

# DIAGNÓSTICO TECNOLÓGICO EN UNA EMPRESA AUTOMOTRIZ

Silvia Sarahi Pérez Salcedo IM<sup>1</sup>, M.I.E. María Teresa López Ostría<sup>2</sup>,  
Dra. Gloria Arroyo Jiménez<sup>3</sup> y M.C.E Juan Pablo Torres Valdespino<sup>4</sup>

**Resumen—** En los últimos años la industria automotriz mexicana se enfrenta a nuevos retos, todos estos cambios generan una gran cantidad de conocimientos, con los que se hace necesario buscar la manera de gestionarlos; un aspecto clave es el avance tecnológico. El objetivo de este trabajo es dar a conocer los resultados de un diagnóstico tecnológico realizado en una empresa de este sector para utilizarlos de manera óptima al gestionar el conocimiento; en esta investigación se utilizó una metodología de estudio de caso de una empresa integradora ubicada en la ciudad de Querétaro, aplicando herramientas de gestión.

**Palabras clave—** Diagnóstico tecnológico, empresa automotriz, conocimiento.

## Introducción

Hoy en día las empresas están en un constante cambio tecnológico debido a los avances de la ciencia, así como de los requerimientos de los consumidores, dando como resultado que la vida del producto sea cada vez más corta; esta tendencia implica desafíos y modificaciones para mejorar la velocidad, la calidad y el éxito de los proyectos de desarrollo de productos, por lo que es de vital importancia que el personal que interviene en estos proyectos identifique de forma clara su participación a fin de desarrollarlos eficientemente, atrayendo beneficios como: imagen empresarial, fortalecimiento de las ventas, lealtad de sus consumidores así como la generación de barreras de entrada a los competidores, entre otras. (Macia 2012)

En todo proyecto que la organización desarrolla, la gestión tecnológica juega un papel importante, ya que es reconocida como una mezcla de conocimientos interdisciplinarios con el fin de planear, desarrollar e implementar soluciones tecnológicas para lograr los objetivos estratégicos y tácticos de la misma, a través de técnicas que identifican el potencial y los problemas tecnológicos de la empresa para el desarrollo de planes de innovación y mejora continua Solleiro & Castañón, (2008), permitiendo una eficiente interacción entre tecnología, recurso humano y el conocimiento, lo que fortalece el aumento de la calidad, productividad y competitividad en los bienes y servicios que se ofrecen, Jiménez (2003).

Por lo anterior es necesario que las organizaciones consideren como elemento determinante y diferenciador a la tecnología; siendo el diagnóstico tecnológico una herramienta cuya función es evaluar los recursos disponibles que posee una empresa, analizando las fortalezas y debilidades con respecto a la tecnología que posee, orientando el conocimiento a la creación de estrategias u oportunidades para la generación de valor dentro de sus procesos para ser más competitivos. (Fonseca et., al 2011). Diagnosticar la estabilidad entre el uso de la tecnología y la estrategia de negocios, permitirá conocer cuáles son las áreas de oportunidad, en cuanto a las características y elementos tecnológicos (Erosa & Arrollo, 2007), asimismo servirá como punto de partida para obtener un marco referencial que permita ejecutar planes de acción de forma ordenada y sistematizada e identificar aspectos correspondientes a información de carácter tecnológico de la organización como: evidencias, hallazgos, situaciones y observaciones, lo anterior mediante un adecuado registro de información (Franklin, 2007).

Por lo que cada empresa debe cuestionarse lo siguiente: ¿Dentro mi organización están estrechamente ligadas el conocimiento y la tecnología?, ¿Al relacionar el conocimiento y la tecnología es posible utilizarlos como ventaja competitiva? El presente trabajo de investigación tiene por objetivo dar a conocer los resultados de un diagnóstico tecnológico realizado en una empresa integradora del sector automotriz ubicada en la ciudad de Querétaro.

<sup>1</sup>Silvia Sarahi Pérez Salcedo MI; es estudiante de maestría en ingeniería de la línea de Sistemas de Gestión Empresarial e Innovación en el Instituto Tecnológico de Querétaro. (autor correspondiente)

<sup>2</sup> La M.I.E. María Teresa López Ostría; Profesor investigador de la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto tecnológico de Querétaro. tostria@mail.itq.edu.mx

<sup>3</sup> La Dra. Gloria Arroyo Jiménez; Profesor investigador de la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto tecnológico de Querétaro. garroyo@mail.itq.edu.mx

<sup>4</sup> M.C.E. Juan Pablo Torres Valdespino; Profesor investigador de la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto tecnológico de Querétaro. jptorres@mail.itq.edu.mx

### Descripción del Método

Para esta investigación de acuerdo a sus características, se utilizó una metodología descriptiva, en la que se detalla el estado actual de cada una de las tecnologías que posee la corporación desde la perspectiva del entorno, equipos y personas, considerando la relación que existe con los conocimientos en cada una de estas.

Se realizó un diagnóstico tecnológico con la finalidad de analizar el estado actual de la compañía así como de sus potencialidades y prospectivas tecnológicas; este diagnóstico está basado por una parte en el método deductivo por medio de una investigación y análisis de textos propuestos por autores reconocidos en temas de gestión tecnológica y gestión del conocimiento y otros estudios relacionados con el tema, para continuar con el método inductivo por medio de la observación, registro y análisis de 3 elementos:

1. “Entorno de la organización” (interno y externo) en el que utilizaron herramientas de gestión como: análisis FODA, las 5 fuerzas Porter y diagnóstico de la competitividad de la empresa.
2. “Tecnología”, (tecnologías y conocimientos tecnológicos) aplicando como herramienta una auditoría tecnológica con la finalidad de conocer el estado actual de las tecnologías que posee la empresa, así como la cantidad de equipos y el nivel de dominio de sus operarios.
3. “Personal”, analizado por medio de un cuestionario que obtuvo información acerca de los integrantes de los equipos de trabajo, para conocer acerca de sus conocimientos en cuanto a experiencia, aprendizaje, capacitación, transferencia y almacenamiento de conocimientos, con el objetivo de conocer como es gestionado el conocimiento dentro de la empresa.

A continuación en la figura 1 se muestra el proceso metodológico para un diagnóstico tecnológico en una empresa automotriz.

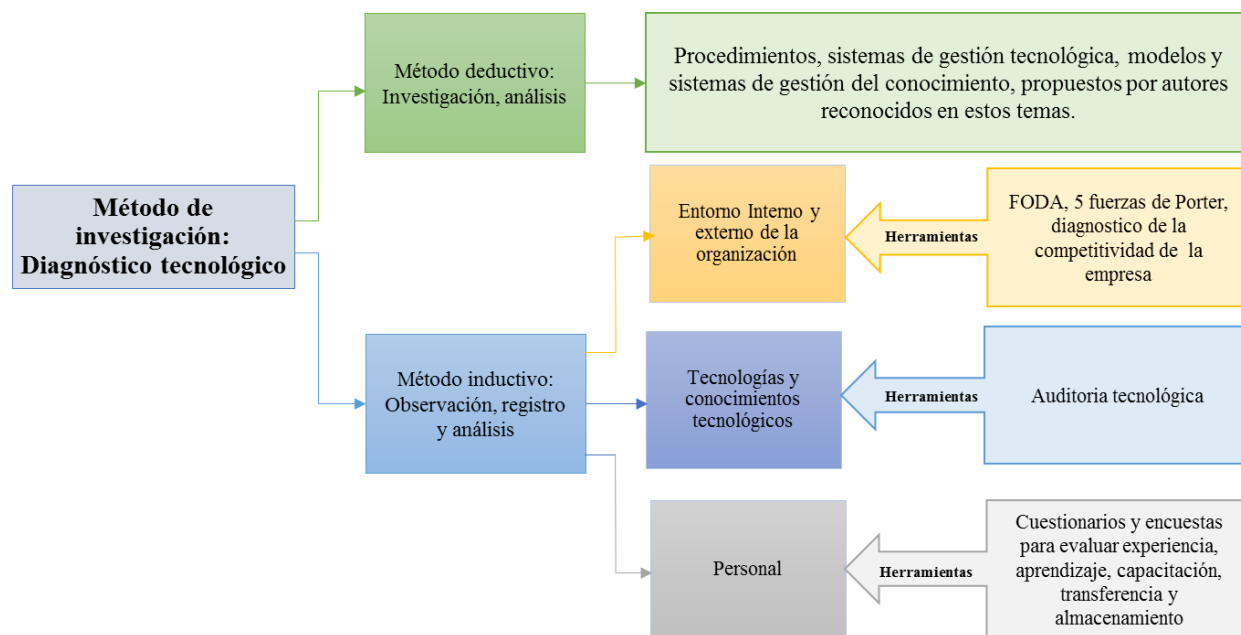


Figura 1. Proceso metodológico para un diagnóstico tecnológico en una empresa automotriz.

### Antecedentes

La empresa de referencia se dedica al desarrollo integral de proyectos en automatización de procesos y equipos. En esta compañía se encuentran los procesos básicos de diseño, producción, compras, almacén entre otras, actualmente se encuentra en la búsqueda de identificar cuáles son las áreas de oportunidad que le permitan fortalecerse como un proveedor de alto prestigio, calidad y reconocimiento en el sector automotriz, para lograr posicionarse como una de las mejores opciones en el mercado en el área de empresas desarrolladoras de proyectos.

Para ello requiere de llevar a cabo un análisis de las tecnologías que operan en la organización y que le permiten cumplir con las demandas de sus clientes, sin embargo no ha identificado todos los conocimientos requeridos en su totalidad para la operatividad de cada una de ellas.

### Desarrollo

Como se mencionó con anterioridad el diagnóstico tecnológico se dividió en 3 elementos que a continuación se describen, así como algunos de los resultados obtenidos.

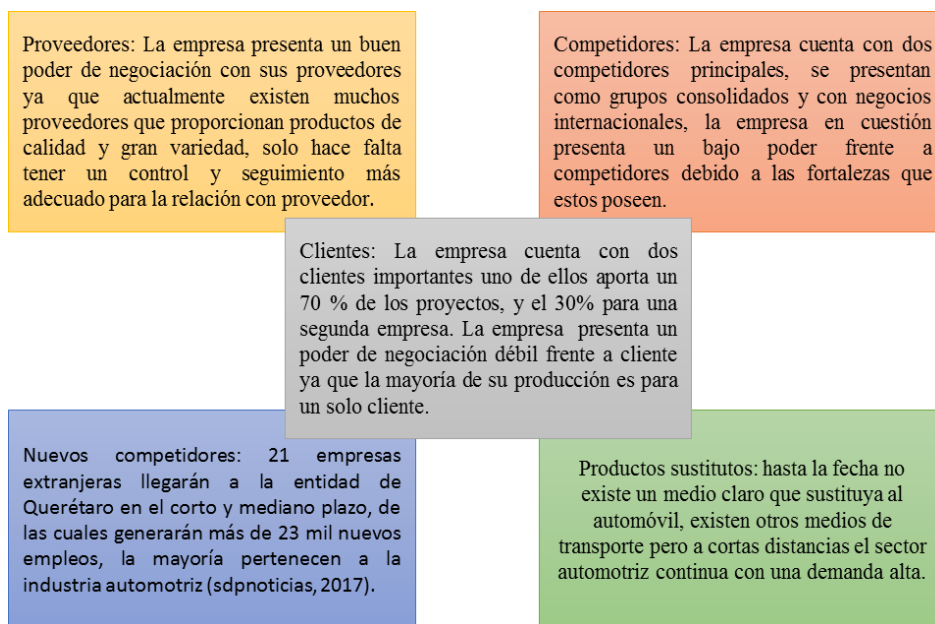
- *Análisis del entorno*

Para que una empresa se mantenga competitiva debe permanecer vigilante de todos los cambios que se presenta en el entorno con la finalidad de ser ágil e introducir estos cambios dentro de sus estrategias y planes de trabajo, en este caso se utilizaron algunas herramientas para el análisis externo e interno continuación se presentan los resultados del análisis FODA en la tabla 1.

**Tabla 1 Análisis FODA**

<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amplia proveeduría Tier 2,</li> <li>• Calidad en manufactura,</li> <li>• Mano de obra calificada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control limitado de sus procesos,</li> <li>• Limitación en relaciones con clientes y proveedores, falta de normas (estándares),</li> <li>• No hay investigación respecto a vigilancia tecnológica dentro la empresa.</li> </ul>
<b>Amenazas</b>	<b>Oportunidades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento en los costos para el cumplimiento de nuevos estándares ambientales,</li> <li>• competencia desleal de proveedores que no cumplan con la regulación establecida, cambio de preferencias del consumidor por la inseguridad,</li> <li>• volatilidad del tipo de cambio,</li> <li>• Caída en la demanda de autos a nivel internacional, entrada de empresas extranjeras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ubicación Geográfica privilegiada para la atracción de inversiones,</li> <li>• Gran cantidad de profesionistas enfocados a la Industria Automotriz a nivel regional.</li> </ul>

A continuación en la figura 2 se presentan los resultado obtenido al aplicar la herramienta de las 5 fuerzas de Porter las cuales ayudan a conocer como se encuentra la empresa en su poder de negociación con Clientes, proveedores, competidores nuevos competidores y productos sustitutos.



**Figura 2. 5 fuerzas de Porter.**

Al aplicar un diagnóstico de competitividad de la empresa, es posible conocer cómo se encuentra la empresa en cuanto diversos aspectos de la organización, que a simple vista pareciera no tener relación con los conocimientos tecnológicos pero que en realidad están estrechamente ligados, en la figura 3 se presenta los resultados del diagnóstico de la competitividad de la empresa, este resultado fue obtenido al aplicar una encuesta con una serie de ítems con una escala de que nivel de acuerdo o des acuerdo se llevan a cabo algunas acciones dentro de la empresa, en base a las respuestas se asignó una puntuación, esta encuesta fue aplicada a los directivos de la empresa, en base al resultado se observa que se requiere un fortalecimiento algunas áreas en especial vigilancia de mercado, ventas y comercialización y

estrategia de mercado ya que son apartados que obtuvieron menor calificación, y que sin duda hoy en día son aspectos de vital importancia dentro de las organizaciones, cabe destacar que sus puntos más fuertes son servicio al cliente, operaciones y manufactura, es importante el trabajo continuo para fortalecer las que se encuentran en desarrollo.

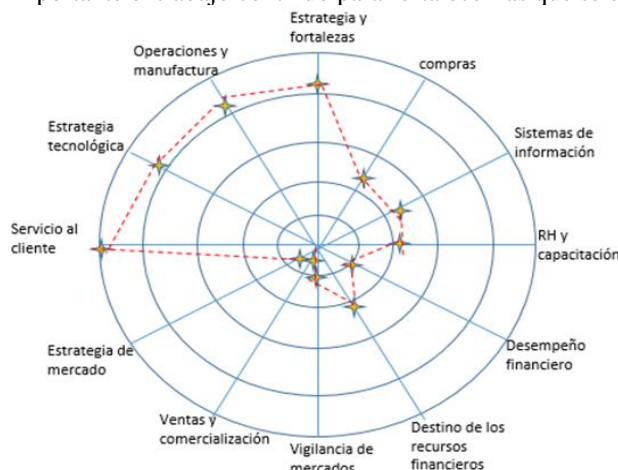


Figura 3. Resultados del diagnóstico de la competitividad de la empresa.

• **Análisis de tecnologías y conocimientos tecnológicos**

Después del análisis del entorno, es necesario realizar una auditoría tecnológica con la finalidad de utilizar la tecnología que la organización posee como medio para acelerar o mejorar las actividades del negocio, en cuanto a procesos, competencias y modelos para aprovechar al máximo los cambios y oportunidades de las tecnologías. En la tabla 2 se presenta el proceso de análisis tecnológico de la empresa.

Tabla 2. Auditoría tecnológica.

Tecnologías	Cantidad	Ubicación de la tecnología	Ciclo de vida y grado de posible (%) sustitución	Importancia relativa y contribución al negocio	Nivel tecnológico	Grado de dominio alcanzado	Estrategia
1 CNC	4	Maquinados	50	Alta	Intermedio	80%	Producción de maquinados propios
2 Cortadora cierra cinta	1	Maquinados	60	Media	Básico	80%	producción
3 Cortadora de disco	2	Maquinados	60	Media	Básico	80%	Producción
4 Fresadora	1	Maquinados	60	Media	Básico	80%	Producción
5 Equipos de medición		Ensamble	60	Media	Básico	100%	Producción
6 Computadora	25	Todas las áreas	70	Alta	Básica	60%	Diseño, seguimiento de proyectos
7 Solid Works	20	Diseño, Ensamble, maquinados, Calidad	70	Alta	Avanzada	30%	Diseño
8 Microsoft Office	25	Todas las áreas	50	Alta	Intermedio	60%	Comunicación entre áreas

• **Personas**

El análisis de personas se realiza a partir de desglosar los elementos que la componen, analizando y registrando cómo interactúan los integrantes dentro de los grupos de trabajo; gracias a éste se podrá saber cómo funciona el grupo y que elementos son determinantes para su cohesión y funcionamiento. Este análisis es vital para conocer el comportamiento organizacional de un grupo. Este elemento se analizó por medio de un cuestionario, con los cuales se da conocer los conocimientos disponibles en la empresa y que se encuentra específicamente dentro de las personas; en la tabla 3 se presenta la estructura de los temas a tratar en el cuestionario, el cual fue aplicado a los coordinadores de cada área



clave con la intención de conocer las aptitudes y experiencia que poseen los líderes de estos grupos de trabajo y a su vez analizar cómo estos perfiles pueden aportar conocimientos al proceso de la empresa.

*Tabla 3. Estructura de los temas para elaboración de cuestionario.*

ÁREA				
Número de integrantes:				
Coordinador de área:				
VARIABLE	SUB VARIABLE	INDICADOR	SUB INDICADOR	PREGUNTAS
GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO	Adquisición	EXPERIENCIA	Número de años laborando en la empresa	¿Cuántos años lleva laborando en la empresa?
		ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	Actividades a nivel organizacional	¿Qué otras actividades desempeña en su puesto de trabajo relacionadas con el crecimiento organizacional?
			Áreas de oportunidad	¿Cuáles considera que serían las áreas de oportunidad en las que la empresa necesita trabajar para tener una mejor estructura organizacional? (Puede considerar, recurso humano, infraestructura, clima laboral, procedimientos, etc.)
	Creación	APRENDIZAJE	Nivel de aprendizaje	¿Cuál es su carrera profesional?
		RECURSOS DESTINADOS A CAPACITACIÓN DEL PERSONAL	Recursos destinados a capacitación del personal	¿Qué capacitaciones ha recibido por parte de la empresa, que se enfoquen a su departamento en específico?
			Requerimientos del personal	¿Considera usted que requiera capacitación de algún programa, tema u actividad que le ayudaría a realizar su trabajo de manera más eficaz?
		TRANSFERENCIA	Distribución del conocimiento	¿Con que frecuencia realizan intercambio de información y conocimientos con otras áreas de la empresa, para el correcto funcionamiento del proceso de generación de proyectos?
		ALMACENAMIENTO	Control de la información	¿Conoce usted el procedimiento de trabajo documentado de su departamento?

La aplicación de este diagnóstico tecnológico ayudo a conocer todos los aspectos que involucra la tecnología como ventaja competitiva, tomado en cuenta que se debe permanecer atento a los cambios que se generan tanto en el entorno interno así como en el externo, es una práctica soportada en un conocimiento derivado del análisis y la interpretación del comportamiento del desarrollo tecnológico, como proceso social, y resultado de las observaciones de este proceso en las organizaciones, y de su relación con el desarrollo global de las sociedades modernas. Proponiendo así a la Gestión Tecnológica en la empresa como la aplicación de un conjunto de prácticas que le permiten establecer una estrategia en materia de tecnología congruente con sus planes de negocio.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se presentó un caso de estudio en cual se realizó un diagnostico tecnológico dentro de una empresa del sector automotriz del estado de Querétaro. Los resultados de la investigación incluyen el análisis del entorno de la organización (interno y externo) en el cual se aplicaron herramientas como FODA, 5 fuerzas de Porter y un diagnóstico de competitividad estas herramientas arrojaron información que permite conocer su situación actual de la empresa. En la parte tecnologías se propone una auditoria tecnológica dividida por áreas así como que nivel tecnológico posee cantidades así como la importancia y contribución al negocio para finalizar con un cuestionario aplicado a las personas con la finalidad de conocer las capacidades de los integrantes de la empresa en cuanto a su experiencia, formas de aprendizaje, capacitación, transferencia y almacenamiento. Estos resultados buscan la manera de optimizar el uso de estas, así como aplicar los conocimientos tecnológicos de forma que creen una ventaja competitiva.

### **Conclusiones**

En un mundo globalizado, las organizaciones se ven obligadas a tomar acciones encaminadas a la Gestión tecnológica para identificar una serie herramientas y procesos que transformen a la Tecnología en un factor estratégico de negocios, generando ventajas competitivas, que les permita diferenciar a sus productos y servicios.

El diagnóstico tecnológico es una herramienta que apoya a los proceso de gestión tecnológica, este estudio permitió determinar las tecnologías con las que cuenta la empresa automotriz, considerando las fortalezas y debilidades de las mismas, por otra parte se identifica el conocimiento tácito y explícito que posee el personal responsable de ellas, así como considerar qué tecnologías son críticas y que inversiones en tecnología deben considerarse a futuro.

Los resultados demuestran una fuerte necesidad de la empresa de incluir entre sus estrategias corporativas el análisis tecnológico con el fin de aprovechar los recursos tecnológicos que poseen, con este diagnóstico tecnológico a su vez se puede observar la gran generación de conocimientos dentro de la empresa, implícitas dentro de las tecnologías y de las personas que las ocupan dentro de sus áreas de trabajo, sin dejar atrás algunas debilidades y áreas de oportunidad que se detectaron al aplicar las herramientas de gestión y los cuestionarios, por ello es indispensable la importancia de crear una relación directa de la gestión del conocimiento en relación a las tecnologías disponibles, ya que estas generan una gran cantidad de conocimientos para los que es indispensable su gestión, para un buen aprovechamiento de estos recursos. Aplicando un conjunto de prácticas que le permiten establecer estrategias en materia de tecnología congruente a sus planes y objetivos de negocio. Por ende es vital para las empresas crear un sistema de conocimientos y prácticas relacionados con los procesos de creación, desarrollo, transferencia y uso de la tecnología, formando un ambiente empresarial en el que la gestión tecnológica se revele entre sus planes, políticas y estrategias tecnológicas para la adquisición, uso y creación de tecnología, así como una inclusión de la innovación como eje de las estrategias de desarrollo de los negocios.

### **Recomendaciones**

Es vital que la empresa tome en cuenta la importancia de la realización periódica de este tipo de diagnósticos tecnológicos para conocer cómo se encuentra la empresa tanto interna como externamente, y conocer que hace falta para continuar siendo competitivos dentro de una industria en la que es indispensable permanecer atentos ya que la competencia y los cambios tecnológicos son altos; una vigilancia tecnológica también puede contribuir ya que esta ayudara a alimentar dicho diagnostico con las últimas tendencias que se presentan en el mercado.

### **Referencias**

- Archanco, R. (25 de septiembre de 2011). *Qué es gestión del conocimiento*. Obtenido de Papeles de inteligencia: <http://papelesdeinteligencia.com/que-es-gestion-del-conocimiento/>
- Erosa, V. E., & Arroyo, P. E. (2007). *Administración de la Tecnología*. En *Nueva fuente de Creación de valor para las organizaciones*. Limusa Noriega.
- Franklin, E. B. (2007). *Auditoría Administrativa: gestión estratégica del cambio*. Pearson educación.
- Jiménez, C. (2003). *Desarrollo Organizacional: la gestión tecnológica*. Obtenido de <http://www.revistaespacios.com/a99v20n01/20992001.html>: [Consulta
- Núñez, E. (2011). Gestión tecnológica en la empresa: definición de sus objetivos fundamentales. *Revista de Ciencias Sociales*, 156-166.
- Pino, J. (2008). *Análisis tecnológico*. Bogota: GTI.
- Puomarketing. (2018). *Muchas empresas tienen problemas para adaptarse a las innovaciones tecnológicas*. Obtenido de Puomarketing: <https://www.puomarketing.com/53/18956/empresas-tienen-problemas-para-adaptarse-innovaciones-tecnologicas.html>
- Riquelme. (2015). *Las 5 Fuerzas de Porter – Clave para el Éxito de la Empresa*. Obtenido de <http://www.5fuerzasdeporter.com/>
- Riquelme, M. (2016). *Matriz o Análisis FODA*. Obtenido de <http://www.analisisfoda.com/>
- Rodríguez, F., Quintero, S. L., Fúquene, J. D., M., S., Contreras, J., & Domínguez, C. A. (2011). *Diagnóstico Tecnológico, Herramienta para la*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/314992169/Diagnostico-Tecnologico-Herramienta-para-la-Planeacion-de-la-Ciencia-la-Tecnologia-y-la-Innovacion-Caso-Cotecmar>
- Ruíz, S. (2012). *Guía Análisis PEST*. Universidad Nacional de Colombia.
- Solleiro, J., & Castañón, R. (2008). *Gestión tecnológica*.
- Vázquez, R. (7 de julio de 2016). *3 barreras que impiden a las pymes el uso de tecnología*. Obtenido de Forbes: <https://www.forbes.com.mx/3-barreras-impiden-las-pymes-uso-tecnologia/>
- Villacís, J. (11 de marzo de 2017). *Desafío actuales de las empresas*. Obtenido de Pepe Villacís Action COACH: <https://www.com/desafios-actuales-las-empresas/>

# APLICACIÓN WEB EDUCATIVA "APRENDIENDO A LEER" COMO HERRAMIENTA DE APOYO EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA Y DE APRENDIZAJE

M. en T.I. Jenner Pérez Vázquez<sup>1</sup>, M. en T.I. Sergio Rivera Rojo<sup>2</sup>,  
M. en T.I. Rubén Albiter Benítez<sup>3</sup> y M. en T.I. Armando Mendoza Zúñiga<sup>4</sup>

**Resumen**— El uso de las TIC en los diferentes niveles educativos, tiene un impacto significativo en el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes, en la actualidad las TIC han sido de gran apoyo para el desarrollo de aplicaciones educativas, que tienen como finalidad ser una herramienta que refuerce los conocimientos en el aula de clases, de tal forma que resulte más entretenido y dinámico el proceso de aprendizaje del alumno.

