la información se obtuvo que:

OBJETIVO	CONTEXTO	CATEGORÍA
Específico 1: Caracterizar a través de los espacios de formación la convivencia entre los jóvenes del conjunto residencial lila.	Dentro del discurso que se evidenció, los jóvenes manifiestan desconocimiento de la ley 675 de 2001. Sin embargo; dentro de la problemática que se presentó se evidencia problemas de convivencia	Espacios de Formación
Específico 2: Analizar la Comunicación entre los jóvenes del Conjunto Residencial Lila, mediante los grupos focales.	Se mencionó los problemas de intolerancia frente al control del ruido (se genera mucha contaminación auditiva, en la realización de fiestas, cuando se hace el aseo).	Comunicación Asertiva
Específico 3: Evaluar la apropiación los jóvenes hacia los diversos contextos y espacios del Conjunto Residencial Lila.	Se discutió sobre la importancia que el conjunto residencial posea el manual de convivencia, éste debe contribuir al cumplimiento de las normas.	Apropiación de los Jóvenes

Fuente: Elaboración propia.

### **Comentarios finales**

#### *Discusión*

Una dificultad que se presentó en la realización de los grupos focales fue la implementación de la estrategia (comunidad de práctica), debido al límite de tiempo factor se delimitó la ejecución de ésta, pretendiendo mejorar la comunicación, la convivencia y la apropiación de los jóvenes del conjunto residencial Lila.

Por tanto, los jóvenes aprecian la importancia de poder implementar la comunidad de práctica como estrategia que permita generar conocimiento a los residentes, para mejorar la convivencia al interior del conjunto residencial.

Así mismo se logró evidenciar que la bitácora funciona de forma apropiada como estrategia de captación de la información, ya que por medio de la misma los jóvenes plasmaron sus puntos de vista a partir de la discusión y el análisis de las diversas problemáticas presentadas en los conjuntos residenciales, de igual forma es importante

mencionar que estos problemas se generalizan sin importar el contexto en el que se den y que nacen de factores tan importantes como el desconocimiento de lo que realmente es público y privado.

### *Resultados*

El análisis de los resultados da cuenta del desarrollo y ejecución de los objetivos que a continuación se estipulan:

**Objetivo específico 1:** Con la realización del grupo focal, se observó que los jóvenes desconocen que existe la ley de propiedad horizontal, la cual regula de alguna manera, la convivencia al interior de los conjuntos residenciales.

Mediante la discusión se identificó en primera instancia los siguientes problemas: el manejo de las mascotas, problemas intrafamiliares, manejo del ruido, ausentismo de los propietarios a las reuniones, inseguridad dentro del conjunto, la impuntualidad frente al pago de la cuota de la administración, colgar ropa en las ventanas.

Es importante mencionar que este problema no solo se presenta en el Conjunto Residencial Lila, sino según las diferentes experiencias comentadas en los diferentes contextos, se evidencia incluso donde viven sus familiares o amigos. Se observó interés en este primer grupo por participar en el tema en tanto que: “Según Ana María 19 años: vivimos en una comunidad intolerante enfocada en un día a día, básicamente debemos invitar a reuniones o asambleas de los residentes para trabajar en equipo, si esto es logrado no habrá remordimiento a daños estipulados”. Categoría: espacios formativos, la importancia de los espacios de formación permite el trabajo en equipo de los residentes sin distinción de género, edad o estudio; se necesita mejorar la convivencia al interior de los conjuntos residenciales.

**Objetivo Específico 2:** Frente a la comunicación se analizó que: “Según Nathaly Rincón 18 años, Cindy Sánchez 24 años y los demás integrantes del grupo focal, discutieron sobre la intolerancia de los residentes con relación al control del ruido al interior de sus inmuebles. Los residentes no reciben de manera correcta las sugerencias, son groseros y no toman conciencia”. “La falta de comunicación es una de las principales causas que afecta la convivencia dentro de los espacios residenciales y es importante tomar medidas al respecto según Margie Rivera 16 años”.

Categoría Comunicación Asertiva.

**Objetivo Específico 3:** Según Diego Bermúdez 19 años, a pesar de que existe una ley y normas establecidas, los ciudadanos tienden a infringir las normas, hacer obligatorio el cumplimiento como solución a los conflictos expuestos dentro del conjunto residencial” Según “Leydy Escobar 19 años, se debe implementar multas a quien infrinja las normas establecidas dentro del conjunto residencial, establecer la multa después de dos llamados de atención.

La importancia de la apropiación de los jóvenes frente al manejo de los espacios públicos dentro de la propiedad horizontal permite generar conciencia con relación al bienestar social y convivencial para el beneficio de la comunidad. De igual manera; el aporte de los jóvenes frente a la apropiación para mejorar la convivencia concuerda con la figura de un mediador como facilitador y dinamizador en la resolución de los conflictos presentados.

### *Conclusiones*

Cabe resaltar, que estas conclusiones no pueden ser definitivas, ya que el propósito de la investigadora es dar continuidad con la implementación de la propuesta formulada en los objetivos específicos 4 y 5.