La Aplicación Web Educativa Aprendiendo a Leer se desarrolló para alumnos de primer grado, de la escuela primaria Nicolás Bravo del municipio de Luvianos, México, la cual puedan percibir como un instrumento de apoyo, que pretende ayudar al estudiante y al docente a potenciar el proceso de enseñanza y de aprendizaje en las aulas de la institución educativa, aumentar habilidades cognitivas y de comunicación, a adquirir vocabulario, a mejorar la memoria y la concentración, a estimular la imaginación.

**Palabras clave**— Competencia, Aprendizaje, TIC, Educación.

## Introducción

Como advirtió Vygotsky hace mucho tiempo, los alumnos aprenden mejor en colaboración con sus pares, profesores, padres y otros, cuando se encuentran involucrados de forma activa en tareas significativas e interesantes. (Vygotsky, 1993). Las TICs brindan oportunidades a docentes y alumnos de colaborar con otros individuos en cualquier parte del país o del mundo. También ofrecen nuevas herramientas para apoyar este aprendizaje colaborativo tanto dentro del salón de clase como conectados a la Red. (UNESCO, 2004).

Las aplicaciones educativas dentro de las escuelas son una herramienta muy importante, ya que permite fortalecer las competencias educativas, el desarrollo de habilidades en el alumno y adquirir conocimientos de forma más motivadora e interactiva, teniendo en cuenta que en la actualidad existen cambios en las estrategias y herramientas para la enseñanza, por lo cual los profesores en el desarrollo de la docencia se han visto en la obligación de incorporar las Tecnologías de la Información y la Comunicación como una herramienta elemental para enseñar en las aulas, ya que estas se han vinculado para fomentar el crecimiento de competencias de la primera infancia.

La escuela primaria Nicolás Bravo de la comunidad del Sauz Palo Gordo, del municipio de Luvianos actualmente imparte sus clases embase al método tradicional de enseñanza, utilizando pizarrones y láminas como su herramienta de trabajo en el aula de clases, así como los mismos libros. La institución educativa cuenta con un laboratorio de computo este es utilizado para impartir clases de computación y sin embargo a pesar de contar con la tecnología, la institución educativa no ha desarrollado o adoptado nuevas herramientas educativas que faciliten al docente desempeñar de manera más innovadora en el aula de clases, y como consecuencia resulta un tanto complicado acaparar la atención del alumno y las clases en el aula resulta ser difíciles ya que el alumno no se encuentra motivado y muestra muy poco interés en clases, esto complica que el alumno adquiera las competencias de aprendizaje que se imparten en el aula de clases. Y se dificulta para el docente obtener los resultados deseados durante el proceso de enseñanza con el alumno.

El modelo educativo, tanto para la Educación Básica como para la Media Superior, también debe considerar el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), no sólo con el fin de desarrollar la destreza técnica que implica su manejo con solvencia, sino sobre todo para su utilización con fines educativos. En este sentido, las TIC pueden ser aprovechadas como un medio que cierre brechas, ya que permiten acceder a una amplia gama de recursos

<sup>1</sup> M. en T.I. Jenner Pérez Vázquez es Profesor de Tiempo Completo de la Universidad Tecnológica del Sur del Estado de México. Carrera de Tecnologías de la Información y Comunicación, Tejupilco, estado de México. [jennerpv@hotmail.com](mailto:jennerpv@hotmail.com) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> M. en T.I. Sergio Rivera Rojo es Profesor de Tiempo Completo de la Universidad Tecnológica del Sur del Estado de México. Carrera de Tecnologías de la Información y Comunicación, Tejupilco, estado de México. [ror\\_12@hotmail.com](mailto:ror_12@hotmail.com)

<sup>3</sup> M. en T.I. Rubén Albiter Benítez es Profesor de Tiempo Completo de la Universidad Tecnológica del Sur del Estado de México. Carrera de Tecnologías de la Información y Comunicación, Tejupilco, estado de México. [rab\\_mex@hotmail.com](mailto:rab_mex@hotmail.com)

<sup>4</sup> M. en T.I. armando Mendoza Zúñiga es Profesor de Tiempo Completo de la Universidad Tecnológica del Sur del Estado de México. Carrera de Tecnologías de la Información y Comunicación, Tejupilco, estado de México. [amz2010\\_4@hotmail.com](mailto:amz2010_4@hotmail.com)

de calidad orientados al aprendizaje, y contribuyen a que los alumnos formen parte activa de un mundo cada vez más interconectado. (SEP, 2016).

Un enfoque del modelo de enseñanza aprendizaje centrado en el aprendizaje del alumno, donde el papel del docente es ser facilitador del aprendizaje, planteando situaciones para que los alumnos aprendan y guiarlo en la realización de las actividades que dichas situaciones conllevan, de tal manera que puedan conseguir los objetivos dispuestos.

El proyecto Aplicación Web Educativa Aprendiendo a Leer, es un sitio web de recursos tecnológicos para el desarrollo de competencias de aprendizaje de lectura. Se ofrece este espacio tecnológico en la Intranet de la institución Escuela primaria Nicolás Bravo de la comunidad del Sauz Palo Gordo, del municipio de Luvianos, con un sitio web con recursos debidamente clasificados y con ejemplos de actividades de aprendizaje modelo para su adecuada utilización por parte de los docentes y alumnos, permitiendo así el aprovechamiento de las Tecnologías de la Información y Comunicación.

El espacio de la Aplicación Web Educativa Aprendiendo a Leer tiene por objetivo Desarrollar una aplicación educativa que permita el desarrollo de competencias de los niños y niñas que se encuentran cursando primer grado y establecer las percepciones y los usos de las TIC en el ejercicio docente de los profesores de educación básica.

Con el presente proyecto se hace un aporte significativo al avance de la Institución en la utilización de las Tecnologías de la Información y la comunicación, además de contribuir con la solución del problema planteado.

### Descripción del Método

Este proyecto se enmarca dentro de la Investigación Tecnológica Aplicada, la cual “se entiende como aquella que genera conocimientos o métodos dirigidos al sector productivo de bienes y servicios, ya sea con el fin de mejorarlo y hacerlo más eficiente, o con el fin de obtener productos nuevos y competitivos en dicho sector” (CASTRO, 2015).

El sitio web que se diseña e implementa a través de esta investigación, es una herramienta educativa que sirva de apoyo que facilite al docente impartir clases más interactivas, y que los resultados en el aprendizaje del estudiante sean más satisfactorios tanto para el docente, así como para el estudiante de primer grado de la Escuela primaria Nicolás Bravo de la comunidad del Sauz Palo Gordo, del municipio de Luvianos, desde el punto de vista cognitivo del procesamiento de la información así como de las competencias esperadas.

El docente fungió como guía durante el desarrollo de la aplicación web, siendo el facilitador del aprendizaje, fue es el encargado de seleccionar y organizar los contenidos que se enseñarán a través del entorno de aprendizaje tecnológico, definir las actividades virtuales que se propondrán a los alumnos, seleccionar o crear los materiales digitales que se emplearán como recursos didácticos, establecer estrategias e instrumentos de evaluación para los alumnos con las herramientas de apoyo didáctico tecnológicos.

El sitio Web busca permitir a los alumnos de esta escuela acceso a materiales educativos que sirvan para estimular y orientar el aprendizaje educativo, potenciando la experiencia sensorial y facilitar la adquisición del aprendizaje. Ya que permitirá despertar los sentidos de observación en los niños y niñas, de igual manera permitirá al alumno adquirir información, experiencias, desarrollar actitudes y adoptar reglas, tomando en cuenta los objetivos que se desean lograr al término de un tema o actividad pedagógica.

En sentido positivo debe coadyuvar a facilitar el aprendizaje y minimizar problemas como la falta de motivación y comprensión, el fracaso y deserción escolar.

Técnicas de recolección de la información. Para la validación de este proyecto se empleó como técnica de recolección de información, de entrevista directa y la encuesta, que fue aplicada a directivos, profesores y estudiantes de la Institución.

#### *Metodología de Desarrollo de Software XP (programación extrema).*

La efectividad de la metodología XP se consigue a través de diversas prácticas de trabajo distintas. El objetivo principal de XP es entregar un software de calidad controlado por las necesidades del cliente. Consigue este objetivo administrando la complejidad.

Tal como han reseñado (Kent Beck, 2012). Kent Beck with Cynthia Andrés en uno de sus libros sobre XP, el enfoque de éste es seguir un conjunto de prácticas:

- Planificación: Determinar el alcance del proyecto mediante la combinación de prioridades de negocio y estimaciones técnicas y actualizarlo continuamente.
- Pequeñas versiones: Entregar el sistema a quién lo va a utilizar y lanzar nuevas versiones basadas en una programación corta.
- Diseño simple: Mantén el diseño tan simple como sea posible. Elimina la complejidad a medida que aparezca.
- Prueba: Los desarrolladores escriben continuamente pruebas de unidad para asegurarse de que el sistema se ejecuta sin fallos. Los clientes escriben pruebas para demostrar que las opciones funcionan tal como se requiere.

- Reestructuración: Reestructura el código sin modificar el comportamiento para que sea fácil de leer, eliminar las duplicidades o para simplificarlo.
- Cliente en el sitio: El cliente siempre tiene que estar disponible para responder a preguntas a lo largo del proceso de desarrollo.

*Guiada por la técnica de Casos de Uso.*

Un Diagrama de Caso de Uso es una de las técnicas de UML, cuyo objetivo es mostrar las distintas operaciones que se esperan de un sistema de información y como se relacionan con su entorno. (Smuller, 2000). Se utiliza la técnica de creación de los Casos de Uso, para representar los requisitos funcionales del sistema Aplicación Web Educativa Aprendiendo a Leer.

En sí, un Diagrama de Caso de Uso consta de los siguientes elementos, como se ve en la siguiente Tabla 1:

Tabla 1 Elementos de Diagramas de Casos de Uso

Elementos	Descripción	Representación Gráfica
<b>Actor</b>	Es un rol que un usuario juega con respecto al sistema.	
<b>Caso de Uso</b>	Es una operación o tarea específica que es desarrollada por los actores y por el sistema en un diálogo entre ellos mismos.	
<b>Relaciones de Uso</b>	Es la manera de comunicarse entre los elementos. Es posible que un actor pueda tener uno o más Casos de Uso.	

Entonces, el proceso XP avanzará a través de una serie de flujos de trabajo que parten de los Casos de Uso que, se vayan realizando en esta primera etapa de análisis del sistema.

*Diseño de los Diagramas de Caso de Uso del Sistema.*

Un Diagrama de Caso de Uso describe un conjunto de secuencias, donde cada secuencia representa una interacción de los elementos externos al sistema (sus actores) con el propio sistema. En realidad, estos comportamientos son funciones a nivel del sistema que se utilizan durante la captura de requisitos y el análisis para visualizar, construir y documentar el comportamiento esperado del sistema. Se recuerda entonces que cada Caso de Uso representa un requisito funcional del sistema. (Booch, 2000).

*Casos de uso de como ingresar a la aplicación educativa aprendiendo a leer:*

Al ingresar a la aplicación educativa, esta mostrara el entorno de trabajo e iconos de las diferentes actividades que contiene la aplicación educativa, y cada icono enviara a un diferente entorno de trabajo y mostrara el contenido al alumno y las actividades que el alumno debe realizar, el sistema mostrar contenido educativo que apoye al reforzamiento del aprendizaje del alumno.

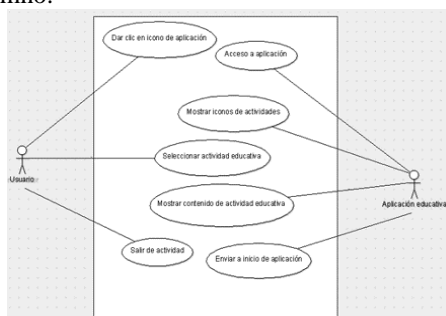


Figura 1 Casos de uso de como ingresar a la aplicación educativa.

*Casos de uso de sección vocales y abecedario:*



Figura 2 Caso de uso sección vocales.

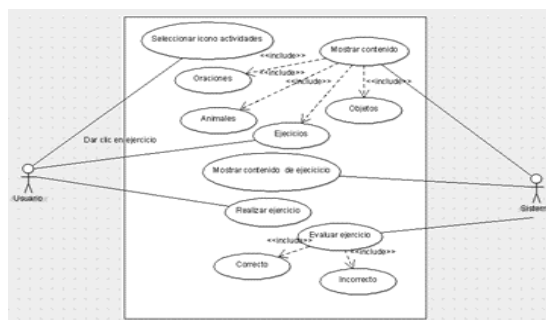


Figura 4 Diagrama de casos de uso de ejercicios.



*Diagrama de casos de uso de ejercicios:*

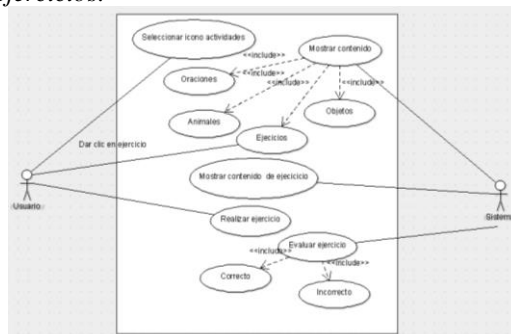


Figura 4 Diagrama de casos de uso de ejercicios.

*Arquitectura del Sistema de Información*

Dentro de lo que es la definición de la arquitectura del sistema de información se opta por manejar lo que se llama el modelo de n capas o niveles. (Modelo n-Thiers) para entornos computacionales. (Tier, 2003).

La razón para esta decisión, se basa en lo siguiente: La tecnología denominada n Capas es utilizada principalmente por todas las aplicaciones de Internet/Intranet:

- Un servidor es una computadora remota - en algún lugar de la red - que proporciona información según una petición
- Un cliente funciona en una computadora local, que se comunica con el servidor remoto, y pide a éste la información.
- El servidor envía la información solicitada.

En este caso, se tiene que el sistema de información estará dividido en: datos (base de datos), la lógica de negocio y presentación o interfaz gráfica del usuario. La Capa de datos es donde radican los datos y es la encargada de acceder a los mismos. Está integrado por uno o más gestores de bases de datos que tiene como función el almacenamiento de datos, reciben solicitudes de almacenamiento o recuperación de información desde la capa de negocio. En la capa de la lógica del negocio se modela el comportamiento del sistema, basándose en los datos provistos por la capa de datos, y actualizándolos según sea necesario, se comunica con la capa de presentación, para recibir las solicitudes y presentar los resultados. Esta capa describe los distintos procesos de negocio que tienen lugar en lo que se refiere a la evaluación, aplicación y elaboración de pruebas de tamizaje para los alumnos.

Finalmente, la capa de presentación contiene todos los elementos que constituyen la interfaz con el usuario. Esta capa incluye todo aquello con lo que el usuario puede interactuar.

De acuerdo con esto, en la Figura 5, se muestra el Diagrama de Arquitectura del Sistema de Información del presente proyecto.

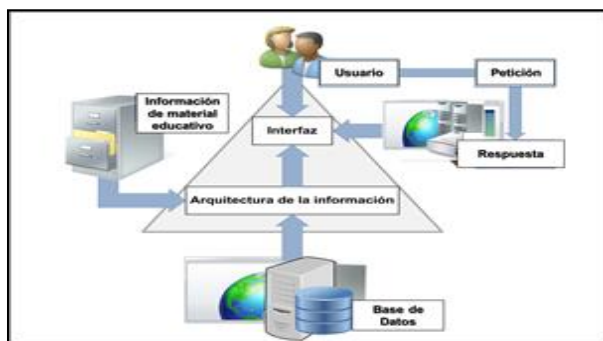


Figura 5 Arquitectura del Sistema Computacional.

*El Diseño de Pantallas*

Aquí debemos tener bien claro el flujo de información y los elementos que conformarán a la Aplicación Web Educativa Aprendiendo a Leer. Los Diagramas de Caso de Uso vistos anteriormente nos permiten iniciar la elaboración de las pantallas preliminares para lo que será la interfaz de usuario. Sólo se mostrarán algunas pantallas como referencia, que adecuarán a la Aplicación Web Educativa Aprendiendo a Leer.

*Interfaz gráfica de la aplicación educativa aprendiendo a leer.*

En esta ventana se muestra los diferentes iconos que contiene la aplicación, para realizar las diferentes actividades educativas, que utilizara tanto el docente como el alumno, dentro dela aula de clases. La interfaz gráfica dé inicio se



desarrolla de manera que sea fácil de comprender y de utilizar por el alumno, y que no se tan compleja de utilizar, debido a que será utilizada por alumnos de primer grado de primaria.

Al dar clic en cualquiera de las imágenes o iconos en automático nos enviara a la sección que corresponda, donde mostrara contenido animado que facilite el aprendizaje del alumno.



Figura 5 Interfaz de la página Inicio de la aplicación educativa.

*Interfaz gráfica de usuario las vocales y Abecedario.*

En esta segunda interfaz gráfica de la aplicación educativa aprendiendo a leer, el alumno interactuara con la aplicación, al seleccionar cualquiera de las vocales mostradas en figura 6 o el Abecedario en figura 7, al dar clic en ella, la aplicación enviara un audio correspondiente a la letra que se seleccionó. En esta interfaz se muestran tanto en mayúscula como en minúscula las vocales o Abecedario, con el objetivo de que el alumno aprenda diferenciarlas, así mismo se muestra contenido relacionado a las vocales o Abecedario para que aprenda a deletrear. En esta misma sección se mostrará un video que ayudara a reforzar el contenido previamente visto, lo que se pretende lograr en esta sección de vocales o Abecedario, es que el alumno aprenda a identificar cada vocales o Abecedario.

Esta parte de la interfaz se desarrolló con efectos animados, con el propósito de atraer la atención del alumno, además de estimular el aprendizaje visual y auditivo, en la experiencia de adquirir conocimientos de forma agradable y entretenida para el alumno.



Figura 6 Interfaz gráfica de usuario las vocales.



Figura 7 Interfaz gráfica del abecedario

Los alumnos que interactuaron con la aplicación Web en el aula de computo tuvieron una aceptación desde el primer contacto, ya que les pareció una la interfaz amigable, así mismo el audio, ya que no se les parecía confuso, además de que podían repasar actividades vistas en clases.



Figura 8 Interfaz gráfica de ejercicios.



Figura 9 Interfaz gráfica de actividades.

*Resumen de resultados*

Con este proyecto se denota el valor de las aplicaciones web educativas, como apoyo a la educación tradicional en el salón de clases en busca de adquirir flexibilidad en la forma de enseñar, adoptando competencias relacionadas con la alfabetización en información como objetivos didácticos en la formación del estudiante.

La impresión que detenta esta aplicación web fue aceptable en las diferentes pruebas realizadas, las encuestas aplicadas a las personas involucradas, muestran buenos resultados categorizándola como una aplicación Web que da resultados como herramienta de apoyo al aprendizaje de los niños.

Dentro de la escuela se han realizado pruebas con los usuarios finales como se menciona en la metodología XP en los pasos de Prueba y Cliente en el sitio, estuvieron en contacto con la aplicación web y coincidieron en que les gustó el sitio y que lo recomendarían para ser utilizado como herramienta de apoyo en otras instituciones educativas, también expresaron algunas ventajas de la Aplicación Web sobre otros ya existentes en la Web y las respuestas fueron:

La Aplicación Web que presenta de forma explícita información útil y completa para los alumnos de la institución educativa, además de ofrecer acceso desde internet.

Se ofrece información de forma amena, con dibujos, imágenes y ejemplos claros que sirven de estímulo y apoyo a los estudiantes.

La organización y la estructuración de la página permiten al usuario navegar con facilidad.

Tiene conceptos y ejemplos que permiten una mayor comprensión de los elementos de aprendizaje, basados en el plan de trabajo del nivel educativo para el que fue desarrollado.

### Conclusiones

- El desarrollo de este sitio web surgió como respuesta al interés de los docentes de primer grado de la escuela primaria Nicolás Bravo de incorporar una herramienta de didáctica de aprendizaje vía web en el proceso instructivo de los alumnos, la integración de los materiales educativos a través de la Aplicación web educativa aprendiendo a leer dentro del salón de clases tendrá una relevancia y efectos diferentes según cual sea el plan que guíe la acción del profesor al adherirse este nuevo instrumento de apoyo de aprendizaje tecnológico.
- Con la puesta en práctica del proyecto anteriormente expuesto, se logró el diseño e Implementación de una Aplicación Web Educativa Aprendiendo a Leer apoyando en el fortalecimiento de la formación inicial, entre maestros y estudiantes.
- En el proyecto se desarrolla la Investigación Tecnológica Aplicada, cuyo producto es una Aplicación Web Educativa Aprendiendo a Leer, el cual mejora la situación problemática expuesta.
- Al desarrollarse el proyecto se logró construir una herramienta de acceso gratuito para docentes y alumnos conformada por recursos didácticos y una serie de actividades categorizadas por cada una de las competencias para aprendizaje significativo a nivel primero de primaria, y ayudar a los alumnos a aprender a leer, aumentar habilidades cognitivas y de comunicación, a adquirir vocabulario, a mejorar la memoria y la concentración, a estimular la imaginación.
- Los resultados hasta ahora han sido positivos, los profesores hacen uso de la aplicación web como herramienta de fortalecimiento de su práctica docente en las TIC y los alumnos para el reforzamiento de las competencias de aprendizaje.
- Es necesario involucrar a toda la comunidad educativa en el proceso de aprendizaje en la utilización de herramientas de apoyo de aprendizaje tecnológico como la Aplicación Web Educativa Aprendiendo a Leer.
- Se debe continuar con la sensibilización a los padres de familia para que ellos asuman la responsabilidad que tienen en la educación de sus hijos al involucrarse en la exploración de herramientas tecnológicas similares a la creada para los alumnos de primer grado.
- Los docentes deben realizar con los alumnos un conjunto de actividades significativas que le permitan la estimulación de aprendizajes activos, agradables y significativos que asegure la participación de todos los alumnos en la situación didáctica.

### Referencias

- Dr. Pere Marqués Graells. (2012). Impacto de las TIC en la educación: funciones y limitaciones. Editada por Área de Innovación y Desarrollo, S.L. 1-15.
- Vygotsky, L. (1993). *Mind in Society*. Cambridge: Harvard University Press.
- UNESCO. (2004). *Las tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente*. Uruguay: Gráfica Futura.
- SEP, S. d. (2016). *El modelo educativo, SEP, 2016 El planteamiento pedagógico de la Reforma Educativa*. CDM: MAG Edición en Impresos y Digitales.
- CASTRO, M. (17 de abril de 2015). Caracterización de la investigación y la tecnología. Obtenido de <http://hosting.udlap.mx/profesores/miguela.mendez/alephzero/archivo/>
- Kent Beck, w. C. (2012). *Extreme Programming*. Massachusetts: Addison-Wesley.
- Smuller, J. (2000). *Aprendiendo UKL en 24 Horas*. México: Prentice Hall.
- Booch Grady et al., R. J. (2000). *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. Madrid: Addison Wesley.
- Tier, El Modelo de Tres Capas o Three. (2003). Obtenido de [http://www.lagash.com/papers/paper\\_threetier.html](http://www.lagash.com/papers/paper_threetier.html).

# LA IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DEL DERECHO ROMANO EN LA LICENCIATURA DE DERECHO

M.C.E. Carmen Amalia Plazola Rivera<sup>1</sup>, M.D. Victor Hugo Saldaña Guevara<sup>2</sup>, M.D. Luis Sandoval Figueroa<sup>3</sup>

**Resumen-** Tres años atrás en la Licenciatura de Derecho de la UABC, las asignaturas de Derecho Romano I y II, fueron compactada en una sola, denominándose Derecho Romano y según algunos expertos la idea es que en el futuro desaparezca definitivamente.

En este trabajo se pretende demostrar la importancia y la utilidad de seguir aprendiendo el Derecho Romano, dado que no deja de ser base de nuestro Derecho, además de resultar jurídicamente importante.

Figuras jurídicas como las instituciones de la familia, el matrimonio, la legitimación, el divorcio; los derechos reales, las sucesiones, el derecho personal los contratos y las acciones, entre otras se consideran un poderoso auxiliar para que las nuevas generaciones puedan aprender y comprender la evolución de nuestro derecho actual.

“El que no aprende bien Derecho Romano, se le dificultará comprender Derecho Civil, y si no se aprende bien Derecho Civil no se comprenderá bien las demás materias”.

**Palabras clave-** Alumnos, asignatura, derecho romano evolución, profesor.

## Introducción

Cuando los alumnos de nuevo ingreso llegan a la asignatura de Derecho Romano temen lo peor; creen que no la aprobarán y se predisponen a no aprenderla. Ello es, porque quizá crean que es una materia inútil, pues ellos visualizan al derecho mexicano más evolucionado.

Lo que los alumnos no saben es que el Derecho Mexicano está basado en el Derecho Romano, que si es cierto, ha evolucionado pero no deja de tener su fundamento y su base en este Derecho.