En términos generales el problema de la convivencia al interior de los conjuntos cerrados sometidos al régimen de propiedad horizontal no es un problema que se evidencia en Colombia, sino en varios países de Latinoamérica; según (Salamanca, 2016); la legislación en estos países busca regular el cumplimiento sobre los derechos de bienes privados y la copropiedad sobre el terreno, para garantizar la seguridad y la convivencia pacífica en los inmuebles sometidos a este régimen; en este sentido; se resalta la importancia de diseñar programas de acompañamiento social con el propósito de generar una cultura ciudadana en los habitantes de estos conjuntos residenciales, para garantizar la participación idónea en la resolución de los conflictos vecinales.

Así mismo los problemas más comunes que se presentan al interior de los conjuntos residenciales son la tenencia de mascotas, el manejo del ruido, la ropa colgada en las ventanas de los edificios o torres, el manejo de las basuras, el incumplimiento en el pago de las cuotas de administración, la violencia intrafamiliar; estas características comunes se presentan en la construcción de los conjuntos cerrados generando conflictos entre los vecinos; para dar solución (Martino, 2011), propone la creación de grupos de participación vecinal para la organización de los complejos habitacionales.

Dentro el análisis realizado, la investigadora concluye que: no se utiliza una estrategia pedagógica para amilantar las dificultades; sino que por el contrario, se utiliza acciones punitivas a la luz de la ley que no garantiza la solución definitiva de los conflictos, sino que es una solución superflua, sin resultados que no garantiza la mejora de la convivencia al interior de los conjuntos sometidos al régimen de propiedad horizontal, por tanto; se debe formar a



la ciudadanía en el conocimiento de la ley y aquellas acciones pedagógicas que permitan mejorar la convivencia y la comunicación entre los vecinos.

Contribuye a establecer ciertas estrategias pedagógicas que permitan formar a la ciudadanía en términos del desarrollo de la ciudad, según (Moreno 2010) la pedagogía es el campo de conocimiento que investiga y reflexiona sobre la práctica educativa. La pedagogía explicita la necesidad de ampliar la labor pedagógica más allá de los límites de la escuela; en este sentido, la pedagogía es un aporte de carácter cultural, debe contemplar el principio de entender la ciudad para comprender al hombre, la ciudad educadora es el contexto donde ocurren múltiples prácticas educativas; aprender de la ciudad es comprender que la misma es el espacio que enseña y educa (Moreno 2010).

La comprensión del espacio público debe ser entendida como el interés o la utilidad común, lo accesible a todos, lo abierto que no está permitido apropiarse de forma particular, la construcción de lo público constituye bienes y garantías las cuáles deben ser objeto de normas generales morales o jurídicas para sustraerlas del ámbito privado. En este sentido lo importante es el bien común, destacando una ciudadanía activa y participativa en la vida pública.

La construcción de una comunidad de práctica permite mejorar la comunicación de los jóvenes del conjunto residencial lila, ya que la comunicación es una práctica habitual de resolver situaciones que surgen constantemente en este caso, para mejorar la convivencia, se recomienda dar continuidad a la investigación para implementar la propuesta de comunidad de práctica en el conjunto residencial lila, ya que esta permite compartir experiencias de manera que al incorporar no solo los jóvenes sino las familias se podrá comprender que el ejercicio de convivencia dentro del conjunto es de todos y por ende permitirá conocer las ventajas de comprender al otro como agente de cambio.

Este estudio aporta como proceso de investigación a contribuir desde lo científico a entender que los conjuntos residenciales sometidos al régimen de propiedad horizontal no están en una imposición de normas, sino que desea regular los diferentes conflictos vecinales, comprender que la corresponsabilidad de residentes implica una participación social, que la ciudadanía es no transgredir el espacio privado como algo público, sino que como ciudadano hago parte de respetar lo público y privado como el status quo de la sociedad.

### Referencias Bibliográficas

- Arroyo, G. B., Priego, N. R., Sandoval, A. C., & Gonzalez, M. C. (2009). *La Bitácora*. Mexico: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Bronfman, S. V. (2011). Comunidades de Práctica. *Educar*, 51-68.
- Cerda, H. (2002). *Los elementos de la Investigación*. Bogotá: Búho.
- Gobierno de Veracruz. (sf). Grupos Focales. Veracruz, Veracruz de Ignacio de la Llave, Mexico. Obtenido de <http://www.sev.gob.mx/educacion-media-superior-y-superior/files/2013/10/Grupos-Focales-version-3.pdf>
- Hernandez, Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6 ed.). Mc Graw Hill.
- Martino, S. (2011). Los Complejos Habitacionales . *Katalysis*, 277-283.
- Moreno, J. T. (2014). *La Iniciativa De Macroproyecto de Interés Social Nacional Como Aporte A La Construcción de Ciudades Sostenible en America Latina Estudio de Caso Colombia Ciudad Verde*. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá D.C: Facultad de Ciencias Políticas Y Relaciones Internacionales. Recuperado el 30 de 07 de 2017
- Moreno, O. J. (2010). Pedagogía urbana, convivencia ciudadana y aprendizaje por reglas. *Educacion y Desarrollo Social.*, 176-188.
- Salamanca, L. (2016). La Gestión Social en Proyectos de Vivienda de Interés Social. *Cuadernos de Vivienda y Urbanismo*, 9(18), 308-325. doi:<http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.cvu9-18.gspv>
- Wenger, E. (2001). *Comunidad de Práctica: Aprendizaje, significado e Identidad*. Barcelona : Paidós.