A los alumnos y a algunos docentes les cuesta trabajo entender que las normas jurídicas que regulan el país pueden contener todavía, en el siglo XXI, características de las normas que alguna vez rigieron a los romanos.

Es en ocasiones difícil hacer entender a un alumno que todo lo que conozca en la materia de Derecho Romano le servirá algún día en las demás asignaturas, en especial la de Derecho Civil ya que éste era para los Romanos el derecho común que regulaba exclusivamente a los ciudadanos romanos.

Pero no sólo la materia de Derecho Civil, sino todas las demás tienen relación con la asignatura de Derecho Romano, pues de ahí se derivaron el derecho penal, el derecho mercantil, el derecho militar, el derecho fiscal, el derecho administrativo y los demás derechos.

Si los docentes que imparten la asignatura de Derecho Romano se dedicaran más a impartir su clase como debe hacerse sin asustar al alumno con la materia y si los otros docentes les hicieran hincapié de la importancia, los alumnos no la “satanizarían” resultaría mucho más fácil aprehenderla y comprenderla.

Al llegar a los siguientes cuatrimestres o semestres –según sean los planes de estudio de que se trate- los alumnos pudieran comprender muy bien las materias posteriores.

Desafortunadamente hay alumnos y docentes –lo peor- que desean que la materia de Derecho Romano algún día desaparezca del plan curricular en la Licenciatura de Derecho.

Ya lograron que Derecho Romano I y II se compactara en uno solo, ahora proponen que se excluya completamente y para eso es este trabajo: Se quiere lograr demostrar cuán importante es el estudiar la materia pues tiene relación no sólo con el derecho sustantivo sino además con el objetivo.

Es decir, no sólo tiene relación con los derechos del individuo como tal, sino también el cómo ejercer acción para reconocer que existe un derecho violado y lograr en su caso, la reparación del daño.

Por eso comenzaremos a explicar de una manera simple pero detallada todas las normas que los romanos en esas épocas realizaron, con sus clases sociales, con las formas de gobernar y las figuras jurídicas romanas importantes las cuales definitivamente son la base del Derecho de México.

Instituciones jurídicas como las personas y sus atribuciones; fundamentalmente la capacidad y la personalidad jurídica, las instituciones familiares como la patria potestad, el matrimonio, el divorcio, el concubinato,

<sup>1</sup> M.C.E. Carmen Amalia Plazola Rivera. Profesor de asignatura de la Facultad de Derecho Tijuana. Universidad Autónoma de Baja California. carmen.plazola@uabc.edu.mx

<sup>2</sup> M.D. Victor Hugo Saldaña Guevara. Profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Derecho Tijuana. Universidad Autónoma de Baja California. victor.saldana@uabc.edu.mx

<sup>3</sup> M.D. Luis Sandoval Figueroa. Director de la Facultad de Derecho Tijuana. Universidad Autónoma de Baja California. luis.sandoval@uabc.edu.mx

la adopción, la legitimación, la tutela y la curatela; la clasificación de las cosas, los frutos y su clasificación, los diferentes derechos reales.

Las sucesiones y sus vías sucesorias mortis causa. Los derechos personales, las obligaciones, las fuentes formales y las otras fuentes como la vecindad, la paternidad o la sentencia. El incumplimiento, los modos de transmisión y las formas de extinguir las obligaciones. Los contratos verbales, por escrito, reales y consensuales. Los pactos civiles, pretorios y legítimos –entre ellos la donación- y las acciones, los diferentes procedimientos civiles romanos, las partes en el proceso, las autoridades judiciales, las pruebas, los recursos y la sentencia.

### **Desarrollo**

#### **Fundación de Roma y sus Clase Sociales**

El Derecho Romano en general comienza con la explicación del cómo se fundó Roma y las diferencias económicas y sociales; y las consecuencias de éstas, las cuales, aun cuando ya no estén como en esas épocas, sigue México siendo un país donde algunos cuantos tienen el poder económico y por lo tanto un poder político.

Clases sociales basadas, al principio no por la economía, sino porque son de familias que son consideradas fundadoras de Roma y entonces, aun cuando no tuvieran dinero, podían ser a los que les llamaban Patricios y los que eran patricios entonces eran plebeyos, ya que los clientes son aquellos que vivían a los lados de los patricios auxiliándolos y protegiéndose mutuamente.

No es hasta con el sexto rey, el cual fue Servio Tulio cuando instituye el censo con el fin de determinar cuánto capital poseía un ciudadano romano y cuyo resultado surgieron 17 tribus rústicas (pobres) y 5 tribus urbanas (ricos), situación que hasta la fecha no ha cambiado en lo absoluto. En México se clasifican las clases sociales por el dinero y por la posición en la sociedad.

En la primera época se constituyó políticamente Roma, con un Rey, un senado y una asamblea popular llamada comicios por curias.

Aun cuando en ocasiones los poderes del Rey eran absolutos, para ciertos asuntos consultaba al Senado y a los comicios por curias.

El último rey Tarquino El Soberbio fue destituido y en su lugar se eligieron dos cónsules romanos, elegidos anualmente en la asamblea popular y cuyas decisiones debían ser colegiadas.

Y de ahí, aunque un periodo muy corto siguió el triunvirato y al final con la época de los cónsules romanos.

Como se puede apreciar, en los romanos ya existían los tres poderes – legislativo, judicial y ejecutivo- además se volvió muy importante la democracia de las asambleas populares tanto de los patricios –comicios por curias- y de los patricios y plebeyos –comicios por centurias.

Ahora bien, en el siguiente apartado se hablará de los individuos que conformaban a la sociedad romana, con sus valores sociales, éticos y políticos.

#### **Las Personas en el Derecho Romano**

Para los romanos no todos los individuos eran personas, ya que para serlo se requería ser libre, independiente y ciudadano romano, es decir, los que no reunían estos requisitos solamente eran tratados como individuos incluso como cosas, como era el caso de los esclavos.

Sin embargo no solamente los esclavos eran tratados como seres inferiores, también la condición de extranjero, los libertos y algunos latinos. En México, aún y cuando en el artículo 1ro de la Constitución establece que los derechos fundamentales son para todas las personas, se conoce que la ley no puede mandar en los sentimientos y todavía, hoy en día, por cualquier condición los mexicanos, por lo menos socialmente hablando, son capaces de discriminar.

Al respecto se ha de recordar que el mismo artículo 1ro constitucional se prohíbe la esclavitud en México, previendo cualquier conducta que una persona actualmente quiera tratar como un animal de carga o una cosa inanimada cualquiera a otra.

Los únicos que poseían capacidad jurídicamente plena generalmente eran los pater familia, los demás individuos, en su mayoría tenían solo capacidad jurídica pero no así personalidad jurídica.

Los libertos iunianos y dediticios ya eran individuos de una situación inferior; los latinos de las colonias romanas eran los únicos que conservaban todos los derechos y respecto a los no ciudadanos como son los extranjeros simplemente los romanos no los querían y hacían todo lo posible porque abandonarían la ciudad de Roma.

Respecto a las personas en familia merece un trato especial pues en sí, son las instituciones familiares las que rodean a los romanos las que son de suma importancia para demostrar fehacientemente el por qué se requiere seguir estudiando Derecho Romano en las Escuela de Derecho.

### **Personas en Familia y sus Instituciones Jurídicas**

En el Derecho Romano las personas en familia eran los *alieni iuris* y los *sui iuris*; los primeros son aquellos que estaban sujetos a autoridad, que era la de *pater familia*.

De las personas *alieni iuris* tenemos que la esclavitud está prohibida como se había comentado antes por la Constitución. Al respecto de la *Patria Potestad* existe pero ya no es solamente "Autoridad del Pater" sino que también las mamás tienen derecho sobre los hijos pero, en algunas comunidades siguen siendo los padres los que deciden el cómo educarlos.

En la *manus*, (sometimiento de la mujer por su esposo), según el artículo 4to Constitucional el hombre y la mujer son iguales ante la ley y respecto al matrimonio el código civil vigente en el Estado de Baja California, dice que el hombre y la mujer tendrán las mismas consideraciones, la realidad es que en ciertas comunidades en México, todavía la mujer queda sometida a su esposo y aunque solo estuvieran viviendo en unión libre, la condición de superioridad del hombre prevalece ante la figura de la mujer.

El parentesco era la relación de derecho que ligaba entre sí a las personas, y existían tres tipos: el civil, por consanguinidad y el lazo de afinidad. Los parentesco que todavía son el de por consanguinidad y el del lazo de afinidad tan como existían en la época romana.

Las fuentes de la *Patria Potestad* eran el matrimonio, la adopción y la legitimación. El matrimonio era monógamo como lo es actualmente en México, era una asociación de bienes que aunque ya existe el régimen de separación de bienes, la mayoría de las parejas contraían matrimonio por bienes mancomunados. Aun en el Código Civil vigente en el Estado señala que el matrimonio es la unión de un hombre y una mujer. Se sabe que la Suprema Corte determinó que ya pueden contraer matrimonio las personas del mismo sexo.

Los requisitos para casarse era la pubertad, el consentimiento tanto de los padres como de los contrayentes y tener derecho a casarse. Hoy en día, el código civil de Baja California, señala que la edad de ambos contrayentes, para contraer matrimonio es la de 15 años con consentimiento de sus padres.

Los impedimentos para contraer matrimonio casi son los mismos: el adulterio, el parentesco, el rapto. Las formas en las que se extingue el matrimonio son la muerte y el divorcio.

Respecto al divorcio, en el derecho romano eran cuatro: consensual, causado, repudio y *bona gratia*. El único que no existe en nuestro derecho es el *bona gratia*.

Existía también el concubinato, no con el tiempo pero si como una unión libre en donde los concubinos se tratan como si fueran cónyuges.

Por otro lado la adopción, existían dos tipos: la adopción sobre un *alieni iuris* y la adopción sobre un *sui iuris*, es decir, sobre una persona que estaba sujeta a *patria potestad* y la otra es sobre una persona que no tenía quien ejerciera dicha *patria potestad*.

La legitimación es el reconocimiento de los hijos y con ello hacerlo de la familia y otorgarle, entre otros derechos, el apellido de su padre.

La forma de entrar en la *manus* era precisamente el matrimonio; la mujer se sometía a su marido y su familia debía constituir una dote por tal de que pudiera casarse. La dote eran los bienes que se le entregaban al futuro esposo como ayuda al sostén de la nueva familia y si se divorciaban por culpa del esposo, se le regresaban a la esposa. El hombre era un simple administrador para esos bienes. Los bienes eran propiedad de la esposa.

Uno de las formas de entrar en la *manus* era el *usus* el cual consistía en la posesión de la mujer por más de un año y con ello ya entraba al sometimiento. En el derecho mexicano si una pareja vive en unión libre por más de cinco años se considera concubinato.

Ahora, las personas *sui iuris* son los capaces y los incapaces. Los incapaces son aquellos que son independientes pero carecen de capacidad jurídica plena y por esa razón se le nombraba ya sea un tutor o un curador. Tutor para las mujeres y los menores impúberos y curador para los incapaces mentales y los pródigos.

Con esto se comprueba que también las instituciones jurídicas familiares del derecho mexicano tienen su base en el derecho romano. Si bien es cierto que algunas han cambiado, también es cierto que no han perdido su esencia y su forma de utilizarlas en la sociedad.

En el siguiente apartado se hablará del patrimonio que posee una persona, así como las cosas y las ganancias, llamadas frutos. Los derechos reales y el derecho hereditario romano.

### **Derechos Reales y Sucesiones**



El patrimonio de una persona estaba conformado con todo lo que poseía y lo que debía monetariamente y entonces, por ende, las cosas jurídicas debían también tener un valor pecuniario y ya la clasificación de las cosas como se conocen ahora: corporales e incorpóreas, fungibles e infungibles, divisibles e indivisibles, simple y complejas, muebles e inmuebles, consumibles y no consumibles

Existían ya los tipos de frutos que existen actualmente: los frutos naturales, civiles e industriales. Los frutos son considerados las ganancias de las cosas.

Y los derechos reales como están clasificados hasta el día de hoy, con excepción de las servidumbres. Los Derechos Reales son las facultades sobre los bienes, y los cuales se consideran como en el Derecho Romano la propiedad, la copropiedad, la posesión, la enfiteusis, la superficie y la hipoteca. Las servidumbres estaban clasificadas en prediales o reales y en personales. En este tipo están el usufructo, uso y habitación.

El único derecho real que faltaría en el derecho romano y que todavía no estaba contemplado era el derecho de autor.

Las sucesiones han cambiado en muy pocos aspectos: sigue siendo las sucesiones mortis causa particular y universal, es decir, existen los legados y las herencias.

Las herencias pueden ser vacantes y yacentes y se pueden obtener por las vías legítima, testamentaria y forzosa. Los legados siempre son testamentarios.

Ya en el código civil vigente en Baja California está señalado sólo un tipo de testamento ordinario que es el testamento público abierto, pero tiene casi todas las características que utilizaban los romanos. Sigue existiendo el derecho de acrecer, la sustitución vulgar, el heredero instituido y los tipos de legados.

La importancia del hijo póstumo para la vía forzosa y los supuestos para que abra una vía legítima, intestamentaria o ab intestato. En esta última vía los que tenían derecho a heredar eran los hijos, tal como está dispuesto en el Código Civil Vigente en el Estado de Baja California.

Como se puede apreciar también en los derechos reales y las sucesiones casi son las mismas disposiciones que se tienen en el derecho mexicano actual.

Ahora se demostrará que también el derecho personal está basado en el Derecho Romano.

### **Obligaciones**

La palabra obligación significa que se está atado a cumplir con una prestación. Las obligaciones se clasifican atendiendo a los sujetos, al objeto y al derecho del cual provienen, tal como se tienen hasta hoy y existe el incumplimiento, la transmisión y las formas de extinguir las obligaciones.

Existían las fuentes formales de las obligaciones como los contratos, los cuasicontratos, -el enriquecimiento ilegítimo, pago de lo indebido, gestión de negocios, gestión funeraria y la *lex rhodia de iactu*- los delitos públicos – concusión, *peculatus*, parricidio, infamia y traición a la patria- y los privados – el robo, el daño en propiedad ajena, las injurias, la rapiña, el dolo, la violencia y el fraude a acreedores- y los cuasidelitos, que son a lo que actualmente se le llaman delitos culposos.

También las otras fuentes de las obligaciones como la vecindad, la paternidad, la sentencia, el testamento, el voto y la pölicitación, la cual es la declaración unilateral de la voluntad.

Los contratos también están basados en el derecho romano: de los contratos verbales todavía se utiliza el *stipulatio* como la pena convencional, la fianza y el interés estipulatorio.

De los contratos por escrito son antecedentes de la Contabilidad, la *nömina transcripta* y del pagaré y de la letra de cambio, el *quirógrafö* y el *sinagrafo*.

Todos los contratos reales existen en el derecho mexicano como el comodato, el mutuo, la prenda y el depósito. Igual que los contratos consensuales: la compraventa, el arrendamiento, el mandato y la sociedad.

De los pactos el que sobresale es el de donación con el concepto, las causas de revocación y los tipos de donación.

Por lo tanto esto es prueba definitiva de que es más que importante seguir estudiando Derecho Romano en las Escuelas de Derecho

Y por último se demuestra con el último tema que también procesalmente hablando el derecho mexicano está basado en el derecho romano con todo y el nuevo sistema de justicia penal.

### **Procedimientos Civiles Romanos**

Las partes en el proceso eran el actor y el demandado, las autoridades eran los magistrados y los jueces y los diferentes procedimientos civiles, que no estuvieron al mismo tiempo, fueron tres: procedimiento de las acciones de la ley, el procedimiento formulario y el procedimiento extraordinario.



Ya existían las pruebas como la confesional, la testimonia, la instrumental y la pericial. También ya existían los recursos y entre ellos el que destacó era la apelación.

Ya existía la figura del actuario en el último procedimiento y en el segundo procedimiento se comenzó a formular un tipo de demanda –fórmula- con hechos y puntos petitorios.

Ya existían las acciones, algunas como las que se aprenden en el sistema judicial mexicano como la acción reivindicatoria, la acción paulina, la acción de declaratoria de simulación.

Los romanos tenían un sistema judicial ordenado y los primeros procedimientos eran orales, el último ya fue en una sola etapa, público y por escrito.

Bases procesales del sistema judicial procesal mexicano. Raro es aquella figura procesal que ya no se encuentra en el derecho mexicano actual.

### Propuestas

- A) Por todo lo que se ha comentado se propone que en todas las escuelas en donde se formen los futuros Licenciados en Derecho, impartan la asignatura de Derecho Romano.
- B) Que no sólo sea en un módulo, según el plan que se tenga, si no que mínimo sean dos, como anteriormente lo tenía la UABC, y que así funcionaba bastante bien.
- C) Que los docentes que la impartan sean calificados para impartir esa materia ya que debe saber del derecho común y la base de este.
- D) Que los docentes de una institución unifiquen criterios para que impartan los mismos temas y subtemas y así que los alumnos conozcan exactamente lo mismo, de tal manera que si se les aplica un examen departamental, lo contesten positivamente, y
- E) Que los alumnos sean instruidos en esa área para presentar su examen CENEVAL con el fin de que lo contesten correctamente

### Conclusiones

Primera: Por lo anteriormente expuesto es muy importante que a los alumnos se les instruya en el Derecho Romano pues no solo es la base del Derecho Mexicano; además es un modelo a seguir y es un facilitador de la historia y de la filosofía.

Segunda: El Derecho Romano también sirve como poderoso auxiliar porque al comprenderlo se comprende, también, los demás derechos de otros países, cuya base es precisamente el derecho romano.

Tercera: El Derecho Romano no debe ser desaparecido de los planes curriculares de la Licenciatura de Derecho; es más, se les debe dar más tiempo en el plan, por lo menos como estaba antes, en dos semestres: distribuido como historia, personas y familia, derechos reales y sucesiones y en el segundo curso: obligaciones, contratos y acciones.

Cuarta: Además los docentes que las instruyan deben ser calificados para impartir esa asignatura; no cualquiera conoce la base del derecho mexicano ya que hace suponer que también la aprendieron sólo por aprobarla y entonces no tienen la capacidad de entender la utilidad de que se imparta en la licenciatura de Derecho.

Quinta: Que si bien es cierto que es el derecho común, también es cierto, que este, es el derecho civil actual, y de ahí derivan los demás derechos como el Mercantil, laboral, Administrativo y todos los demás.

Sexta: Los docentes en general no deben satanizar a la materia, es más deben concientizar a los alumnos de la importancia de la misma y evaluarlos de acuerdo a su conocimiento y al razonamiento que demuestren no al que sí están dispuesto o no a aprehenderla.

Séptima: La materia de Derecho Romano es la materia en donde realmente se aprende a conocer los derechos y el cómo pedir que se reconozcan. Es la materia en donde se inmiscuye los derechos fundamentales del ser humano y además se aprende el cómo el Romano solicita la reparación del daño.

Octava: También tristemente se debe entender que de ahí provienen los delitos y su clasificación además que procede la barbarie de los castigos como es la pena de muerte, la cual se suprimió en la Constitución y por lo tanto de los Código Penales de los Estados de la Federación.

### **Bibliografía**

- Clemente Soto Álvarez. (2009). Introducción al Estudio del Derecho y Nociones de Derecho Civil. México: LIMUSA
- Edgar Baqueiro Rojas, Rosalía Buenrostro Báez. (2005). Derecho de Familia. México: Oxford
- Eugéne Petit. (2008). Tratado Elemental de Derecho Romano. México: Anaya Editores.
- Manuel Bejarano Sánchez. (2010). Obligaciones. México: OXFORD.
- Rafael Rojina Villegas. (2012). Compendio de Derecho Civil. México: Trillas.
- Sabino Ventura. (1980). Derecho Romano. México: Porrúa.

### **OTRAS FUENTES**

- Constitución Política De Los Estados Unidos Mexicanos
- Código Civil vigente en el Estado de Baja California

# OBTENCIÓN DE LA CONFIGURACIÓN DEFORMADA DE UN HANGAR INFLABLE A PARTIR DE LA MEDICIÓN DE PRESIONES EN EL TÚNEL DE VIENTO

M. I. Sherly Joanna Pool Blanco<sup>1</sup>, Dr. Mauricio Gamboa Marrufo<sup>2</sup>  
Dr. Krisztián Hincz<sup>3</sup>

**Resumen**— Se presentan los resultados de la investigación realizada para obtener la configuración deformada de un hangar inflable, obtenida a partir de la medición experimental de presiones en un túnel de viento. Para ello, se modeló y construyó un modelo rígido a escala. La configuración de ensaye de la estructura fue abierta y fue sometida a tres direcciones de viento 0°, 90° y 45°. Con las lecturas de presiones medidas, se obtuvieron coeficientes de presión externos, internos y por ende netos. Los coeficientes de presión netos de mayor magnitud en las tres direcciones 0°, 90° y 45°, fueron -0.86, 1.11 y 1.36, respectivamente. Por último, se obtuvo la configuración deformada del hangar a partir de un método numérico conocido como de relajación dinámica, utilizando los resultados medidos en el túnel; la deformada se obtuvo a partir de los coeficientes obtenidos en la dirección a 90°, por ser una de las direcciones recomendadas en los códigos de diseño.

**Palabras clave**— estructuras de membrana, túnel de viento, coeficientes de presión, configuración deformada.

## INTRODUCCIÓN

Con la creación e implementación de nuevos materiales para construir, hoy en día es posible utilizar membranas textiles como parte estructural de una edificación. La aplicación de las estructuras de membrana en el ámbito de la ingeniería civil, ha sido más recurrente en las últimas décadas. Los ejemplos de aplicación pueden verse en estructuras permanentes y temporales, tales como techos en estacionamientos, salas de exhibición, almacenamiento, e incluso en hangares para mantenimiento de los aviones.

La principal característica del uso de membranas textiles como parte de una estructura, es la longitud de claro que permite tener en las edificaciones, las cuales pueden ser cubiertas totalmente de una forma económica y sin soporte interno (Seidel, 2009). La particularidad de las estructuras de membrana radica en que ésta trabaja estructuralmente junto a cables y postes, y no solamente es una cubierta. Mezcla formas cóncavas capaces para resistir las cargas verticales como la nieve, y convexas, que hacen frente al viento, resistiendo así las fuerzas debidas a empujes y succiones. Además, están constituidas por un tejido y un revestimiento para protección e impermeabilización, por lo que existen de distintas calidades y colores. Las combinaciones de materiales más utilizados son PTFE-Glass (fibra de vidrio), Silicone-Glass y PVC Polyester, siendo esta última, la más económica y de aplicación más frecuente (Maldonado, 2009). La implementación de este tipo de estructuras ha permitido el reemplazo, en algunos casos, de materiales como el acero y concreto, por lo que proporcionan la ventaja de reducir los largos períodos de construcción. Asimismo, son de fácil manejo, instalación y transportación, conservando aún así, la parte estética para las cuales fueron diseñadas.

Las estructuras de membrana, de acuerdo a Hernández et al. (2010) pueden clasificarse con base en su forma alcanzada: paraboloides, cónicos, ondulados y arcos. Por otra parte, Kröplin (2005) menciona que también pueden ser diferenciadas respecto al sistema de pretensado que se les aplica para adquirir su geometría de diseño, los cuales pueden ser: sistema de pretensado externo, presurización interna, flotante y combinación de varios sistemas.

En las estructuras de membrana, debido a su rigidez a flexión de casi cero y el eficiente desempeño del material a tensión, el diseño de su forma está íntimamente relacionado con el diseño de las pretensiones. Por lo que cada una de estas estructuras puede ser comprendida como un sistema de fuerzas en equilibrio, el cual define su forma (Lang et al. 2015)

En la Figura 1 se muestra un ejemplo de la estructura prototipo de esta investigación, se trata de un hangar conformado por el ensamble de secciones tubulares de 3 m de diámetro y presurizados internamente, el número de piezas ensambladas puede ser variable hasta alcanzar la longitud deseada. La estructura prototipo se idealizó como

<sup>1</sup> M. I. Sherly Joanna Pool Blanco es Profesora de Licenciatura en la Universidad Autónoma de Yucatán, Facultad de Ingeniería. [sherly.pool@correo.uady.mx](mailto:sherly.pool@correo.uady.mx)

<sup>2</sup> Dr. Mauricio Gamboa Marrufo es Profesor Investigador en la Universidad Autónoma de Yucatán, Facultad de Ingeniería. [Mauricio.gamboa@correo.uady.mx](mailto:Mauricio.gamboa@correo.uady.mx)

<sup>3</sup> Dr. Krisztián Hincz Profesor Investigador en Budapest University of Technology and Economics, Department of Structural Mechanics, Budapest, Hungría. [hinczkrisztian@yahoo.com](mailto:hinczkrisztian@yahoo.com)

un hangar compuesto por 6 secciones tubulares, obteniendo así las siguientes medidas: 13 x 26 x 13 m, longitud, ancho y altura, respectivamente.



Figura 1. Hangar inflable de baja presión perteneciente al aeropuerto de Budapest, Hungría.

Las cargas que más afectan a las estructuras de membrana son aquellas producidas por la nieve y el viento (Gamboa-Marrufo et al. 2011). La determinación de las cargas de viento en este tipo de estructuras, se vuelve complicada debido a las geometrías y claros para los cuales son diseñadas. En los códigos se sugiere que el diseño de este tipo de estructuras se realice por medio de una de dos maneras: utilizando resultados obtenidos en estructuras semejantes, bajo las recomendaciones de expertos en la materia y/o realizando pruebas en un túnel de viento (MDOCDV-CFE, 2008). Al realizar un diseño por cargas de viento, se debe considerar el cálculo de las cargas estáticas equivalentes que accionan en la estructura, por lo que es importante conocer los coeficientes de presión debidos al embate del flujo del viento. Para el cálculo de estas fuerzas en estructuras de membrana, Hernández et al. (2010) propuso dos procedimientos: por medio de pruebas experimentales en un túnel de viento utilizando modelos aerolásticos o utilizando un software especializado basado en Dinámica Computacional de Fluidos (CFD, por sus siglas en inglés). De igual forma, para la obtención de los coeficientes de presión por túnel de viento, la utilización de modelos rígidos es aceptable para conocer las presiones que se generan inicialmente sobre la estructura debido a su geometría original.

Para la experimentación del modelo rígido a escala que representa al hangar inflable, se propuso hacer las pruebas cuando la estructura se encuentra abierta y, con respecto al embate del viento en tres direcciones:  $0^\circ$  y  $90^\circ$  con respecto a la cresta longitudinal (direcciones recomendadas en los códigos), y una intermedia a  $45^\circ$ , considerando velocidades de viento lo suficientemente altas para generar deformaciones significativas en la estructura. El túnel de viento utilizado para la experimentación fue el de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán. Se trata de un túnel de viento corto, con una cámara de ensayos de 1 x 1 x 1.5 m, el cual puede llegar a generar velocidades de hasta 40 m/s.

## DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

### *Modelación.*

En la fase de la modelación se consideraron tres aspectos importantes los cuales se mencionan y describen en el orden en que se plantearon.

Semejanza geométrica: este aspecto se logró al establecer el factor de escala que relacionaría las dimensiones geométricas de la estructura prototipo con el modelo a ensayar. Este factor se basó en el coeficiente de bloqueo que resulta al dividir el área transversal del modelo entre el área transversal de la cámara de ensayos para una dirección en particular. De acuerdo a Meseguer (2001) dicho coeficiente no debe ser mayor al 10% del área transversal de la cámara de ensayos a utilizar. La escala que se adecuó a las condiciones de estudio fue 1:72.5. En la Figura 2 se presenta el modelo, cuyas medidas fueron: 17.9, 35.9 y 17.9 cm, longitud, ancho y altura, respectivamente. El dibujo y diseño se hizo a través de un programa CAD y físicamente se obtuvo con una impresora 3D Duplicator 4 marca Wanhao, con resolución de 0.25 mm como altura de capa, porcentaje de relleno del 15%, material de impresión PLA (poliácido láctico) y aplicación de pintura acrílica en color blanco.



Figura 2. Vista frontal del modelo.

Semejanza cinemática: este aspecto se logró al establecer las mediciones de presiones a partir de velocidades de viento desde 17 hasta 23 m/s, para las cuales se consideró que el régimen del flujo alrededor del modelo era turbulento y con esto, las presiones alrededor del mismo se consideran estables.

Semejanza dinámica: fue alcanzada posteriormente a las dos primeras, partiendo de la medición de las presiones en los puntos instrumentados y obteniendo los Coeficientes de Presión ( $C_p$ ) aplicando la Ecuación 1:

$$C_p = \frac{P - P_\infty}{\frac{1}{2} \rho U_\infty^2}$$

Ecuación (1)

Dónde: “ $P$ ” es la presión en un punto, “ $P_\infty$ ” presión de referencia de la corriente incidente, “ $\rho$ ” densidad del aire y “ $U_\infty$ ” velocidad media del viento de referencia (Meseguer, 2001). Con la obtención de los  $C_p$ , es posible trasladar los resultados obtenidos en un modelo (escalado) a la estructura prototipo.

#### *Instrumentación.*

Durante el proceso de dibujo del modelo, se consideró la dispersión de los puntos de medición en sus paredes externas e internas, colocándolos solamente en una cuarta parte del mismo tal como se presenta en la Figura 3, de modo que respecto a las direcciones de viento a experimentar, por simetría, se obtuvieron las lecturas en los puntos donde el modelo no fue instrumentado. La distancia angular entre puntos fue  $10^\circ$ , haciendo un total de 54 puntos de medición. La instrumentación para cada ensaye, consistió en instalar ductos conectados a los transductores de presión para registrar lecturas simultáneas de hasta 15 puntos, tal como se muestra en la Figura 4. Estos ductos se conectaron a un multisensor de presiones marca Esterline, modelo 9116.



Figura 3. Distribución de orificios en las paredes externas e internas del modelo.



Figura 4. Modelo instrumentado dentro de la cámara de ensayos del túnel.

*Experimentación en el túnel de viento.*

Cada ensaye duró 120 segundos con lecturas de presiones a razón de 10 Hz (10 datos por segundo), con velocidades de viento desde 17-23 m/s, repitiéndolos tres veces para corroboración de los resultados. Las direcciones de viento estudiadas se ejemplifican en la Figura 5, (0°, 90° y 45°, respecto a la cresta frontal del modelo).

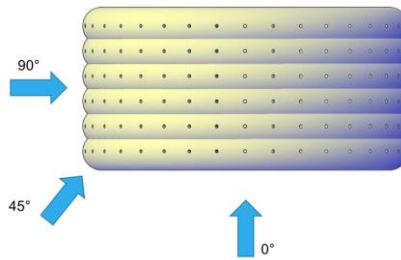


Figura 5. Direcciones de experimentación.

**COMENTARIOS FINALES**

*Resumen de resultados.*

Se obtuvieron los Cp externos, internos y netos para cada dirección experimentada. Estos fueron graficados en mapas de contorno respecto al ancho y longitud de la estructura prototipo, ubicados en coordenadas “X” e “Y”, respectivamente, tal como se indica en la Figura 10 del Apéndice A. Se utilizó una escala de colores que va desde el mayor de los valores positivos hasta el menor de los negativos. Cabe mencionar que técnicamente se refiere a succión cuando la presión es negativa y empuje cuando es positiva.

En la Figura 6 se muestran los coeficientes obtenidos en la dirección a 90°. En la Figura 6a se observa que en esta dirección existieron Cp externos de empuje en una parte de la zona de barlovento del modelo, sin embargo, en la cumbre del mismo se presentaron las máximas succiones debido al desprendimiento del flujo en dicha zona, el Cp máximo de succión fue -0.80. Los Cp internos se presentan en la Figura 6b, los cuales fueron de succión, el de mayor valor absoluto fue de -0.64. Respecto a los Cp netos correspondientes a la Figura 6c, se visualiza que en la zona de barlovento los Cp de empuje aumentaron cuando existió un empuje externo y una succión interna, mientras que en la parte central, se mantuvieron succiones solo que de un menor valor debido a la sustracción de las succiones externa e interna. El Cp neto de mayor valor fue de 1.11 en empuje.

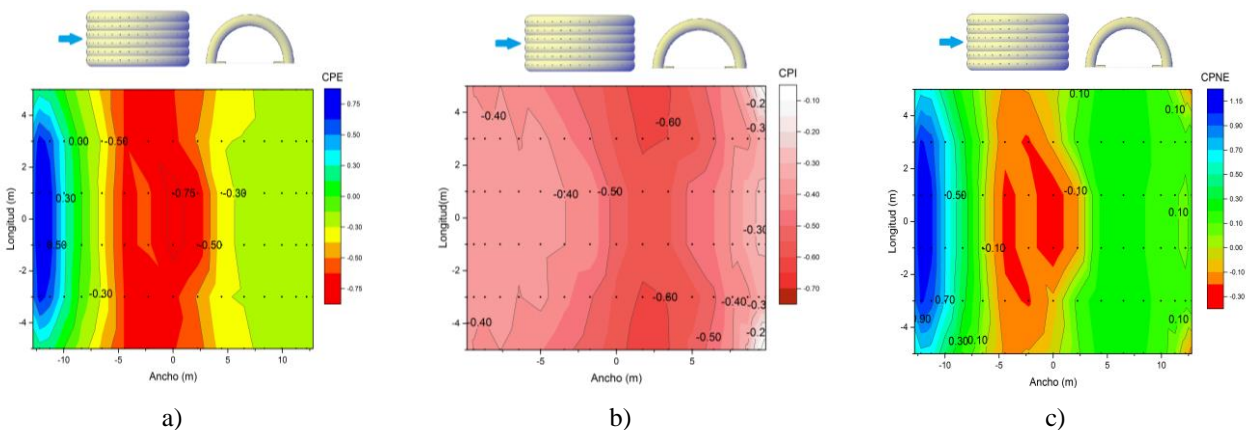


Figura 6. Coeficientes de presión en la dirección a 90° exteriores, interiores y netos, respectivamente.

Con los resultados obtenidos, a partir de la aplicación del método de relajación dinámica a cargo del Dr. Krisztián Hincz, se obtuvo una nueva configuración geométrica (deformada de la estructura original). Los datos utilizados para este caso, fueron los coeficientes de presión externos e internos (netos) obtenidos en la dirección a 90°, por ser una de las direcciones de diseño que en todos los reglamentos se solicita. La velocidad de diseño utilizada para obtener la configuración deformada fue 126 km/h, velocidad regional con período de retorno de 10 años para la ciudad de Mérida, Yucatán, de acuerdo al mapa de isotacas del MDOCV-CFE (2008) y con base a lo que indican las NTC del RCDF (2004) para estructuras temporales que permanezcan por más de una estación al año. Por lo tanto, la presión de diseño obtenida a partir de dicha velocidad fue de 1.52 kN/m<sup>2</sup>. Como se observa en la Figura 7, los mayores



desplazamientos se produjeron en la zona de barlovento, obteniéndose desplazamientos de hasta 141.8 cm en la estructura prototipo.

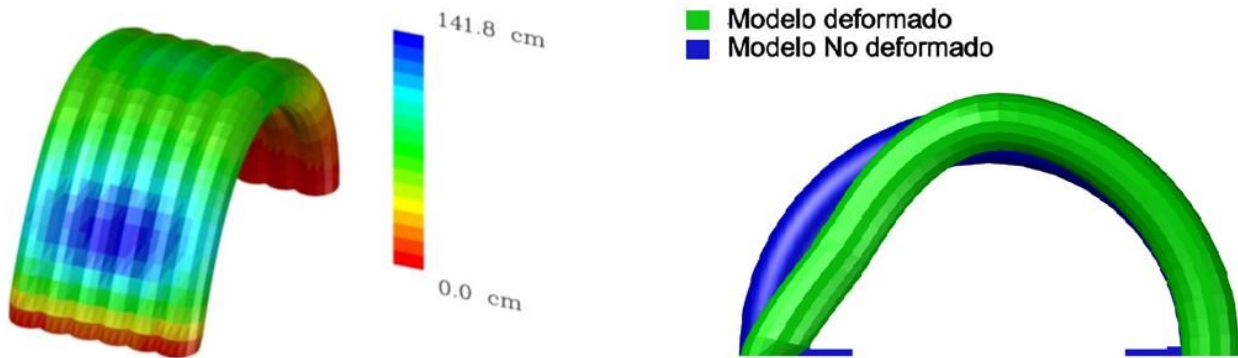


Figura 7. Deformada de la estructura real en isométrico y vista frontal.

En la Figura 8 se presentan los Cp netos obtenidos en la dirección a 0°. Se observa que los valores positivos corresponden a los últimos componentes tubulares del modelo, esto debido a que la succión interna fue mayor que la externa. Por otro lado, los valores negativos se presentaron en los primeros tres componentes del modelo, en este caso, la succión externa fue mayor que la interna. El Cp neto mayor registrado en esta dirección fue de -0.86.

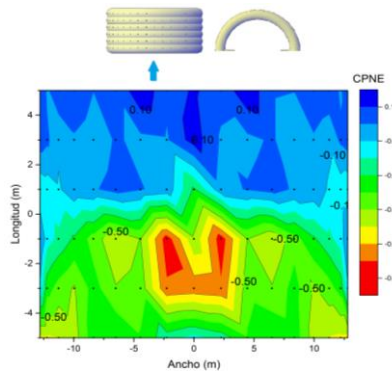


Figura 8. Coeficientes de presión netos en la dirección a 0°.

Los Cp netos en la dirección a 45° se muestran en la Figura 9. En esta dirección los mayores Cp netos de empuje y succión fueron 1.36 y -1.28, respectivamente. Los Cp netos de empuje resultaron por dos razones: adición del empuje externo y la succión interna o debido a que la succión interna fue mayor respecto a la succión externa. En contraste, los Cp netos de succión se dieron como resultado de la adición del empuje interno y la succión externa, o porque la succión externa fue mayor que la interna.

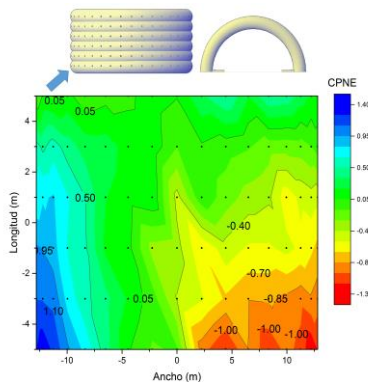


Figura 9. Coeficientes de presión netos en la dirección a 45°.

### Conclusiones

El  $C_p$  externo máximo de empuje en la dirección a  $90^\circ$  fue de 0.73, mientras que el de succión fue -0.80, si se observa al mismo tiempo la **Error! Reference source not found.6** y la Figura 7, se visualiza que las mayores deformaciones ocurrieron donde se midieron los  $C_p$  externos máximos tanto en succión como en empuje. De igual forma, estas deformaciones también involucran a los  $C_p$  internos, por ejemplo, la deformación ocurrida en la zona de barlovento también es producida por las succiones internas.

### Recomendaciones

Se recomienda realizar ensayos para la configuración deformada con el fin de realizar comparaciones entre los  $C_p$  obtenidos en ambos casos, estableciendo, de este modo, un proceso iterativo para obtener la deformada última de la estructura, y con esta información poder especificar los patrones de diseño para una estructura con características geométricas semejantes a la estudiada en el presente artículo.

## REFERENCIAS

- Comisión Federal de Electricidad. "Manual de Diseño de Obras Civiles, Diseño por Viento". México, D.F., 2008.
- Gamboa Marrufo M., Hincz K., Tun Cruz V. "Medición de Presiones Aerodinámicas en una Estructura de Membrana. Ingeniería. Revista Académica de la Universidad Autónoma de Yucatán., Vol. 15 (III), Pág. 167-175, 2011. [http://www.revista.ingenieria.uady.mx/volumen15/medicion\\_presiones.pdf](http://www.revista.ingenieria.uady.mx/volumen15/medicion_presiones.pdf)
- Hernández Barrios H., Valdés Vázquez G., Hernández Martínez A. "Procedimiento Simplificado de Diseño Eólico de Tenso-Estructuras". XVII Congreso Nacional de Ingeniería Estructural, León, Guanajuato, 2010.
- Kröplin Bern. "Inflated Membrane Structures on the Ground, in the Air and in Space- A Classification. Textile Composites and Inflatable Structures. Springer. Netherlands. Pág. 213-220.
- Lang R., Nemeč I., Martinasek J. "Specific Aspects of Tensile Structures. Applied Mechanics and Materials. Vol. 769, Pág. 19-24, 2015. [www.scientific.net/AMM.769.19](http://www.scientific.net/AMM.769.19)
- Maldonado D. "Membranas Estructurales. Tensión creativa". Revista BIT, Vol. 64, Pág. 102-106, 2009.
- Meseguer Ruiz J. "Aerodinámica Civil". McGraw-Hill. Interamericana, España, 2001.
- Normas Técnicas Complementarias del Reglamento de Construcción del Distrito Federal, Tomo II. "Diseño por Viento". México, D.F., 2004.
- Seidel M. "Tensile Surface Structures". Ernst & Sohn. Berlín, Germany, 2009

## NOTAS BIOGRÁFICAS

M. I. Sherly Joanna Pool Blanco es profesora en la Universidad Autónoma de Yucatán. Realizó sus estudios de Maestría en Ingeniería-Estructuras en la universidad donde actualmente está laborando. El trabajo descrito en este documento, es un resumen de la tesis que llevó a cabo para obtener el grado de Maestra en Ingeniería.

El Dr. Mauricio Gamboa Marrufo es profesor investigador en la Universidad Autónoma de Yucatán. Realizó sus estudios de doctorado en la Universidad de Oxford. Ha centrado sus estudios en estructuras sometidas a las fuerzas de viento, por lo cual ha publicado 18 artículos en colaboración con otros autores referente a esta línea de estudio.

El Dr. Krisztián Hincz es profesor investigador en la Universidad Tecnológica y de Economía de Budapest, Hungría. Realizó sus estudios de doctorado en la universidad donde actualmente se encuentra trabajando. Es miembro de la Asociación Internacional para Carpas y Estructuras Espaciales (IASS, por sus siglas en inglés). Su línea de investigación está direccionada en estructuras de membrana de la cual ha hecho diversas publicaciones así como diseños de las mismas.

## APENDICE

### Apéndice A. Posición de ejes de coordenadas para presentar resultados.

Las coordenadas se establecieron con base en la información de la estructura prototipo.

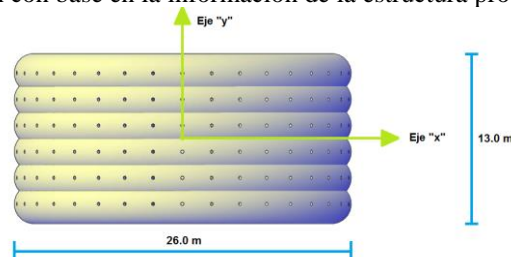


Figura 10. Ejes de coordenadas para representar resultados

# IMPACTO AMBIENTAL DE LA INDUSTRIA CEMENTERA, CASO DE ESTUDIO: VILLETA, PARAGUAY

Mirian Rosana Portelli Britez<sup>1</sup>, Norma Angélica Oropeza García<sup>2</sup>

**Resumen**— La investigación que se presenta, busca proponer medidas de mitigación factibles para reducir el impacto que genera la emisión de polvo de la industria cementera en Paraguay, específicamente en la ciudad de Villeta, sobre la población aledaña. En el caso de estudio, se analiza a la Industria Nacional de Cemento (INC), una empresa estatal, creada por decreto presidencial hace casi 50 años. Los principales problemas que enfrenta esta empresa se derivan de las emisiones de polvos generadas en su proceso productivo. Un agravante de la situación ambiental es la cercanía de los hogares a la planta industrial, y su ubicación en el sentido del viento predominante, de norte a sur; lo cual propicia que el material particulado llegue hasta los hogares y genera condiciones que afectan la salud y el bienestar de la población.

**Palabras clave**— impacto ambiental, contaminación ambiental, impactos industria cementera.

## Introducción

La Industria Nacional de Cemento (INC) es una empresa estatal creada hace casi 50 años, por decreto presidencial. En la actualidad, se encuentra en situación de oligopolio con el 60% del mercado nacional, la empresa Yguazú ostenta el 35%, y el 5% restante corresponde a importaciones. La INC es generadora de fuentes de trabajo en sus tres instalaciones: Vallemí, en el departamento de Concepción, es donde se encuentra la planta de extracción caliza; Asunción, capital del país, es en donde se lleva a cabo toda la gestión administrativa y Villeta, departamento Central, es en donde se realiza el proceso productivo y en el cual se centra la presente investigación.

Una constante, desde la creación de esta empresa ha sido la escasa inversión en tecnología e innovación (Dirección General de Control de la Gestión Ambiental, Octubre 2014), lo que se traduce en una mayor emisión de polvo, que se dirige directamente a la ciudad -zona que se encuentra aledaña a la planta industrial- ocasionando problemas de salud y disminuyendo el bienestar de los pobladores. Otro factor agravante de la contaminación atmosférica que se suscita en la ciudad por de la emisión de polvos, tiene que ver con la cercanía de la planta industrial a los hogares y la ubicación de las instalaciones en el norte de la ciudad, sabiendo a priori que el viento predominante en la región es de norte-noreste a sur y que arrastra el material particulado hasta la ciudad y generando condiciones adversas para la salud y el bienestar de la población.

La industria cementera a menudo es considerada dentro de las más contaminantes. Datos de la Environmental Protection Agency (EPA) revelan que la industria cementera constituye una de las fuentes más importantes de contaminación del aire; la exposición a sus componentes está asociado a efectos adversos en la salud, incluidos el cáncer, enfermedades respiratorias, del sistema nervioso, dermatológicos, retrasos en el desarrollo y efectos negativos en la salud reproductiva (EPA, 2006). Así mismo, refiere que la principal fuente de emisiones tóxicas dentro de una planta de cemento portland es el horno. Las emisiones se originan por la quema de combustibles y la calefacción que utilizan los materiales. Los agentes tóxicos también se emiten durante la molienda, el enfriamiento y el manejo de materiales en el proceso de fabricación.

La importancia de diagnosticar este problema causado por la emisión de polvo reside principalmente en que ha la fecha no se han realizado estudios que consideren el bienestar de la población aledaña, así el conocer la situación a la que se enfrentan Cd. Villeta permitirá proponer medidas de mitigación que sean viables de aplicar y sirvan para minimizar el impacto ambiental en el caso de estudio mencionado.

## Estrategia metodológica

La estrategia metodológica se llevó a cabo en tres etapas que incluyeron: a) Aplicación de encuestas a los pobladores de Cd. Villeta para identificar afectaciones y enfermedades comunes que se presentan en la población, b) Entrevistas con diferentes actores: Intendente de la Municipalidad de Villeta, autoridades del Hospital Distrital de la ciudad de Villeta, y finalmente fue entrevistado el responsable del área ambiental de la INC, por último se llevo a

<sup>1</sup> Mirian Rosana Portelli Britez es Estudiante del Programa de Posgrado en Planeación, de la Universidad de Quintana Roo. Domicilio Institucional: Universidad de Quintana Roo. Blvd. Bahía s/n, Col Del Bosque, Chetumal, Quintana Roo, C.P. 77109, teléfono (983) 83 50 300. [0910001@uqroo.mx](mailto:0910001@uqroo.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Docente Investigador de la División de Ciencias e Ingeniería de la Universidad de Quintana Roo. Domicilio Institucional: Universidad de Quintana Roo. Blvd. Bahía s/n, Col Del Bosque, Chetumal, Quintana Roo, C.P. 77109, teléfono (983) 83 50 300, ext 298. [noropeza@uqroo.edu.mx](mailto:noropeza@uqroo.edu.mx)

cabo c) la Visita a las instalaciones para identificar los puntos que genera una mayor cantidad de polvo emitido al ambiente, a continuación se describen las diferentes etapas con mayor detalle.

*a) Aplicación de encuestas.*

Para la obtención de los datos, se realizó un cuestionario dirigido a los jefes de familia de la población, elegidos de manera aleatoria. La muestra es no probabilística, debido a que no se tenía datos de la población total de la zona urbana y por lo tanto, tampoco de la población por manzanas. Por lo que se decidió dividir a la población en un cuadrante, conformado por los cuatro barrios principales de la zona centro, y aplicar 30 encuestas en cada cuadrante, de manera aleatoria. Los cuatro barrios, pertenecen al antiguo casco urbano y han coexistido desde antes de la instalación de la planta en 1985. Estos barrios son: el barrio Inmaculada (1), que aparentemente es el más afectado, el barrio Sagrado Corazón de Jesús (2), el barrio San Isidro (3) y el barrio San Juan (4), cuya distribución, se observa en el mapa.

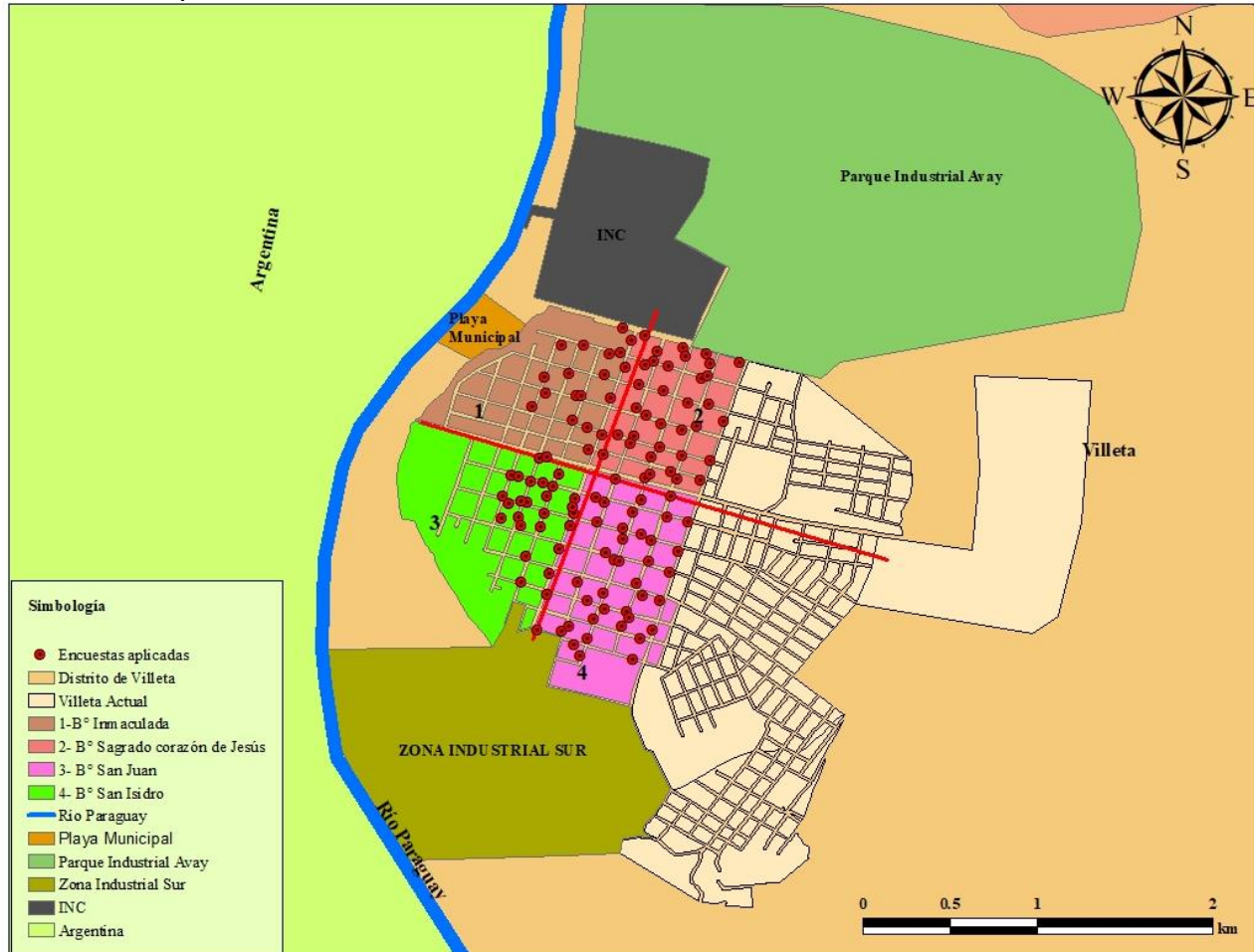


Figura 1. Mapa de barrios de la zona urbana de Villeta, Paraguay, 2017.

Fuente: elaboración propia a partir de datos obtenidos de la Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos (DGEEC) y trabajo de campo, agosto, 2017.

La principal interrogante de la encuesta es conocer de primera mano los efectos que el polvo genera sobre la salud de la población y el alcance que éste tiene sobre la ciudad. Además de caracterizar los hogares encuestados, tomando datos relevantes como materiales de los techos, paredes y piso, para analizar la relación entre hogares endebles con enfermedades provocadas por el contacto con el polvo. Los datos de materiales con los que están contruidos los hogares son importantes indicadores de vulnerabilidad con respecto al polvo, así como el acceso a servicios públicos e indicadores de pobreza.

En este sentido, a modo de contextualizar el caso de estudio, se indica que la planta industrial se encuentra situada al norte de la ciudad, dentro del parque industrial Abay, en donde se asientan otras 8 industrias de distintos giros, entre ellos, industrias agroquímicas, productoras de papel industrial, fabricación de aceros e industria química básica. Cien metros al sur de ésta se encuentra un espacio denominado playa municipal que yace sobre el río



Paraguay, y es utilizada por los veraneantes como lugar recreativo y de esparcimiento durante los meses de intenso calor. De acuerdo con información publicada en el portal del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, el análisis realizado a la playa de Villeta por la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), entre los meses de noviembre y diciembre/2016 se detectaron parámetros con altos índices de coliformes fecales, por lo que la playa fue inhabilitada en verano del 2017 (DIGESA, 2017).

Otro dato relevante en torno a la encuesta, es que fue levantada durante los meses de julio y agosto, que corresponde con meses muy secos en la región y por ende, la baja humedad permite la permanencia del polvo en suspensión en el ambiente.

#### *Entrevistas.*

Se contemplan tres entrevistas con actores principales. El primer actor entrevistado es el Intendente de la Municipalidad de Villeta, quien se encuentra a la cabeza de la comuna por dos periodos consecutivos: 2010-2015, 2015-2020. El objetivo de interrogarlo fue recopilar información sobre las actividades económicas que se llevan a cabo en Villeta y la contaminación ambiental que éstas generan, así como conocer la postura que tiene la intendencia municipal respecto al medio ambiente y la contaminación de que la ésta es objeto. El segundo entrevistado, fue el director del Hospital Distrital de la ciudad de Villeta, desde hace 4 años con la finalidad de conocer su opinión en relación con las condiciones laborales bajo las que se trabaja en la planta, así como recopilar información sobre el estado de salud en general de la población, y particularmente los problemas asociados directamente con la contaminación por polvo.

Por último, fue realizada una entrevista al Departamento de Medio Ambiente, para conocer la opinión del coordinador de esta área, quien, a su vez, es consultor y coordinador ambiental de la empresa, y quien se encarga de renovar la licencia ambiental y generar los planes de gestión ambiental que se aplican de manera interna. El objetivo de esta reunión fue recopilar información en materia ambiental, indagar sobre los planes ambientales que poseen, medidas de mitigación con las que cuenta, y la medida en que se cumple con estas medidas propuestas.

#### *Visita a las instalaciones.*

Para finalizar, se llevó a cabo una visita guiada dentro de las instalaciones de la industria cementera, la cual se lleva a cabo durante la estancia de investigación, que se realizó entre julio y agosto del 2017. En la visita se registraron con evidencia fotográfica los puntos de mayor emisión de polvo dentro de las instalaciones, la condición de la maquinaria y las condiciones en que se encontraban trabajando las personas.

### **Resultados previos**

Los primeros resultados obtenidos de la encuesta muestran que el polvo proveniente de la industria cementera causa molestias para el 66% de los encuestados, debido principalmente a que el polvo se deposita sobre superficies con las que están en contacto directo, como vehículos, muebles, paredes, puertas y ventanas, entre otros, y también cubre la flora urbana, tal como se pudo constatar durante el recorrido del área de estudio. Teniendo en cuenta la distribución de los barrios, los encuestados que viven en el barrio Inmaculada (1), están más preocupados por el polvo que emana de la industria cementera, sobre cualquier otra fuente de contaminación ambiental. La emisión de polvo, aunado a las condiciones climáticas del lugar, hacen que el material particulado se derrame sobre este cuadrante, y sea muy molesto para los habitantes. En el cuadrante 4 (Barrio San Juan), las personas también están preocupadas por la contaminación por actividades industriales, aunque en menor grado. Esto puede deberse a la cercanía con la zona industrial sur, en la que se asientan recauchutadoras, fabricación de botellas de plástico, Fabricas de papel y cartón, granjas avícolas, entre otras.

Una constante, aunque de baja preocupación durante la encuesta (21% de los encuestados), ha sido la basura y el polvo en las calles, propios de la estación (invierno), con muchas hojas caídas en las calles y la permanencia de polvo en el ambiente, debido a la baja humedad registrada. En cuanto a la contaminación del agua, un pequeño porcentaje de la población (6% de los encuestados) de los cuadrantes 1, 2 y 3, se mostraban preocupados por la presencia de coliformes fecales en el Río Paraguay, lo cual inhabilitó la playa municipal. Solamente las personas del cuadrante 2, que corresponde al 5% de los encuestados, dijeron estar preocupados por la contaminación generada por el humo vehicular, esto se relaciona con la ruta que mantienen los vehículos de carga y de transporte de pasajero, que circulan por el perímetro externo del Barrio Sagrado Corazón de Jesús.

En cuanto a aguas negras y residuales, se muestra una leve preocupación en los cuadrantes 3 y 4, que corresponde con el avance del alcantarillado sanitario, en ese sentido cabe destacar que la preocupación por las aguas negras y residuales es baja (2% de los encuestados) debido a que gran parte de la ciudad en un periodo de 5 años a la fecha cuenta con drenaje sanitario.

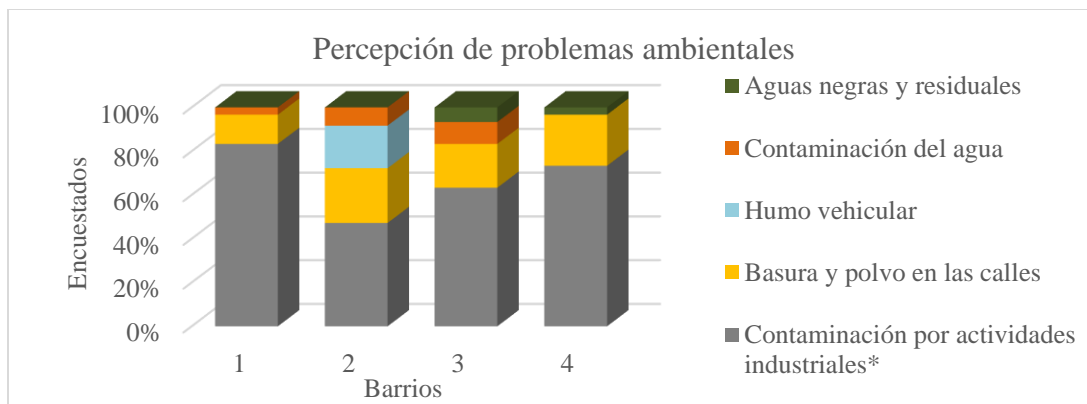


Figura 2: Percepción de problemas ambientales, de los encuestados en la ciudad de Villeta, 2017.

Nota: \*Polvo y gases por combustión

Fuente: elaboración propia, a partir de encuestas aplicadas de julio a agosto de 2017.

En cuanto a las enfermedades que aqueja a la población, el 43% de la población, asevera tener problemas de salud que pudieran ser relacionados con el contacto constante con material particulado, derivado del procesamiento del cemento. Éstas se pueden agrupar en enfermedades respiratorias, alergias, molestias en el ojo, irritaciones en la piel, entre otros. El 57% restante, no sabe o no responde. Es muy común que las personas adultas no sepan si padecen alguna enfermedad o no. Se trata de una población preferentemente hierbera, con un uso ancestral de la herbolaria medicinal nativa fortalecido por un decadente sistema de salud pública.

Respecto a las entrevistas realizadas, el primer entrevistado es la persona a la cabeza de la comuna municipal, quien indica que la principal actividad economía dentro de la zona urbana es la industria y la zona rural es meramente agropecuaria. Sobre la contaminación ambiental, el entrevistado respondió que desde siempre se ha tenido ese problema en la ciudad, y lo jerarquiza de la siguiente manera: contaminación del río, del aire y del subsuelo.

En cuanto a la legislación existente, se hace mención de la Ordenanza Número 07/2003: Que establece el control de la contaminación del aire por la instalación de industrias en la ciudad de Villeta, que en su artículo 4°, dice: “ La Municipalidad de la Ciudad de Villeta monitoreará los valores de Emisión de los contaminantes, cuyos niveles presentes en el medio ambiente puedan llegar a sobrepasar los máximos valores tolerables y tomará las medidas necesarias para mantenerlos por debajo de los niveles dañinos para la salud”. Al cuestionar sobre este punto al intendente municipal, éste responde que la municipalidad no cuenta con los recursos materiales ni humanos necesarios para llevar a cabo tal monitoreo, por lo tanto, no se puede imponer sanciones, ni llevar un control serio de la evolución de la contaminación.

Durante la segunda entrevista, ésta vez con el director del Centro de Salud Distrital de Villeta, se le interrogó sobre la mayor causa de mortalidad en la población, a lo que respondió que la primera causa de muerte son enfermedades cardiovasculares y patologías pulmonares. La Norma Oficial Mexicana NOM-025-SSA1-2014, referente a Salud ambiental, señala que la exposición a PM2.5 y PM10 está directamente relacionado con el incremento en la mortalidad por causas cardiovasculares y respiratorias (2014).

La principal afección a la salud que presentan la mayoría de los derechohabientes son alergias y enfermedades pulmonares. En cuanto a enfermedades que pudieran ser directamente relacionados con la contaminación por polvo de cemento, se han presentado casos de silicosis en trabajadores con más de 10 años trabajando en la empresa, principalmente aquellos que están en la sección de embolsado.

Para conocer la postura de la empresa al respecto de la contaminación ambiental generada, se procede a entrevistar al coordinador del Departamento de Medio Ambiente. Quien al respecto de la ubicación, indica que esta localización es estratégica por la instalación del parque industrial Avay y varios puertos en las inmediaciones. En cuanto a las medidas de mitigación con las que cuenta, citó las siguientes:

- 1- Sistema de captación de polvo, está ubicado en los puntos de transferencia de los materiales, de una cita a otra, y en los puntos de captación, que por el golpeteo levanta polvo. En promedio, contamos con 45 captadores, de los cuales un poco menos de la mitad están en funcionamiento, esto se debe principalmente a requiere constante mantenimiento de las mangas filtrantes y por lo general no se asigna el presupuesto y no se hace el mantenimiento requerido.
- 2- Riegos permanentes: en horas de las mañanas y cuando se requiera, para calmar el polvo en las horas pico.



En cuanto a salud de los trabajadores, refirió que presentan patologías pulmonares e irritaciones en la piel, debido principalmente a que el personal no quiere utilizar los instrumentos de seguridad que se les proporciona, como protectores de oído, tapa boca, cascos, etcétera.

Durante la visita se identificó fugas dentro del proceso productivo. Se visitaron los puntos críticos de la planta industrial, desde el atracadero, en donde se descarga la materia prima que se trae de Vallemí, pasando por el almacenamiento de materia prima, el molino, la secadora, el embolsado y despacho del producto final. En todos los puntos citados, se encontró fuga de material particulado.

### Comentarios Finales

#### *Resumen de resultados*

En este trabajo investigativo, se estudió los impactos ambientales que causa la industria cementera. Así como daños a la salud y al bienestar de la población. Los resultados incluyen análisis estadísticos de las encuestas, en donde se observa que casi la mitad de la población encuestada manifiesta algún daño a la salud relacionado con la presencia de alergias, enfermedades respiratorias, incluida el asma, manchas en el pulmón, rinitis, silicosis, entre otras enfermedades pulmonares, las cuales dentro de la literatura se encuentran asociadas a la presencia de material particulado en el ambiente.

Las personas encuestadas que pertenecen al Barrio Inmaculada, son las personas que percibieron mayor afectación por polvo, y coincide con el mayor número de personas que sienten daños en su salud que pudieran ser relacionados con la contaminación ambiental por polvo de cemento.

Los resultados de la entrevista, nos dan luz sobre la postura de la industria y del gobierno. Se resume que como toda empresa estatal, carece de tecnología de punta y tiene como componente muy elevado nivel de burocracia, que detiene el desarrollo integral de la industria cementera. El gobierno local por su parte, carece de instrumentos, equipo y personal adecuado para el monitoreo constante de emisiones, no sólo de la industria cementera, sino de las otras 70 industrias apostadas en la ciudad.

#### *Conclusiones*

Los resultados demuestran la necesidad de implementar un plan de acción por parte de las autoridades encargadas de llevar a cabo el monitoreo y control de las emisiones de polvo. Es indispensable que las autoridades locales en conjunto con las autoridades de la industria colaboren y establezcan acuerdos que permitan mejorar el desempeño ambiental de la empresa con el objetivo de mejorar la calidad del aire con la que se enfrentan los pobladores de la Cd. de Villeta aledaños a la planta y los trabajadores al interior de la empresa. Es imperativo que se realice un estudio ambiental integral y en conjunto, y que se determinen los niveles máximos permitidos para emisiones al aire, agua y suelo. Así como contemplar la posibilidad de adquirir tecnología actualizada que esté de acuerdo con la reducción de emisiones, tanto de material particulado como de gases.

### Referencias

- Masi, F., Borda, D., Arce, L., Birchl, M., Herken Krauer, J. C., Ovando, F., . . . Zárate, W. (2011). *Estado y economía en Paraguay. 1870-2010*. Asunción: CADEP.
- Bienvenido a Paraguay*. (s.f.). Recuperado el 2 de septiembre de 2017, de Bienvenido a Paraguay Web site: <http://www.bienvenidoaparaguay.com>
- Cabral, N. (2011). *Villeta del Guarnipitán. Una ciudad con nombre y apellido*. Asunción: AZETA Conceptos Gráficos.
- Carta Orgánica de la Industria Nacional del Cemento (INC), Ley N° 126/69 (Cámara de representantes de la nación paraguaya, 26 de abril de 1969).
- Decreto N° 10.250/07*. (2007). Asunción: SENAVE.
- DIGESA. (3 de enero de 2017). *MSPBS*. Obtenido de Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social: <http://portal.msps.gov.py/aguas-aptas-y-no-aptas-para-su-uso-recreativo-segun-analisis-efectuado-por-digesa/>
- Dirección General de Control de la Gestión Ambiental. (Octubre 2014). *Informe Final. Resolución CGR N° 788/13*. Asunción, Paraguay.
- Dirección General de Estadísticas Encuestas y Censos. (Octubre de octubre, 2015). *Paraguay - Proyección de la población por sexo y edad, según distrito. Revisión 2015*. Fernando de la Mora, Paraguay. Obtenido de DGEEC: <http://www.dgeec.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/proyeccion%20nacional/Proyeccion%20Distrital.pdf>
- EPA. (21 de diciembre de 2006). *Technology Transfer Network Air Technical Web site*. Recuperado el 26 de octubre de 2017, de Environmental Protection Agency (EPA): [http://www.epa.gov/ttn/atw/pcem/portf\\_fs.html](http://www.epa.gov/ttn/atw/pcem/portf_fs.html)
- EPA. (octubre de 2017). Obtenido de United States Environmental Protection Agency: [www.epa.gov](http://www.epa.gov)
- Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Asunción. (julio, 2017). *Informe sobre las mediciones de polvo en suspensión y concentración de gases – Industria Nacional de Cemento (INC – Villeta)*. San Lorenzo: FACEN.
- Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Asunción. (marzo, 2017). *Informe sobre las mediciones de polvo en suspensión y concentración de gases – Industria Nacional de Cemento (INC – Villeta)*. San Lorenzo: FACEN.
- Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Asunción. (septiembre, 2017). *Informe sobre las mediciones de polvo en suspensión y concentración de gases – Industria Nacional de Cemento (INC – Villeta)*. San Lorenzo: FACEN.
- Fleitas, J. A. (7 de octubre de 2010). INC costó el equivalente a tres plantas de cemento. *ABC Color*.

- Francés, A. (2006). Estudio de casos: La mejor cementera del mundo. En A. Francés, *Estrategia y planes para la empresa: con el cuadro de mando integral* (pág. 487). Estado de México: Pearson.
- Gaona Aguilera, R. (2014). *Plan de Gestión Ambiental (Ley N° 294/93 y Decreto N°453/13 Modificatoria N° 945/13) Complejo Industrial y Portuario de la Industria Nacional del Cemento-Villeta*. Asunción: INC.
- García, N., Machado, A., García, C., Socorro, E., Hernández, H., & Granda, N. (septiembre de 2002). Concentraciones atmosféricas de PTS y su contenido de metales en una zona adyacente a una planta de cemento. *Interciencia*, 27(9), 476-481. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33907206>
- Higinio Ruiz Díaz. (7 de Agosto de 2015). EL "TALCO" INVADE CASAS DEL BARRIO INMACULADA. Polvo de la INC genera quejas de los villetanos. *ABC Color*.
- INC. (2016). *Informe de Gestión 2015*. Asunción: Industria Nacional del Cemento.
- INC. (agosto de 2017). Obtenido de Industria Nacional del Cemento: <http://www.inc.gov.py>
- Jefes de familia de la población de Villeta. (Julio-Agosto de 2017). Encuesta. (R. Portelli, Entrevistador)
- Jorge Luis Mendez Cuevas - Presidente INC. (2015). *Balance Anual de Gestión Pública 2014*. Asunción, Paraguay.
- Junta Municipal de Villeta. (2003). *Ordenanza Número 07/2003: Que establece el control de la contaminación del aire por la instalación de industrias en la ciudad de Villeta*. Villeta.
- Kaufmann, J. (2017). *Un nuevo impulso al fortalecimiento de la gobernanza de las empresas públicas en Paraguay*. BID. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Ley N° 5211, de la calidad del aire*. (2014). Asunción: Gaceta Oficial.
- Martínez Jara, A. (1997). *Memorandum: "Contaminación ambiental producida por la Planta Industrial de la INC, ubicada en la ciudad de Villeta"*. Comisión de Derechos Humanos: H. Cámara de Senadores.
- Najera Baldazo, G. (2002). *Tesis: "Desarrollo integral de una organización. El caso de la industria del cemento"*. Ciudad Universitaria. Nuevo León: UANL.
- NOM-020-SSA1-2014. (2014). *NORMA Oficial Mexicana NOM-020-SSA1-2014, Salud ambiental. Valor límite permisible para la concentración de ozono (O3) en el aire ambiente y criterios para su evaluación. SEGUNDA SECCIÓN*. Diario Oficial de la Federación.
- NOM-021-SSA1-1993. (1993). *NORMA Oficial Mexicana NOM-021-SSA1-1993, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al monóxido de carbono (CO)*. Diario Oficial de la Federación.
- NOM-022-SSA1-2010. (2010). *NORMA Oficial Mexicana NOM-022-SSA1-2010, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al dióxido de azufre (SO)*. Diario Oficial de la Federación.
- NOM-023-SSA1-1993. (1993). *NORMA Oficial Mexicana NOM-023-SSA1-1993, Salud ambiental. Criterio para evaluar la*. Diario Oficial de la Federación.
- Nueva Ley Orgánica Municipal, Ley N° 3966/10 (febrero de 2010).
- Resolución SEAM N° 259/15*. (2015). Asunción: Secretaría del Ambiente.
- Salud, S. d. (20 de agosto de 2014). *NORMA Oficial Mexicana NOM-025-SSA1-2014, Salud ambiental. Valores límite permisibles para la concentración de partículas suspendidas PM10 y PM2.5 en el aire ambiente y criterios para su evaluación. NOM-025-SSA1-2014*. Diario Oficial de la Federación.
- Spinzi Mendoza, L., Ude Sánchez, R., Carrón, J. M., & Inchausti, A. (1998). *Relatorio de Impacto Ambiental: Estudio de Impacto Ambiental Complejo Industrial y Portuario. Industria Nacional del Cemento. Villeta*. Asunción: EGEA Consultora. Evaluación y Gestión Ambiental S.A.
- Von Eckartsberg de Prado, A., Yanes, C., Burró, A., Stanley, K., Orrego, F., Cáceres, N., . . . Zárate, A. (2013). *Plan estratégico participativo para el desarrollo del distrito de Villeta*. San Lorenzo: Facultad de Arquitectura UNA.

# Transversalidad e interdisciplinariedad como metodología de enseñanza en séptimo semestre en la licenciatura en educación primaria

M. E. José Antonio Prisco Pastrana<sup>1</sup>, M. E. Diego Joshafat Uc Sosa<sup>2</sup>, M. E. Ana Mariel Azueta Xix<sup>3</sup>

## Resumen

Los estudiantes de la Licenciatura en Educación Primaria al llegar a los tres últimos semestres de la carrera se ven saturados y estresados por diversas tareas que tienen que cumplir en las diferentes asignaturas. Los maestros Normalistas normalmente no relacionan sus contenidos y tampoco hacen planeaciones interdisciplinarias. Los contenidos transversales son nualmente vistos en el aula y por lo tanto no son considerados dentro de sus criterios de evaluación. La investigación presentada supone un inicio hacia la interdisciplinariedad y la transversalidad de tres asignaturas que cursarán en séptimo semestre. Las asignaturas son: 1) aprendizaje y enseñanza de la geografía; 2) formación ciudadana y; 3) atención educativa para la inclusión. De esta manera los docentes a cargo de esas asignaturas (autor y coautores de la investigación) abordaron los contenidos para alcanzar las competencias establecidas mediante una planeación interdisciplinaria y con la aplicación de actividades transversales como apoyo a su formación profesional.

## Palabras Clave

Interdisciplinariedad, Transversalidad, Enseñanza, Aprendizaje

## Introducción

Consecuencia de la globalización, la educación de las Normales debe responder al modelo neoliberal implementado por las autoridades educativas. Es un hecho que de los resultados que se obtienen en educación, se responsabiliza al maestro, por lo que éste si quiere mejorar la situación, debe buscar mejores estrategias de enseñanza para sus estudiantes además de llevar un seguimiento continuo de las evaluaciones para asegurar que se da un aprovechamiento óptimo. Desafortunadamente muchos de los contenidos que se abordan en las asignaturas se ven de manera conceptual y no se vinculan con otras, por lo que los estudiantes están saturados de trabajos tradicionalistas. Debido a lo anterior es que se necesita que en las escuelas Normales se trabaje con metodologías, actitudes y estrategias que busquen la adquisición de competencias, valores y aprendizajes significativos, lo que tendrá como consecuencia una mejor sociedad con individuos más responsables.

## Hipótesis tentativa

Se logra un aprendizaje significativo e integral si se realizan planeaciones interdisciplinarias y se abordan temas transversales entre tres asignaturas de séptimo semestre de la Licenciatura en Educación Primaria.

## Metodología

El trabajo se realiza bajo un enfoque cualitativo con un alcance descriptivo, la cuál de acuerdo con Martínez (2006) este tipo de investigación trata de identificar la naturaleza profunda de las realidades, su estructura dinámica, es decir, aquella que da razón plena de su comportamiento y manifestaciones. Por otra parte, para Hernández et.al. (2010), un documento elaborado bajo un enfoque cuantitativo será aquel que tenga los planteamientos acotados; se encargue de medir algún fenómeno en particular; utilice herramientas estadísticas para la depuración y análisis de datos. Además de que se elabora bajo un proceso deductivo y secuencial. Por su parte un trabajo realizado bajo el enfoque cualitativo es aquél que en primer término realiza planteamientos abiertos los cuales, mientras se va desarrollando, se delimita y enfoca en un tema de interés en particular. Es conducido básicamente en ambientes naturales y los significados que se obtengan estarán exclusivamente basado de los datos. No utiliza herramientas estadísticas y se realiza bajo un proceso inductivo y no posee una secuencia lineal.

Dentro del proceso de realización de la presente investigación, se aplicarán diversas actividades a los estudiantes normalistas con la finalidad de obtener información sobre la mejora del manejo y asimilación de los aprendizajes de las asignaturas: aprendizaje y enseñanza de la geografía, formación ciudadana y atención educativa para la inclusión, en séptimo de la Licenciatura en Educación Primaria Ciencias. Aunado a esto, es necesario incluir

---

<sup>1</sup> Docente del CRENJRG pryzkomx@gmail.com

<sup>2</sup> Docente del CRENJRG ucdiego12@gmail.com

<sup>3</sup> Docente del CRENJRG amax\_5@hotmail.com

un óptimo proceso de evaluación basado en la interdisciplinariedad mediante criterios establecidos para emitir un juicio de valor a partir del conjunto de datos obtenidos al señalar en qué medida se logran los objetivos del programa y los aprendizajes esperados por parte de cada curso. Está claro que el proceso de evaluación es indispensable e inseparable del proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo que de acuerdo con Santos (1991), la evaluación cualitativa es una estrategia idónea para la innovación educativa, para la transformación de la práctica docente a través del diálogo, la comprensión y la constante mejora.

El método empleado es inductivo, Hernández (2010), menciona que las investigaciones cualitativas se basan en una lógica y proceso inductivo (explorar y describir, y luego generar perspectivas teóricas). Van de lo particular a lo general. Consiste en que a partir de una base de premisas generadas de situaciones particulares, se puede inferir conclusiones generales. Es adecuado para aplicarse en poblaciones pequeñas, ya que este método exige que los instrumentos sean aplicados a todos los individuos que serán estudiados. Se eligió por la misma razón de que es un estudio cualitativo y además la población estudiantil es pequeña por lo que es factible la aplicación de todos los instrumentos. Además, el investigador es un docente activo así como los otros dos coautores.

La presente investigación tiene como población de estudio a los alumnos de la Licenciatura en Educación Primaria de séptimo semestre. Durante la recolección de información se utilizaron las siguientes técnicas cualitativas:

- Observación no estructurada: Es un tipo de observación científica. Se le denomina también simple o libre, es la que se realiza sin la ayuda de elementos técnicos especiales (Díaz, 2011). Se realizó una observación diaria en los estudiantes del segundo y posterior tercer semestre respectivamente.
- Cuestionarios cerrados: Se aplicó un cuestionario con opciones de respuesta basado en la escala de Likert. El cuestionario se especifica más adelante.

Mediante un proceso de recolección y análisis de información sobre las opiniones de los estudiantes normalistas del ahora sexto semestre (próximos a séptimo semestre) a través del conteo de respuestas

#### *Implementación en el aula*

La implementación de las actividades se organiza dentro de las sesiones de trabajo otorgadas en las asignaturas mencionadas en la Licenciatura en Educación Primaria para séptimo semestre. La duración varía de acuerdo a la actividad y no necesariamente debe ser aplicada en una única sesión; se consideró el propósito, el desarrollo de la actividad y las reflexiones establecidas por los estudiantes de acuerdo con:

- Motivación hacia los estudiantes, es decir, que tanto interés despertó en los alumnos Normalistas la aplicación de la actividad y;
- El contexto, en otras palabras, considerar si el ambiente de aprendizaje empleado fue el ideal para alcanzar los aprendizajes esperados de la misma

#### *Estrategias*

Al ser un documento de enfoque cualitativo, el investigador está obligado a realizar su trabajo de campo de manera intensa y prolongada, ya que éste se verá beneficiado a través de la experiencia junto con los participantes. En otras palabras, se asume que los valores e intereses estarán presentes en la investigación, considerando elementos como el escenario, los eventos que puedan suscitarse y el proceso en cómo se desarrolla la acción. Se considera en su totalidad a los estudiantes del séptimo semestre de la Licenciatura en Educación Primaria del Centro Regional de Educación Normal "Javier Rojo Gómez", ya que son únicamente 25 alumnos. Todos ellos en edad de 20 – 22 años. De acuerdo con la Dgespe (2011), las competencias profesionales expresan desempeños que deben demostrar los futuros docentes de educación básica, tienen un carácter específico y se forman al integrar conocimientos, habilidades, actitudes y valores necesarios para ejercer la profesión docente y desarrollar prácticas en escenarios reales. Estas competencias permitirán al egresado atender situaciones y resolver problemas del contexto escolar, colaborar activamente en su entorno educativo y en la organización del trabajo institucional. A continuación, se muestran las competencias profesionales establecidas en el Acuerdo 649 publicado en el Diario Oficial de la Federación de los Estados Unidos Mexicanos para la Licenciatura en Educación Primaria Plan 2012 para las Instituciones Formadoras Docentes:

- Diseña planeaciones didácticas, aplicando sus conocimientos pedagógicos y disciplinares para responder a las necesidades del contexto en el marco del plan y programas de estudio de la educación básica

- Genera ambientes formativos para propiciar la autonomía y promover el desarrollo de las competencias en los alumnos de educación básica
- Aplica críticamente el Plan y programas de estudio de la educación básica para alcanzar los propósitos educativos y contribuir al pleno desenvolvimiento de las capacidades de los alumnos a nivel escolar
- Usa las TIC como herramienta de enseñanza y aprendizaje
- Emplea la evaluación para intervenir en los diferentes ámbitos y momentos de la tarea educativa
- Propicia y regula espacios de aprendizaje incluyentes para todos los alumnos, con el fin de promover la convivencia, el respeto y la aceptación.
- Actúa de manera ética ante la diversidad de situaciones que se presentan en la práctica profesional
- Utiliza recursos de la investigación educativa para enriquecer la práctica docente, expresando su interés por la ciencia y la propia investigación.
- Interviene de manera colaborativa con la comunidad escolar, padres de familia, autoridades y docentes, en la toma de decisiones y en el desarrollo de alternativas de solución a problemáticas socioeducativas.

Considerando la adquisición, desarrollo y aplicación de las anteriores competencias mencionadas, se hace la propuesta de una estrategia de intervención con actividades para favorecer la enseñanza de las asignaturas: aprendizaje y enseñanza de la geografía; formación ciudadana y; atención educativa para la inclusión. Al mismo tiempo, brindarle a los estudiantes las herramientas necesarias para su desempeño en la práctica docente y el quehacer educativo. A continuación se mencionan las actividades que fueron aplicadas a los estudiantes en las asignaturas; cabe mencionar que éstas son producto de adaptación y transformación de otras que no pudieron ser implementadas a consecuencia de la dinámica escolar. Las actividades en cuestión fueron:

- Una exposición, en donde los estudiantes a través del análisis de diversas lecturas y búsqueda de información guiada por internet, presentaban a sus compañeros la temática mediante un plan clase, mismo que era analizado por el docente de la asignatura.
- Un miniinforme, realizado por escuela de práctica, con la intención de que se avanzará en la descripción del contexto escolar (este apartado les servirá para la construcción de su informe de prácticas) y en la propuesta de actividades de intervención mediante el diseño de acciones argumentadas.
- Examen general de conocimientos, elaborado con la participación de los tres docentes de asignatura en el que se la hizo planteamientos de razonamiento al estudiante con base a los contenidos abordados durante el curso. Esta prueba constó de 45 preguntas de opción múltiple y su valor era aplicado a las tres asignaturas.

### Conclusiones

Los estudiantes normalistas se vieron beneficiados en su tiempo “libre” para realizar otras actividades de índoles escolar, lo que propició un mejor desarrollo de sus competencias profesionales de acuerdo al perfil de egreso.

Hubo una mejora en su educación socioemocional durante el abordaje de contenidos transversales durante las clases que; aunque no fueron consideradas dentro de los criterios de evaluación al final del curso, si repercutieron en la convivencia escolar dentro y fuera del aula.

El realizar una planeación argumentada, interdisciplinaria y con contenidos transversales, mejora la percepción del estudiante en formación docente, ya que esto demuestra que el maestro no llega a improvisar dentro del aula.

El empleo de una evaluación conjunta favoreció el resultado académico de los estudiantes, además de que las actividades le brindaron una introducción a lo que será el octavo semestre, en donde realizan su servicio social y la elaboración de su informe de prácticas.

### Referencias bibliográficas

Díaz Sanhuán, Lidia (2011). La Observación. Textos de apoyo didáctico. Disponible en: [http://www.psicologia.unam.mx/documentos/pdf/publicaciones/La\\_observacion\\_Lidia\\_Diaz\\_Sanjuan\\_Texto\\_Apoyo\\_Didactico\\_Metodo\\_Clinico\\_3\\_Sem.pdf](http://www.psicologia.unam.mx/documentos/pdf/publicaciones/La_observacion_Lidia_Diaz_Sanjuan_Texto_Apoyo_Didactico_Metodo_Clinico_3_Sem.pdf)

DGESPE (2011). Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación. Disponible en: <http://www.dgespe.sep.gob.mx>



- Ferrini, R; (1997). La transversalidad del curriculum. *Sinéctica, Revista Electrónica de Educación*, () Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99826037002>
- Hernández, Sampieri. (2010). *Metodología de la Investigación*. Quinta Edición. Editorial. McGraw Hill. Documento PDF.
- Jornet J. M.; Perales M. J. Y; Sánchez-Delgado P. (2011). El Valor Social de la Educación: Entre la Subjetividad y la Objetividad. Consideraciones Teórico-Metodológicas para su Evaluación. En: *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*. Vol. 4 Núm. 1. Págs. 51–77. Disponible en: <http://www.rinace.net/riee/numeros/vol4-num1/art3.pdf>
- Martínez, Leonardo; Villamil, Jenny y; Peña, Diana. (2006). Actitudes favorables hacia la química a partir del enfoque ciencia tecnología y sociedad. En: *Memoras del Congreso Iberoamericano de Ciencia Tecnología e Innovación*. México.
- Santos, Miguel (1991). La evaluación: un proceso de diálogo, comprensión y mejora. En: *VIII jornadas de estudio sobre la investigación en la escuela*. España.

# EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTI-QUORUM-SENSING Y ANTIBACTERIANA DE PLANTAS DEL NORESTE DE MEXICO CONTRA BACTERIAS GRAM-NEGATIVAS

José Emiliano Quiroz Hernández<sup>1</sup>, Dr. Víctor E. Aguirre Arzola<sup>2</sup>,  
Dr. Uziel Castillo Velázquez<sup>3</sup>, Dr. Ramiro Quintanilla Licea<sup>4</sup> y Dr. Antonio Joel Ruiz Uribe<sup>5</sup>

**Resumen.** - La inhibición del Quorum Sensing (QS) a través de fitoquímicos es un nuevo enfoque para combatir la resistencia de las bacterias a los antibióticos. Se evaluó la actividad antimicrobiana y anti-quorum sensing de cinco extractos acuosos de plantas medicinales del noreste de México contra bacterias Gram-negativas. El método Kirby-Bauer se usó para la detección de actividad anti-quorum sensing y se realizó un ensayo de incubación de matraz para evaluar la inhibición de violaceína, ambos utilizando *Chromobacterium violaceum* como cepa reportera. Se informó una inhibición de la biopelícula de 88.88% por *Ibervillea sonora* (40 mg / ml), evaluada mediante el ensayo de cristal violeta, con el valor más bajo establecido por *Gymnosperma glutinosum* con una inhibición de la biopelícula del 62.26%. Los extractos acuosos evaluados no mostraron una actividad antimicrobiana importante, pero muestran una actividad potencial para inhibir la comunicación celular en bacterias Gram-negativas.

## Introducción

Los antibióticos son compuestos químicos citotóxicos y citoestáticos para un amplio espectro de microorganismos, entre ellos las bacterias, capaces de interferir con una gran variedad de funciones biológicas básicas tales como la síntesis de la pared celular, la transcripción de proteínas y la replicación del ADN. No obstante, su uso desmedido ha provocado la aparición de cepas resistentes a los antibióticos (Zaman et al. 2017). Se estima que para el año 2050 hasta 10 millones de personas podrían morir al año a causa de infecciones provocadas por bacterias resistentes a antibióticos. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha establecido como prioridad el desarrollo de agentes antibacterianos capaces de afrontar esta crisis. (Zaman et al. 2017; C. Willyard 2017)

Un nuevo enfoque ha surgido en respuesta a la resistencia a antibióticos por parte de las bacterias: la inhibición de la comunicación celular a través del sistema del *Quorum-sensing (QS)*. El *Quorum-sensing* es un sistema de regulación genética mediado por pequeñas moléculas señalizadores llamadas autoinductores. Cuando la concentración de estos autoinductores llega a un umbral crítico, entonces la concentración celular será la adecuada para activar la expresión genética. El sistema QS es el encargado de regular actividades como la esporulación, la resistencia de antibióticos y la formación de biopelículas (Bouyahya et al. 2017; Nazzaro et al. 2013)

Los extractos de plantas han probado tener la capacidad de inhibir la comunicación celular, teniendo un rol importante en el desarrollo de compuestos anti-QS (Bacha et al. 2016). México es uno de los países con mayor biodiversidad de plantas. Las condiciones semiáridas del noreste de México han propiciado que las plantas desarrollen metabolitos secundarios diferentes a los encontrados en otras regiones del país (Salazar-Aranda et al. 2011).

El objetivo del presente estudio fue evaluar la capacidad de extractos acuosos extraídos a partir de especies vegetales del noreste de México de inhibir la comunicación celular en bacterias Gram-negativas.

## Metodología

### *Material vegetal y preparación de extractos acuosos*

<sup>1</sup> José Emiliano Quiroz Hernández es estudiante del sexto semestre del PE Ingeniero en Biotecnología de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León. quirozhdz@gmail.com

<sup>2</sup> El Dr. Victor E. Aguirre Arzola es Profesor Investigador de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León. veaguirre@gmail.com (**autor correspondiente**)

<sup>3</sup> El Dr. Uziel Castillo Velázquez es Profesor Investigador de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Nuevo León. uziel\_c@hotmail.com

<sup>4</sup> El Dr. Ramiro Quintanilla Licea es Profesor Investigador de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León. rquintanilla.uanl@gmail.com

<sup>5</sup> El Dr. Antonio Joel Ruiz Uribe es Profesor Investigador de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Nuevo León. ajruiz@gmail.com

Las especies vegetales fueron obtenidas del campo o compradas de Pacalli®. Se depositaron registros de referencia de las especies vegetales en el Herbario de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Quinientos mililitros de agua destilada fueron calentados en un matraz bola hasta alcanzar el punto de evaporación. 20 mg del material vegetal respectivo fueron agregados y dejados en agitación continua por 30 min. El extracto fue filtrado y almacenado a -20 °C una vez alcanzada la temperatura ambiente. Pasadas 24 h, el extracto fue sometido a un proceso de secado frío por 36 h en un liofilizador LABCONCO (Freezone 2.5). La especie vegetal, nombre científico, familia, número de registro, partes de la planta usadas para la extracción y los pesos finales de los extractos acuosos se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1: Plantas del noreste de México utilizadas para evaluar su actividad anti-QS y antibacteriana.

No.	Nombre Científico <sup>a</sup>	Nombre Común en Español	Nombre común en Inglés	No. De Registro
1	<i>Gymnosperma glutinosum (Spreng.) Less.</i>	Tata Lencho, Pegajosa	Gumhead	26671
2	<i>Ibervillea sonora (S. Watson) Greene</i>	Wereke	Wereke, Wareque	25589

<sup>a</sup>The Plant List ([www.theplantlist.org](http://www.theplantlist.org)), acceso 15.02.2018.

#### *Cepas bacterianas y reactivos químicos*

*Salmonella typhimurium* (aislado clínico de un paciente), *Chromobacterium violaceum* (ATCC 12472), Dimetil sulfoxido comprado de TEDIA (1000 Tedia Way, Fairfield OH, 45014, EE. UU).

#### *Prueba de Kirby Beuar*

Los extractos acuosos fueron disueltos en caldo Luria-Bertani con DMSO al 1% a una concentración final de 40 mg/ml. Discos de papel filtro de 6 mm fueron impregnados con 10 µl de los extractos. Los discos de papel filtro se colocaron sobre placas de agar Luria-Bertani inoculadas con *Chromobacterium violaceum*. Las placas fueron incubadas a 29 °C por 26 h, evaluándose la actividad antibacteriana y anti-QS. Como control positivo se utilizó Gentamicina (1 mg/ml) mientras que como control negativo se empleó caldo Luria-Bertani con DMSO al 1% sin extracto. Cuatro repeticiones por extracto acuoso fueron aplicadas.

#### *Ensayo de Incubación de Matraz para Cuantificación de violaceína*

Los extractos que mostraron potencial para inhibir la comunicación celular en la prueba previa fueron utilizados. Se empleó la metodología usada por (Rahman et al. 2017) con pequeñas modificaciones. Tubos de ensayo con caldo LB fueron inoculados con 50 µl de una suspensión de *Chromobacterium violaceum* (1x10<sup>8</sup> UFC/ml) en concentraciones incrementales del extracto de 10, 20 y 40 mg/ml. Los tubos se incubaron en agitación por 30 h. Un mililitro por tratamiento fue centrifugado a 13,000 rpm por 10 min. Se descartó el sobrenadante y se agregó 1 ml de DMSO, posteriormente se homogenizo y procedió a realizar una centrifugación a 13,000 rpm por 10 min. Cien microlitros de sobrenadante por tratamiento se transfirieron a un microplaca de 96 pocillos. Las mediciones se hicieron por triplicado y la lectura de la microplaca se efectuó a 585 nm.

#### *Inhibición de la biopelícula*

Se evaluó la capacidad de los extractos para inhibir el desarrollo de biopelícula por medio de la metodología empleada por (Bazargani and Rohloff, 2016). En una microplaca de 96 pocillos se colocaron 100 µl de cada extracto junto a 100 µl de una suspensión bacteriana de *Salmonella typhimurium* (1x10<sup>6</sup> UFC/ml). La placa fue envuelta en *parafilm* para ser incubada a 37 °C por 8 h. Se desechó el contenido y se dejó secar la placa en estufa de secado a 60 °C por 45 min. Se tiñeron los pocillos con cristal violeta al 1% por 15 min para posteriormente realizar tres lavados con agua destilada. A continuación, 150 µl de etanol al 96% (v/v) se adicionaron para liberar el

colorante. Cien microlitros de la solución se transfirieron a una nueva microplaca y se efectuó la lectura a 590 nm. Seis repeticiones por extracto se utilizaron al igual que un control positivo (Gentamicina – 1 mg/ml), un control negativo (sin extracto) y un blanco (caldo LB).

#### Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó por medio del paquete estadístico Infostat ® 2017e. Como indicador de significancia estadística se estableció como parámetro el valor de  $P < .05$ .

#### Resultados

##### Prueba de Kirby Bauer

La inhibición de la violaceína puede ser vista como una decoloración del color púrpura característico de *Chromobacterium violaceum*. De los extractos evaluados solo uno mostró potencial para inhibir la comunicación celular (*Gymnosperma glutinosum*) a una concentración de 40 mg/ml (Figura 1). *Ibervillea sonoreae* no mostró actividad antibacteriana o anti-*quorum-sensing*.

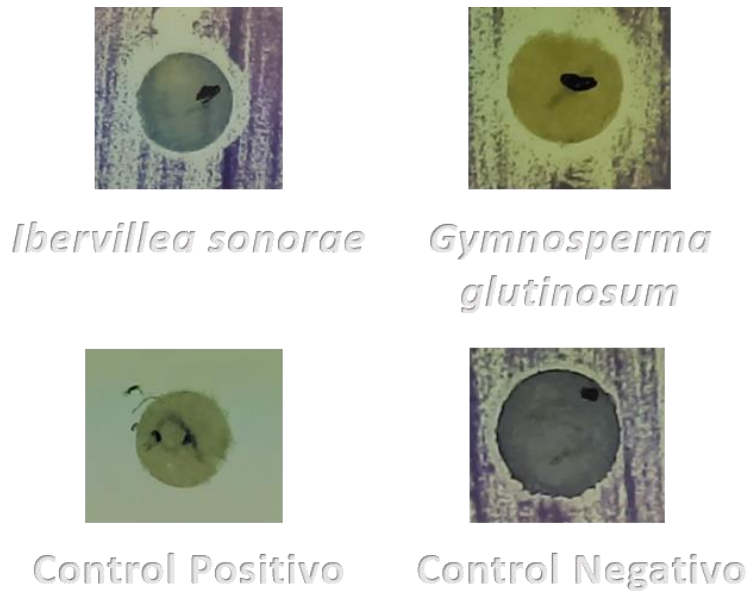


Figura 1: La actividad anti-*quorum-sensing* es observada como una decoloración alrededor del disco de papel filtro (*Gymnosperma glutinosum*). No se observa actividad alguna por parte del control negativo, mientras que el control positivo (Gentamicina – 1mg/ml) muestra una clara inhibición bacteriana. No se reportó actividad antibacteriana o anti-*quorum-sensing* de *Ibervillea sonoreae*.

##### Ensayo de Incubación de Matraz para Cuantificación de violaceína

No se encontró una significancia estadística entre los extractos probados ( $P > .05$ ), sin embargo, se observó una relación incremental en la inhibición de violaceína en función a la concentración del extracto. La inhibición de violaceína más alta fue de 60.02% mostrada por *Gymnosperma glutinosum* a una concentración de 40 mg/ml (Figura 2).

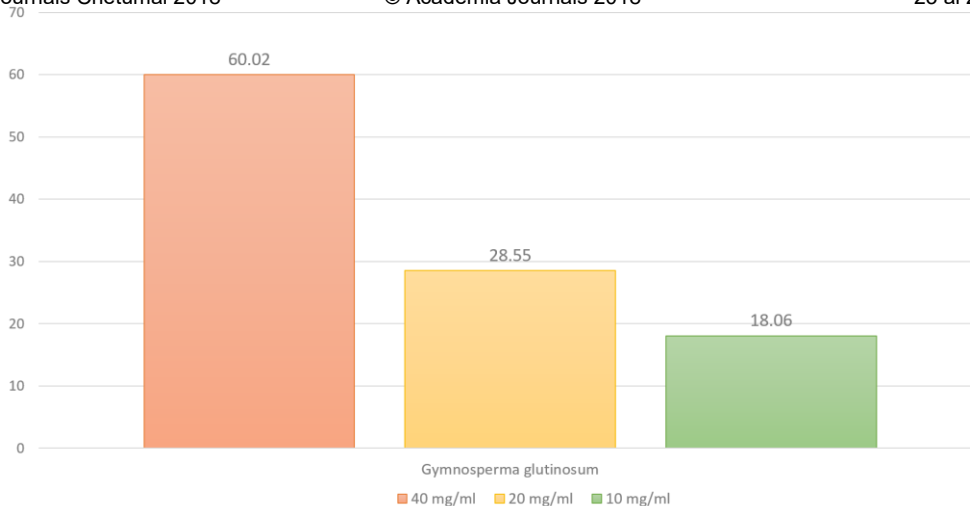


Figura 2: Efecto de tres concentraciones incrementales de extracto acuoso de *Gymnosperma glutinosum* sobre la inhibición de violaceína mostradas como porcentajes. Los tratamientos se compararon contra el control.

#### Inhibición de la biopelícula

*Salmonella typhimurium* se utilizó como microorganismo modelo para el presente estudio y los extractos fueron evaluados a una concentración de 40 mg/ml. Una biopelícula actúa como un depósito de polisacáridos y proteínas que actúan como barrera en contra de agentes externos perjudiciales para las bacterias. *Gymnosperma glutinosum* tuvo los valores más bajos de inhibición de biopelícula con 62.26%. Los resultados de la prueba se muestran en la Figura 3.

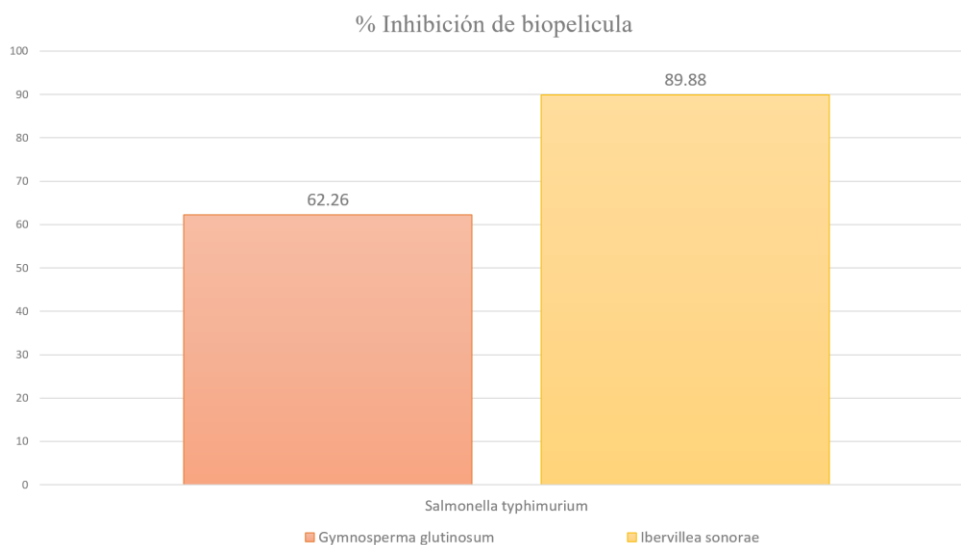


Figura 3: Inhibición de la biopelícula mostrada como porcentajes. Todos los extractos mostraron una inhibición de al menos un 50%, no obstante, esto fue a una concentración de 40 mg/ml. Se encontraron diferencias estadísticas ( $P < .05$ ) entre *Gymnosperma glutinosum* y *Ibervillea sonorae*, pero no entre el resto de los extractos.

#### Discusión

El método de Kirby-Bauer se realizó con la bacteria modelo *Chromobacterium violaceum* (ATCC 12472) con concentraciones de extracto de 40 mg / ml. Uno de los extractos de plantas acuosas (*Gymnosperma glutinosum*) presentó actividad anti-*quorum-sensing*, pero no actividad antibacteriana. Por otro lado, (Gomez-Flores et al. 2016) concluyó que el extracto acuoso de *Gymnosperma glutinosum* no tenía un efecto sobre el crecimiento celular en *H. pylori*, pero sí la fracción metanólica. El extracto acuoso de *Ibervillea sonorae* no mostró actividad antibacteriana o anti-*quorum-sensing* durante nuestro experimento. Sin embargo, la actividad biológica de los extractos de plantas dependerá de varios factores como el estado fisiológico de la planta, el método de extracción y el disolvente



utilizado en la extracción.

La inhibición de violaceína ha sido reportada por otros autores en diferentes plantas. En trabajos similares, (Rahman et al. 2017), encontraron que el extracto de *A. tsaoko* inhibía aproximadamente el 44.59% de la producción de violaceína a una concentración de 4 mg / ml. (Abudoleh and Mahasneh 2017) , obtuvieron una reducción del 95% en la producción de violaceína con un extracto de butanol de bacterias aisladas de Wild Berry, pero a concentraciones de 100 mg / ml. Por otra parte, (Damte 2013), observó una reducción significativa en la producción de violaceína de seis extractos de plantas indígenas de Corea. En nuestro estudio, encontramos que concentraciones más altas producen una reducción más significativa en la producción de violaceína. *Gymnosperma glutinosum* expuso una inhibición de violaceína del 60,02 % a 40 mg/ml, con el valor más bajo a 5 mg/ml con solo una reducción del 18,06 %. En comparación, *Gymnosperma glutinosum*, que exhibió la mejor inhibición de la producción de violaceína, tuvo el valor más bajo entre los extractos de plantas analizados con 62.26% de inhibición de biopelícula.

### Conclusiones

En el presente estudio se evaluó el uso de extractos acuosos de plantas del noreste de México contra bacterias Gram-negativas con el fin de estudiar su potencial para inhibir la comunicación celular (*Quorum-sensing*) y su actividad antibacteriana. Los metabolitos secundarios extraídos de plantas del noreste de México tienen el potencial de inhibir la comunicación celular entre bacterias Gram-negativas.

### Referencias bibliográficas

- Abudoleh, Suha M, and Adel M Mahasneh. 2017. "Anti-Quorum Sensing Activity of Substances Isolated from Wild Berry Associated Bacteria" 9 (1): 23–30. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5219819/pdf/AJMB-9-23.pdf>.
- Bacha, Ketema, Yinebeb Tariku, Fisseha Gebreyesus, Shibu Zerihun, Ali Mohammed, Nancy Weiland-Bräuer, Ruth A. Schmitz, and Mulugeta Mulat. 2016. "Antimicrobial and Anti-Quorum Sensing Activities of Selected Medicinal Plants of Ethiopia: Implication for Development of Potent Antimicrobial Agents." *BMC Microbiology* 16 (1). BMC Microbiology: 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12866-016-0765-9>.
- Bazargani, Mitra Mohammadi and Jens Rohloff. 2016. "Antibiofilm activity of essential oils and plant extracts against Staphylococcus aureus and Escherichia coli biofilms" *Food Control* v. 61: 156-164–2016 v.61. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2015.09.036>.
- Bouyahya, Abdelhakim, Nadia Dakka, Abdeslam Et-Touys, Jamal Abrini, and Youssef Bakri. 2017. "Medicinal Plant Products Targeting Quorum Sensing for Combating Bacterial Infections." *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine* 10 (8). Elsevier B.V.: 729–43. <https://doi.org/10.1016/j.apjtm.2017.07.021>.
- C. Willyard. 2017. "Drug-Resistant Bacteria Ranked." *Nature* 543: 15. <https://doi.org/10.1038/nature.2017.21550>.
- Damte, Dereje. 2013. "Evaluation of Anti-Quorum Sensing Activity of 97 Indigenous Plant Extracts From Korea through Bioreporter Bacterial Strains Chromobacterium Violaceum and Pseudomonas Aeruginosa." *Journal of Microbial & Biochemical Technology* 05 (02): 42–46. <https://doi.org/10.4172/1948-5948.1000098>.
- Gomez-Flores, Ricardo, David Espinosa-Ramos, Ramiro Quintanilla-Licea, María Porfiria Barrón-Gonzalez, Patricia Tamez-Guerra, Reyes Tamez-Guerra, and Cristina Rodriguez-Padilla. 2016. "Antimicrobial Activity of Gymnosperma Glutinosum (Spreng.) Less. (Asteraceae) Methanol Extracts against Helicobacter Pylori." *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines* 13 (4): 55–59. <https://doi.org/10.21010/ajtcam.v13i4.9>.
- Nazzaro, Filomena, Florinda Fratianni, and Raffaele Coppola. 2013. "Quorum Sensing and Phytochemicals." *International Journal of Molecular Sciences* 14 (6): 12607–19. <https://doi.org/10.3390/ijms140612607>.
- Rahman, Md Ramim Tanver, Zaixiang Lou, Fuhao Yu, Peng Wang, and Hongxin Wang. 2017. "Anti-Quorum Sensing and Anti-Biofilm Activity of Amomum Tsaoko (Amomum Tsaoko Crevost et Lemarie) on Foodborne Pathogens." *Saudi Journal of Biological Sciences* 24 (2). King Saud University: 324–30. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2015.09.034>.
- Salazar-Aranda, Ricardo, Luis Alejandro Perez-Lopez, Joel Lopez-Arroyo, Blanca Alicia Alanis-Garza, and Noemi Waksman de Torres. 2011. "Antimicrobial and Antioxidant Activities of Plants from Northeast of Mexico." *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine : ECAM* 2011. United States: 536139. <https://doi.org/10.1093/ecam/nep127>.
- Zaman, Sojib Bin, Muhammed Awlad Hussain, Rachel Nye, Varshil Mehta, Kazi Taib Mamun, and Naznin Hossain. 2017. "A Review on Antibiotic Resistance: Alarm Bells Are Ringing." *Cureus* 9 (6). <https://doi.org/10.7759/cureus.1403>.

# La Auditoria Forense como Medio de Control en la Detección de Fraudes

Dra. en C. F. María Isabel Quiroz Mendoza<sup>1</sup>, M. en C.A. Patricia Soto Castilla<sup>2</sup>

**Resumen**— La falta de valores en las empresas, obliga a establecer medidas de control interno que ayude a prevenir el fraude, entendiéndose por este como el medio a través del cual se obtiene una ventaja sobre otros con engaños, dentro del fraude existen diferentes elementos para cometerlo, esta investigación se enfoca en el de la oportunidad, dentro del cual se muestra la falta de controles tanto preventivos como detectivos, da origen al fraude, es la alta dirección de las empresas la responsable del establecimiento de controles, en toda la empresa, pero muy en particular en áreas de mayor riesgo. La Auditoria forense es el medio a través del cual se investigan los actos dolosos cometidos dentro de una empresa, en contra del patrimonio de esta, mostrando a la autoridad todos los elementos que evidencian la consumación del fraude, determinar el monto de este.

**Palabras clave**— Fraude, Control Interno, Auditoria Forense, Valores.

## INTRODUCCIÓN

México es uno de los países con mayores niveles de fraude y corrupción, representando este el 5% de las utilidades en los países con mayor corrupción y el 5% en pérdidas anuales en ventas. En nuestro país los tipos de fraude más comunes son: Malversación de Activos, Sobornos y Corrupción, Fraudes y Adquisiciones, Información Privilegiada, Fraudes Contables, Fraude en Capital Humano, Delitos Cibernéticos.

Existen organizaciones a nivel mundial que realizan investigaciones sobre el fraude, con la finalidad de ofrecer a las organizaciones métodos y técnicas que les permitan a estas desarrollar controles preventivos, detectivos y de disuasión de los fraudes.

Hoy en día en donde la pérdida de valores se hace presente no sólo en la vida personal, sino también en el ámbito empresarial, se hace necesario poder contar con una herramienta que permita a las empresas establecer medidas de control interno que las ayude a prevenir el fraude, término que dentro del ámbito empresarial se presenta de forma recurrente.

## Descripción del Método

El tipo de investigación de este estudio, es una investigación cualitativa, se considera así según la naturaleza de la información que se recoge para responder al problema de investigación, que permitirá identificar el funcionamiento, organización, estructura y determinar las causas de la problemática que presenta la cooperativa.

Nivel de investigación, es descriptiva. Según la naturaleza de los objetivos en cuanto al nivel de conocimiento que se desea, se puede decir que es una investigación descriptiva, ya que se describe el problema, ideas y conocimientos con respecto al tema.

Dicha investigación tiene como objetivo poder mostrar la importancia que la Auditoria Forense tiene como medio de investigación de actos dolosos cometidos contra una empresa, en contra del patrimonio de esta, mostrando a la autoridad los elementos que evidencian la consumación del fraude, incluso determinando el monto de este.

### *Generalidades del Fraude.*

Fraude: es un término genérico, y contempla los múltiples medios que el ingenio humano pueda idear, a los cuales un individuo acude con el fin de obtener una ventaja sobre otro a través de engaños, (CCPM, 2005).

El fraude se llega a presentar incluso en ejecutivos cuyos valores morales son altos, los defraudadores en base a estudios realizados en diversas organizaciones alrededor del mundo, los defraudadores presentan el siguiente perfil:

---

<sup>1</sup> Dra. en C. F. María Isabel Quiroz Mendoza es Profesora de asignatura de la Licenciatura en Administración y la Licenciatura en Contaduría en la Universidad Autónoma del Estado de México del Centro Universitario UAEM Amecameca, [isaquime@yahoo.com.mx](mailto:isaquime@yahoo.com.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> La M. en C.A. Patricia Soto Castilla, es Profesora de asignatura de la Licenciatura en Administración y la Licenciatura en Contaduría en la Universidad Autónoma del Estado de México del Centro Universitario UAEM Amecameca, [sotocastillapatricia@yahoo.com.mx](mailto:sotocastillapatricia@yahoo.com.mx)

hombre de edad media, que ha sido empleado durante varios años en la empresa, trabajan en áreas financieras o gerencias y realizan el fraude en sus propios términos, impulsados por el deseo de dinero.

La Asociación de Examinadores de Fraude Certificados (ACFE) da una clasificación de fraude, siendo esta la siguiente:

- Corrupción
- Conflictos de Interés
- Soborno
- Agradecimientos ilegales
- Extorsión Económica
- Apropiación ilegal de Activos
- Inventarios y Otros Activos
- Uso Indevido
- Hurto después de su registro
- Dinero en Efectivo
- Robo de dinero en efectivo
- Robo de efectivo cobrado
- Desembolsos fraudulentos
- Fraudes de Estados financieros
- Sobre estimación de activos/ingresos
- Subestimación de activos/ingresos

El fraude por corrupción es aquel en donde los empleados de una empresa utilizan de forma indebida sus influencias para obtener un beneficio personal, fuera de los libros contables, por lo que hay pocas pruebas financieras para demostrar el fraude.

La apropiación ilegal de activos se refiere al fraude por sustracción de activos o por usar los recursos de la compañía, para beneficios propios.

El fraude de apropiación de dinero en efectivo, este se maneja generalmente cuando se roba antes de que se realice el registro en libros de la organización.

El fraude de estados financieros, consiste en tergiversar los estados financieros, generalmente al aumentar activos e ingresos o subestimando pasivos y gastos, estos generalmente son realizados por quien dirige y administra la organización.

Dentro del fraude existen tres factores que pueden ser el origen de este, el primero de ellos es:

1. La presión, la cuál puede ser de tipo financiera, por vicios, por presiones relacionadas con el trabajo u otro tipo de presión, de acuerdo con los estudios de Cressey, las empresas que cotizan en bolsa son las más vulnerables a este factor.
2. La oportunidad, dentro de este factor se encuentra la falta de controles preventivos y de detección, inhabilidad para juzgar la actuación, falta de acceso a información, falta de evidencia auditable.
3. Justificación, en dónde algunos de los actos bajo los que el fraudulento se justifica es por las siguientes expresiones (la organización me lo debe, es por un buen propósito, solo es un préstamo, merezco más, todo el mundo lo hace, etc).

De acuerdo a los factores antes mencionados, para el desarrollo de esta investigación nos enfocaremos en el segundo elemento, el de la oportunidad, al considerar dentro de él la falta de controles tanto preventivos como detectivos, que establezcan las medidas pertinentes para evitar no sólo el incorrecto uso y manejo de información, sino desde luego el Fraude, (CCP,2005).

#### *Generalidades del Control Interno.*

El control interno es una medida eficaz contra el fraude, al considerar los siguientes aspectos dentro del ambiente de control que la empresa debe establecer como son:

- Establecimiento de políticas por escrito, dentro de estas es necesario establecer quién es el responsable de gestionar el riesgo dentro de la organización en sus diferentes ámbitos y circunstancias (prevención,

detección e investigación), es decir se debe contar con un documento que detalle claramente los derechos y obligaciones de los directivos y empleados frente a la potencial irregularidad y sus consecuencias, independientemente de su categoría o nivel profesional.

- Filosofía de la administración y estilo de liderazgo, la comisión de un fraude es menos probable cuando el nivel de autoridad de una persona en la organización es proporcional a su nivel de responsabilidad. En este sentido la desalineación entre responsabilidad y autoridad, unido a la ausencia de controles y de segregación de funciones, tiene un impacto elevado en la comisión de fraude.
- Proceso de contratación efectiva, la función de recursos humanos juega un papel muy importante en la prevención del fraude al considerar los siguientes aspectos:
  - Desarrollo de investigaciones de antecedentes, o conocimiento y verificación del perfil de un empleado.
  - Impartición de cursos anti-fraude.
  - Evaluación del desarrollo y establecimiento de programas de compensación.
  - Realización de entrevistas de salida del personal.
  - Estructura organizacional clara, al contar con una estructura bien definida que muestre los roles y responsabilidades del personal de la organización en todos los niveles, la delegación de autoridad.
  - Desarrollo y promoción de un Código de ética, este debe definir los principios y valores que rigen las relaciones de la organización, con sus grupos de interés como son, empleados, clientes, accionistas, socios de negocio, y proveedores, y el cual se difunde y se acepta por dichos grupos de interés, también se hace necesario contar con un órgano dependiente del consejo de administración, que vele por la aplicación de este código, que permita procurar un comportamiento profesional, ético y responsable de toda la organización.
- Auditorías efectivas y programas de seguridad y prevención de pérdidas. El contar con un grupo de auditoría interna asume las responsabilidades de validar las políticas y normas que realizan una evaluación y cobertura aceptable del riesgo, planificar y supervisar la eficiencia de los controles establecidos, (IAIE, 2015).

Muchas empresas no consideran importante contar con un control interno efectivo, lo que conlleva a la existencia de factores o situaciones que pueden ser el origen en la generación de un fraude, por mencionar algunos, señalamos los siguientes:

- Inhabilidad para juzgar la actuación
- Fallas respecto a castigos para los perpetradores
- Falta de acceso a la información
- Ignorancia, apatía incapacidad
- Falta de segregación de funciones
- Falta de salvaguardas físicas
- Falta de revisiones independientes
- Falta de autorizaciones adecuadas
- Pasar por alto los controles existentes
- Sistema contable inadecuado

Toda empresa debe ser consciente de establecer un adecuado sistema de control interno el cual considere la prevención la detección y la investigación de fraudes, es decir las empresas deben establecer una adecuada administración del fraude y un análisis profundo sobre las responsabilidades y concientización en su prevención, detección e investigación, el establecimiento de un adecuado control interno debe comenzar con la Alta Dirección de la empresa, quien está obligada a definir y asumir un código de conducta como pilar básico de su programa de cumplimiento, en donde los controles de fraude sean suficientes. (CCP, 2005).

La Alta Dirección es responsable del sistema de control interno, supervisión y documentación de las áreas de mayor riesgo, tales como el reconocimiento de ingresos, la gestión del efectivo, las compras y el inventario. También es ella quien debe establecer la función de auditoría, como medio de vigilancia para el cumplimiento del control dentro de la empresa.

#### *La Auditoría forense y los medios de control*

Una vez comentado lo anterior aparece la Auditoría Forense como mecanismo en la prevención y detección del fraude financiero, cuyos resultados son puestos a consideración de la justicia que se encargará de analizar, juzgar y sentenciar los delitos cometidos por corrupción financiera ya sea de tipo pública o privada.

Es necesario conocer tanto el significado del término de Auditoría y forense.

Auditoría: Rama o especialidad de la contabilidad que se encarga de la verificación, corrección de la información financiera y evalúa la gestión administrativa.

El término “forense” proviene del latín ‘forensis’, cuyo origen es ‘forum’, que significa foro, plaza pública o de mercado; actualmente, es el sitio en que los tribunales oyen y determinan las causas. Cuando una profesión sirve de soporte, asesoría o apoyo a la justicia para que se juzgue a la persona que cometió un delito, se le denomina “forense”.

Milton Maldonado define a la Auditoría Forense de la siguiente manera:

La Auditoría Forense es el otro lado de la medalla de la labor del auditor, en procura de prevenir y estudiar hechos de corrupción. Como la mayoría de los resultados del Auditor van a conocimiento de los jueces (especialmente penales), es usual el término forense.

Como es muy extensa la lista de hechos de corrupción conviene señalar que la Auditoría Forense, para profesionales con formación de Contador Público, debe orientarse a la investigación de actos dolosos en el nivel financiero de una empresa, el gobierno o cualquier organización que maneje recursos.

Esta auditoría especializada es fundamental en la actualidad, ya que los actos fraudulentos son cada vez más comunes en las entidades. Además de detectar dichos actos, ayuda a prevenirlos, lo que es más importante, pues al crear nuevos controles a todos los niveles de la entidad es más difícil que esos actos se lleven a cabo con tanta frecuencia, evitando las pérdidas económicas que causan.

El Auditor forense, debe ayudar a combatir la corrupción financiera, por ello se requiere que sea una persona que cuente con certificaciones, conocimiento en aspectos como dactiloscopia, Norma ISO 37001 Gestión Anti soborno y dentro de sus características personales:

- Integridad y ética
- Independencia
- Investigador
- Autocontrol
- Comunicación y persuasión
- Analítico, (Márquez, 2018)

Cuando los controles internos son débiles, es casi imposible prevenir cualquier tipo de fraude. Además, los propios empleados confían en que lo que hacen es algo normal, pues en esos controles existentes no hay supervisión periódica de las actividades que realizan; por lo tanto, cada quien actúa de manera incorrecta al justificar sus acciones con la debilidad de dichos controles, es decir, se rigen bajo la filosofía que afirma: “lo que no está prohibido, está permitido”

Una Auditoría Forense tiene como propósito proporcionar la evidencia suficiente de los hechos, mediante la aplicación de técnicas y procedimientos de auditoría, en un periodo determinado, para demostrar la consumación de un delito en perjuicio del patrimonio de una entidad, determinando el monto correspondiente de dicho delito, poniéndolo a disposición de la autoridad. Este tipo de auditoría es muy compleja, por lo que debe ser desarrollada por un equipo multidisciplinario como lo son abogados, fiscalistas, en su caso ingenieros, informáticos, etc con la finalidad de apoyar la investigación que el auditor este desarrollando.

El auditor forense debe ser un profesional con cualidades específicas y contar con experiencia y conocimientos básicos en las materias de contabilidad, auditoría, control interno, fiscal, finanzas, técnicas de investigación, leyes y otras materias a fines a la parte económica administrativa.

Los auditores forenses obtienen la certificación que acredita su conocimiento y experiencia en el área, ese certificado es el CFE (Examinador de Fraude Certificado), mediante la ACFE (Asociación de Examinadores de Fraude Certificados) que es la organización más grande del mundo en lucha contra el fraude y el principal proveedor de formación contra el fraude.

Podemos definir al auditor forense como un profesional certificado que cuenta con el conocimiento y la experiencia necesaria para detectar actos no lícitos que ponen en riesgo la estabilidad de una organización, con el fin de darle seguridad a la misma. Además debe ser capaz de implementar controles internos para prevenirlos. Asimismo, debe contar con ciertas características y habilidades que le permitan ser analítico, creativo, discreto, desconfiado, honesto y estar actualizado.

El auditor forense debe contar con el apoyo de un grupo multidisciplinario que le permita abarcar todos los ámbitos, los cuales varían según el tipo de empresa, contable, financiero, económico, legal, fiscal, etc.



Una auditoria forense es ordenada por un juez, ya que es de carácter legal, ya que debe existir una denuncia para dar inicio a la investigación, ya que de no ser así se violarían derechos de privacidad, tanto de las personas como de las entidades.

Un control interno eficiente en las empresas debe ser de tipo preventivo y detectivo, derivado de esto la auditoria forense establece la prevención y detección de actos ilícitos, como lo es el fraude, situación difícil de detectar si no se cuenta con controles adecuados, por lo cual es necesario realizar revisiones minuciosas y exhaustivas de las diferentes áreas de la empresa, del personal involucrado en cada área, la documentación utilizada, con la finalidad de determinar la responsabilidad de cada integrante involucrado en la comisión de un fraude.

Una auditoria forense dentro de la prevención de fraudes en las organizaciones, debe considerar las áreas o departamentos con mayor riesgo a sufrir un fraude, debido a la falta de controles internos o a que estos controles son rebasados por los miembros de la organización al aprovecharse de esta situación, obteniendo beneficios económicos para sí mismos, situación que hace necesaria la revisión frecuente de los controles existentes, para corregirlos y fortalecerlos con la única intención de evitar llegar al tan temido fraude.

El auditor forense en caso de que no exista, debe proponer el establecimiento de un código de conducta y de ética, entre los empleados, con la finalidad de fortalecer la identidad y filosofía de la empresa y de esa forma crear un compromiso moral de estos hacia la empresa.

Una propuesta más de los auditores internos frente a la prevención de fraudes es el ofrecer a la Alta Dirección de la empresa la implementación y en su caso el mejoramiento de controles internos de tipo administrativo, operacional y financieros.

Cuando el Auditor detecta que aún y cuando exista un control interno, ya se ha llegado a la comisión de un fraude, está obligado a aplicar técnicas que le permitan la detección en el origen e impacto monetario de este, con el fin de proporcionar información a la empresa sobre los efectos directos e indirectos que le genera dicho acto, junto con los presuntos responsables. Lo anterior se realiza por parte del auditor con la finalidad de que la empresa tome las acciones legales pertinentes que le permitan dejar precedente entre su personal sobre la no impunidad al interior de ella y con esto lograr transparencia.

El marco COSO señala los siguientes puntos como controles antifraude de la siguiente forma:

- Entorno de control, incluye el código de conducta, y la ética
- Evaluación de riesgos, procesos para evaluar el riesgo.
- Actividades control, incluye las políticas y procedimientos, límites de autoridad y segregación de funciones.
- Información y comunicación es la promoción del programa de gestión de riesgo de fraude y la posición de la organización sobre la misma.
- Monitoreo, es la evaluación periódica de controles antifraude

Finalmente como producto de su trabajo, el auditor forense debe ofrecer un informe claro y oportuno, fundamentado con las pruebas necesarias, recolectadas a lo largo del proceso de auditoría y las cuales servirán de base para fundamentar su opinión, basada de acuerdo con la normatividad correspondiente, así como aplicado con imparcialidad e independencia de criterio, lo cual le permite detectar en el presente, los actos ilícitos cometidos en el pasado, (CCP, 2013).

### Comentarios Finales

El fraude es un fenómeno que se presenta a nivel internacional, por lo tanto es necesario establecer medidas de control y monitoreo de las áreas con mayor riesgo dentro de las empresas.

El fraude tiene una clasificación de acuerdo a la forma en que este sea cometido. El defraudar comete el ilícito por alguno de tres factores posibles como son: la presión, la oportunidad y la justificación.

La comisión de fraudes se presenta dentro de las organizaciones, debido a la falta o debilidad en el establecimiento de controles Internos dentro de las organizaciones.

La Auditoria Forense es el medio que proporciona la evidencia suficiente de los hechos, a través de la aplicación de técnicas y procedimientos de auditoria que permitan determinar el monto en la consumación de un delito en perjuicio de una entidad.

## Conclusiones

Es de gran importancia que las empresas se den a la tarea de establecer un adecuado control interno y en caso de que no exista, establecerlo, con la única finalidad de poder tener el medio de vigilancia que evite dejar huecos que lleven a la comisión de delitos dentro de las empresas, recordemos que no se aplique la frase de “lo que no está prohibido está permitido”.

Todo control interno es más económico para las empresas cuando se diseña con la finalidad de Prevenir, por lo tanto será más costoso para ellas, el establecimiento de controles Correctivos, como es el caso de la comisión de fraudes, situación que impacta económicamente a las empresas.

## Recomendaciones

Se recomienda establecer un control interno se deben tomar en cuenta aspectos tales como el establecimiento de un adecuado entorno de control, dentro del cual debe estar contemplado un código de ética y conducta entre los empleados, con la finalidad de fortalecer la identidad y filosofía de la empresa y de esa forma crear un compromiso moral entre empleados y empresa, siendo para nosotros este uno de los más trascendentes que debe existir dentro del control y que la gran mayoría de empresas no consideran tener.

Otros aspectos importantes que las empresas deben considerar dentro del establecimiento de su control interno debe ser: el establecimiento de políticas y procedimientos, límites de autoridad, segregación de funciones, formas de evaluación de riesgos, finalmente el monitoreo, el cual será la evaluación periódica de los controles.

## Referencias

Márquez Arcilla René Humberto. Auditoria Forense. Instituto Mexicano de Contadores Públicos 2018

Arteaga Rivera, D. (2013) “Auditoria Forense herramienta preventiva y detectiva. 2013” Consultado por Internet el 15 de enero de 2018. Dirección de Internet: [www.ccpm.org.mx/espaciouniversitario/trabajos.../TERCER%20LUGAR%20.pdf](http://www.ccpm.org.mx/espaciouniversitario/trabajos.../TERCER%20LUGAR%20.pdf)

CCPM (2005) “Consideraciones sobre Fraude” Consultado por Internet el 3 de marzo de 2018. Dirección de Internet: <https://www.ccpm.org.mx/avisos/boletines/boletindependiente8.pdf>

IAIE (2015) “Gestión del riesgo de fraude, prevención, detección e investigación” Consultado por Internet el 3 de marzo de 2018. Dirección de Internet: [https://auditoresinternos.es/uploads/media\\_items/fabrica-fraude.original.pdf](https://auditoresinternos.es/uploads/media_items/fabrica-fraude.original.pdf)

## Notas Biográficas

La **Dra. en C.F. María Isabel Quiroz Mendoza** es profesora de asignatura de la Licenciatura en Contaduría y la Licenciatura en Administración en el Centro Universitario UAEM Amecameca de la Universidad Autónoma del Estado de México. Terminó sus estudios de Maestría en Relaciones Interinstitucionales en el Instituto Superior de Estudios Prospectivos y el Doctorado en Ciencias de lo Fiscal en el Instituto de Especialización de Ejecutivos. Microempresaria (maquila de ropa para dama).

La **M. en C.A. Patricia Soto Castilla** es profesora de asignatura de la Licenciatura en Contaduría y la Licenciatura en Administración en la Universidad Autónoma del Estado de México del Centro Universitario UAEM Amecameca. Terminó sus estudios de Maestría en Ciencias de la Administración con especialidad en Alta Dirección en el Colegio de Posgraduados. Microempresaria (venta de papelería y regalos).

# Social Media Marketing, como Estrategia de Posicionamiento para una Cooperativa Ecoturística en Amecameca Estado de México

Dra. en C. F. María Isabel Quiroz Mendoza<sup>1</sup>, M en C.A. Patricia Soto Castilla <sup>2</sup>,  
Lic. en D. José Luis Reyes Lechuga <sup>3</sup>

**Resumen**—Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación representan una oportunidad perfecta para que las empresas puedan afianzar el vínculo emocional con sus clientes y potenciar sus ventas, con el aumento de los dispositivos móviles y el acceso a la Internet, es casi imposible tener un negocio de éxito que no esté en la red. El presente trabajo tiene como finalidad hacer una propuesta de social media marketing a los miembros de la cooperativa ecoturística en el municipio de Amecameca Estado de México, como estrategia eficiente para sacar el máximo partido a las Redes Sociales, conseguir, atraer y fidelizar clientes, promoviendo sus productos/servicios, construir un vínculo con su público objetivo, potenciar su posicionamiento e imagen, para el crecimiento económico y generación de empleos en la región. El social media marketing es una herramienta completa, interactiva, rentable, con información oportuna.

**Palabras clave**—social media marketing, estrategia, posicionamiento, ecoturismo.

## Introducción

Durante las últimas décadas, el turismo se ha convertido en una de las actividades socioeconómicas más importantes para el desarrollo, prosperidad y bienestar de una considerable cantidad de países; así lo señala la Organización Mundial del Turismo en sus registros de la dinámica turística global. En 2015 se estableció una cifra record: 1,186 millones de viajes internacionales que generaron 1 260 000 millones de dólares, y resaltan otros indicadores económicos como la contribución del 10 por ciento al producto interno bruto y la generación de uno de cada 11 empleos de manera directa, a nivel internacional (OMT, 2016). El incremento constante en las divisas generadas por el turismo se debe a múltiples factores de índole económico, tecnológico, político, ambiental, cultural y social, tanto en países desarrollados como aquellos en vías de desarrollo.

En nuestro país, el turismo ocupa el tercer lugar en la generación de divisas después del petróleo y las manufacturas. Por su importancia en la economía es necesario cuidarlo, por la importancia que tienen para nuestro planeta.

Las nuevas tendencias turísticas que emergen al iniciar este nuevo siglo, tales como el turismo de aventura, sustentable, ecológico, agroturismo, rural, ecoturismo, cultural, entre muchos otros, refieren y/o están contenidas dentro de un mismo término que se conoce como turismo alternativo, tomando en cuenta la amplia gama de actividades que pueden desarrollarse en este marco, y dependiendo de su finalidad al estar en contacto con la naturaleza, el turismo alternativo se ha dividido en turismo de Aventura, Ecoturismo y turismo Rural, por ello en el presente escrito la llamaremos cooperativa ecoturística, y turismo sustentable (Sector, 2003).

La competitividad emergente entre destinos turísticos ha puesto de manifiesto la necesidad de enfatizar estrategias de marketing digital, con el fin de crear un valor agregado intangible para el cliente potencial, encaminadas a crear una imagen favorable de los territorios que se pretenden promocionar

## Descripción del Método

El tipo de investigación de este estudio, es una investigación cualitativa, se considera así según la naturaleza de la información que se recoge para responder al problema de investigación, que permitirá

---

<sup>1</sup> Dra. en C. F. María Isabel Quiroz Mendoza es Profesora de asignatura de la Licenciatura en Contaduría y la Licenciatura en Administración en la Universidad Autónoma del Estado de México del Centro Universitario UAEM Amecameca, México [isaquime@yahoo.com.mx](mailto:isaquime@yahoo.com.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> La M en C.A. Patricia Soto Castilla, es Profesora de asignatura de la Licenciatura en Contaduría y la Licenciatura en Administración en la Universidad Autónoma del Estado de México del Centro Universitario UAEM Amecameca, México [patriciasotocastilla@yahoo.com.mx](mailto:patriciasotocastilla@yahoo.com.mx)

<sup>3</sup> El Lic. en D. José Luis Reyes Lechuga, México, profesionalista independiente, [jlrlechuga@yahoo.com.mx](mailto:jlrlechuga@yahoo.com.mx)

identificar el funcionamiento, organización, estructura y determinar las causas de la problemática que presenta la cooperativa.

Nivel de investigación, es descriptiva. Según la naturaleza de los objetivos en cuanto al nivel de conocimiento que se desea, se puede decir que es una investigación descriptiva, ya que se describe el problema, ideas y conocimientos con respecto al tema.

Dicha investigación tiene como finalidad proponer estrategias por medio del social media marketing como medio de posicionamiento, promocionar sus productos y servicios turísticos de manera interactiva, eficiente con información oportuna, para aprovechar al máximo las redes sociales, con un bajo nivel de presupuesto, conseguir atraer y fidelizar clientes, potenciar el posicionamiento e imagen, de la cooperativa ecoturística del municipio de Amecameca, Estado de México, ayudar al crecimiento económico en la región.

### *Generalidades de la Cooperativa Ecoturística*

La cooperativa a la que se hace referencia en el presente escrito, nace de la inquietud de personas emprendedoras que realizan el proyecto del Parque ecoturístico, oriundas del municipio de Amecameca, Estado de México, el cual está situado en las faldas de la Sierra Nevada, dentro de la provincia del eje volcánico y en la cuenca del río Moctezuma-Pánuco, el municipio alberga a los volcanes más importantes del país: el Iztaccíhuatl y el Popocatepetl, es por ello que se le ha llamado “La Perla de los Volcanes”.

En el kilómetro 18.5 de la carretera Amecameca-Tlamacas se encuentra ubicada la cooperativa del parque ecoturística, en las boscosas montañas que ayudan a captar y filtrar el agua que abastece el Valle de México y los municipios más cercanos, cuenta con un promedio de 22 hectáreas de extensión y limita con el área protegida del Parque Nacional Ixtapopo (Informante, 2017).

Esta región además de producir el oxígeno que respiramos, los bosques son el hogar de una fauna muy diversa, especialmente, aves y mamíferos, y además cuenta con un río que abastece de agua al lugar formando una laguna, con la cual se logra construir un truchero en producción, también cuenta con una pequeña cascada que es uno de los atractivos del lugar, ver imagen 1.

En el lugar se establecen asociaciones vegetales de transición entre Pinus y Abies lo que implica que son zonas de amplia diversidad florística y ecológica conformando rodales mixtos de Pinus ayacauite con Abies religiosa. La especie dominante de los bosques de oyamel es la conífera Abies religiosa. Tiene un rango altitudinal entre 2,400 a 3,500 msnm. El dosel suele estar entre los 20 y 40 m sobre el nivel del suelo. Los suelos son típicamente profundos, bien drenados pero húmedos todo el año. En muchos sitios se hallan limitados a cañadas o barrancas más o menos profundas que ofrecen un microclima especial ver figura 2.

Existen 48 especies de mamíferos; una de ellas es endémica y se encuentra en peligro de extinción: el zacatuche o teporingo) ver figura 3. Otras especies amenazadas son la musaraña oscura y el tejón o tlalcoyote. Los roedores son los mejor representados, incluyen tuzas, ardillas y ratones; le sigue el orden de los carnívoros, como gato montés, zorros, zorrillos, coyotes y mapaches, entre otros; los quirópteros (murciélagos) ocupan el tercer lugar; con menos especies se encuentran los insectívoros (musarañas), y finalmente los conejos.

Se tienen registradas dos especies de víboras de cascabel *Crotalus triseriatus* y *Sistrurus ravus*. También se distribuyen especies como el alicante del Popocatepetl o dragoncito; lagartijas; víboras como; culebra listonada de montaña; la culebra cola larga, todas ellas son especies endémicas, amenazadas y protegidas. Algunas aves que se encuentran en la región son gavilancillo, aguilillas, correcaminos, codorniz, lechuza, búho, cuervo, ceniztonle, jilguero, calandria, gorrión, azulejo, tórtola, coquito, chillón, tigrillo, primavera, carpintero, colibrí, chochoyota, seseto, cardenal, cacaxtle o chara, tordo y mulato. El 75 % de esas aves son residentes de esta zona, mientras que el 25 % restante ocupa este sitio como paso durante sus migraciones. También se cuenta con una diversidad de plantas de tipo medicinal (Informante, 2017).

El proyecto de la cooperativa del parque ecoturístico aún no se encuentra consolidado; hay aspectos que requieren atención inmediata, como el mejoramiento de la infraestructura con la finalidad de satisfacer la demanda, incrementar y mejorar la promoción y comercialización de sus servicios y actividades.

Los servicios que ofrece son; senderismo guiado ver figura 4, avistamiento de aves, renta de palapas para hacer fogatas y preparar alimentos, paseo a caballo, renta de cañas de pescar, pesca de truchas, venta de alimentos (antojitos de la región y preparación de truchas) y algunas bebidas; también cuenta con juegos como columpios, redes y juegos de obstáculos, ver figura 5, visión panorámica del volcán popocatepetl y según la estación, caída de nieve ver figura 6 y 7 (Informante, 2017).





Figura 1. Foto de Cascada Ameyalli



Figura 2. Foto de Dosel Oyamel



Figura 3. Foto de Teporingo Zacatucho



Figura 4. Foto de Sendero



Figura 5. Foto de Redes



Figura 6. Foto de Caida de Nieve

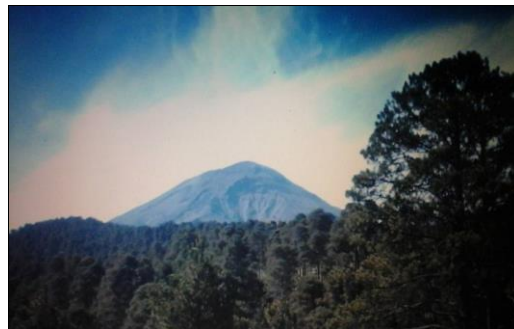


Figura 7. Foto de Vista del Volcán Popocatepetl

### *Generalidades del Turismo Sustentable o Ecoturismo y la Cooperativa*

Hoy en día las prácticas sostenibles son cada vez más comunes y generan beneficios para el medio ambiente, las comunidades, empresas y gobiernos.

El ecoturismo, es decir, aquellos “viajes que tienen como fin realizar actividades recreativas de apreciación y conocimiento de la naturaleza a través de la interacción con la misma”, exige la interacción del viajero con un área natural y su entorno cultural (Sectur, 2003).

Existe una gran variedad de actividades que pueden ofrecerse a los visitantes: desde caminatas por senderos interpretativos para la observación de flora y fauna, senderos de bicicleta, kayacs y paseos en lancha, hasta talleres ambientales, safaris fotográficos, actividades productivas y más, estas actividades dependerán del lugar donde se localice el proyecto, pero en cualquiera de los casos, su manejo adecuado evitará la degradación del medio ambiente y garantizará la seguridad del visitante. (Semarnat, 2006).

El turismo es una actividad que se basa en los desplazamientos temporales y voluntarios de personas, fuera de su lugar de residencia habitual, para tener experiencias recreativas agradables. El ser humano es el motor del turismo y, en ese sentido, al analizar los primeros desplazamientos humanos de esparcimiento se



reconoce que eran exclusivos de las clases adineradas, sin embargo, hoy en día es considerado un derecho inclusivo: “Toda persona tiene derecho al descanso, al disfrute del tiempo libre, a una limitación razonable de la duración del trabajo y a vacaciones pagadas” (Artículo 24, Declaración Universal de Derechos Humanos). El turismo no es un lujo, es un derecho (SEMARNAT, 2017).

#### *Generalidades de Social Media Marketing*

Social Media Marketing (SMM) combina los objetivos de mercadotecnia en Internet con medios sociales como foros web, blogs, revistas, agregadores de contenido, sitios de intercambio de contenidos social y muchos otros. Los objetivos de la mercadotecnia de medios sociales serán diferentes para cada empresa y organización, sin embargo la mayoría abarca de alguna manera la forma de mercadotecnia viral para crear una idea, posicionar una marca, incrementar la visibilidad e incluso vender un producto.

Las grandes empresas gastan millones de pesos para contratar agencias para sus planes de promoción y comunicación, mientras que las pequeñas empresas se basan en métodos más eficientes y creativos de costos. En el mundo altamente competitivo de hoy, el “social media marketing” es el nuevo gurú de la mercadotecnia. En pocas palabras, el uso de medios sociales como blogs, redes sociales, wikis, etc., son clave en la comercialización de un producto, servicio o negocio en general.

Los medios sociales se han convertido en una de las principales corrientes en cuanto a mercadotecnia, y para las empresas representa una oportunidad sin precedentes que trasciende los intermediarios tradicionales y conecta directamente a las empresas con sus clientes. Las mejores herramientas de medios sociales: Facebook, Twitter, LinkedIn y blogs fueron las cuatro mejores herramientas de medios sociales utilizadas por los mercadólogos, en ese orden. (Reyes, Stelzner y Lehman, 2011) .

Para posicionar un producto/servicio en el mercado meta o target, se debe encontrar cuáles son las Redes Sociales en las que se encuentra. En función de los usuarios de cada Red Social, podemos encontrar notables diferencias en cuanto a la hora en que se registra más actividad, o el tipo de contenido que genera más interacciones. Una vez que sepas en qué Red Social se encuentra puedes definir, según su personalidad y hábitos, cómo socializan en ellas (Alba Sanabria, 2015).

Según, Marketer, cinco de los principales diez países que pasan más tiempo en medios sociales están localizados en Latinoamérica: Argentina, Chile, Perú, Colombia y México. Además, México se encuentra en tercer lugar entre los cinco países líderes en redes sociales por su tasa de crecimiento de consumidores, después de India e Indonesia (Kutcher Joe, 2014).

Las empresas exitosas en redes sociales son las que planifican a mediano y largo plazo. Construir una comunidad en un medio social, depende en gran medida de su estrategia de marketing, de allí la importancia de tener un plan de marketing para redes sociales.

Un error de muchas empresas es querer participar en todas. Y lo primero que se debe hacer es analizar porque y para que estar en determinada red social y preguntarse, ¿están allí mis clientes?

#### *Diagnóstico de la Investigación*

Al visitar la cooperativa se observa que se ha dejado de lado a las redes sociales, la tecnología utilizada es limitada, por lo anterior dicho se encuentra limitada en su crecimiento en general, desconocen completamente el mercado que los margina y se les complica el posesionarse en el mismo, por lo antes mencionado es más difícil conseguir nuevos clientes que cada día son más y más exigentes en este nuevo mercado del ecoturismo. La aplicación de estrategias del SMM se debe considerar como una herramienta fundamental, un aliado para la conquista de turistas para los diferentes destinos que se promocionan a través de aplicaciones móviles y de portales *web*. Así mismo, en el mejoramiento de la eficiencia en la búsqueda de la información necesaria para el turista, para tomar las decisiones pertinentes. Al no necesitar papel se está protegiendo el medio ambiente; también, se reducen costos económicos de promoción.

#### *Propuesta SMM para el Posicionamiento de la Cooperativa Ecoturística*

La presente propuesta va a permitir a los turistas gozar con una oficina virtual de promoción turística en sus manos, en su Smartphone o en su Tablet, donde encontrarán toda la información que necesita sobre qué ver, dónde pernoctar, qué comer, qué comprar; actividades de ocio, eventos, servicios, mapa con los puntos de interés geolocalizados, para llevar al usuario hasta ellos, y la historia de la ciudad (Andrade, s/f).

### Objetivos del SMM

El social media marketing surge como una forma poderosa del marketing en Internet, diseñado para crear conciencia de marca, su visibilidad y por supuesto vender productos y servicios a través del Internet, se puede colocar estratégicamente el producto frente a millones de usuarios. El SMM se compone de aplicaciones on-line, plataformas y medios de comunicación que permite a los usuarios interactuar, conectarse y contribuir en las distintas redes sociales, se trata de crear y participar en un diálogo con el público objetivo (Rosales y López, 2015).

### Implementación del Social Media Marketing (MIX)

Contenido.- Tiene que ser enriquecedor, auténtico y valioso para los potenciales clientes.

Contexto.- El mensaje que se transmite al usuario por medio de la red debe tener un sentido, el producto o servicio que promociona necesita transmitir un grado de utilidad en la vida de los usuarios..

Conexión.- Deben apuntar a una audiencia específica dentro de una esfera de confianza y credibilidad ofrecida por la propia calidad.

Comunidad.- La creación de una comunidad de interés, para que el usuario se sienta integrado en la misma.

### Pasos para Crear una Estrategia de Social Media Marketing

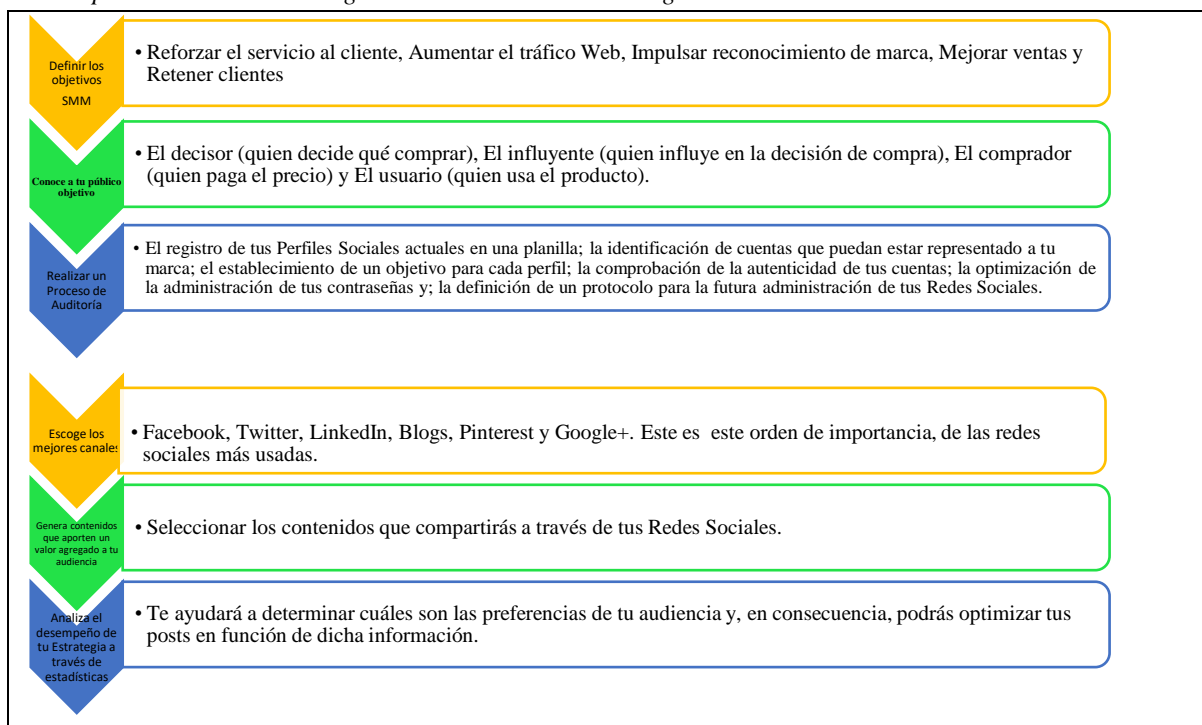


Figura 8. Elaboración propia, (2018) con datos tomados de Skaf. E (S/F)

### Comentarios Finales

Los socios de la cooperativa consideran que al implementar la estrategia de social media marketing adecuado a sus necesidades, puede ayudar a mejorar el servicio en general que se presta, sin embargo los viejos paradigmas como la resistencia al cambio, su mejor herramienta ha sido el seguir con su método tradicional, desconociendo la oportunidad y alcance que se puede tener, pues esta herramienta rompe con las barreras y permite el crecimiento en la producción y la introducción y ampliación del mercado.

### *Conclusiones*

Los resultados muestran que la cooperativa presenta una deficiente o nula gestión de redes sociales, han dejado de lado a las Tecnologías de la información y comunicación para el desarrollo de su actividad mercadológica, omitiendo un gran campo de comunicación que les permitiría introducirse a nuevos mercados, competir y lograr posicionar sus productos, Es necesario informar a los interesados en dicha estrategia que solo necesita contar con conexión a Internet, equipo de cómputo y personal capacitado para crear contenidos que atraiga a clientes potenciales, también se debe considerar que la respuesta a la estrategia es a largo plazo, el proceso de fidelidad con el cliente necesita ganar confianza y seguir en su mente.

Hoy en día, quien tenga una empresa y quiera prosperar debe estar en Internet.

Las empresas que no han decidido establecer una estrategia de marketing en las redes sociales, la mayoría de los casos se debe a que no cuenta con los recursos suficientes o simplemente por no saber cómo hacerlo.

No sólo las grandes compañías pueden conseguirlo todo, pequeñas y medianas empresas de todo el mundo han descubierto que las redes sociales pueden contribuir muy positivamente a su crecimiento

### *Recomendaciones*

Se recomienda la implementación de la propuesta ya que se debe considerar los grandes beneficios que se obtienen y dejar a un lado las creencias de que estos sistemas sean exclusivos y alcanzables sólo para las grandes empresas y corporativos. Se ha visto que esta puede ser una herramienta que brinde valor a sus procesos de negocio, es una inversión a bajo costo en comparación con otras opciones disponibles, además, ofrece muchos enlaces a su sitio de forma gratuita, lo que permite estar presente en tiempo real, en la mente y conversación de usuarios y medios de interés. Los medios sociales generalmente son gratuitos, en cambio, el uso de métodos convencionales costaría miles de pesos. Estos sitios tienen una gran cantidad de usuarios, lo que generará tráfico a su propio sitio. También actúa dentro del concepto conocido como “de boca en boca”, punto de gran importancia, ya que la gente tiende a creer más en comentarios alimentados por otros usuarios o especialistas que en la publicidad comercial.

### **Referencias**

- Alba Sanabria, C. “Segmentación del marketing digital en redes sociales” consultado por Internet el 20 de Abril de 2018. Dirección de Internet: <http://blogs.acatlan.unam.mx/smacatlan/2015/05/05/segmentacion-de-marketing-digital-en-redes-sociales/>
- Andrade Yejas D.A. (s/f) “Estrategias de marketing digital en la promoción de Marca Ciudad” consultado por Internet el 2 de Mayo de 2018. Dirección de Internet: <http://www.scielo.org.co/pdf/ean/n80/n80a05.pdf>
- Informante, (2018) Presidenta de la Cooperativa Ecoturística Ameyalli.
- Kutchera Joe, et al. “E-X-I-T-O: su estrategia de marketing digital en 5 pasos,” Ed. Patria, Primera Edición México 2014.
- OMS (2016) “Organización Mundial del Turismo” consultado por Internet el 12 de Abril de 2018. Dirección de Internet: <http://mkt.unwto.org/publication/unwto-tourism-highlights-2016-edition>
- Reyes, Stelzner y Lehman “Integración de los Medios Sociales en la Mezcla Promocional” consultado por Internet el 14 de Febrero de 2018. Dirección de Internet: [http://www.infosol.com.mx/espacio/Articulos/Desde\\_la\\_Trinchera/integracion\\_de\\_los-medios\\_sociales\\_en\\_la\\_mezcla\\_promocional.html#.VgAlNt9\\_Oko](http://www.infosol.com.mx/espacio/Articulos/Desde_la_Trinchera/integracion_de_los-medios_sociales_en_la_mezcla_promocional.html#.VgAlNt9_Oko)
- Rosales Ortiz N. y López Rodríguez I.J. “ Social media marketing como herramienta de posicionamiento para unidades de producción de lácteos del municipio de Ayapango, Estado de México” Tesis de Licenciatura. Junio 2015 UAEM, México.
- Sector (2003) “Turismo alternativo. Una nueva forma de hacer turismo”. Serie Turismo alternativo, fascículo 1, Sector, México.
- Skaf E. (s/f) “6 pasos simples y ejecutables para crear tu Estrategia de Social Media con éxito” consultado por Internet el 6 de Mayo de 2018. Dirección de Internet: <https://postcron.com/es/blog/como-crear-tu-estrategia-de-social-media-paso-a-paso/>
- Semarnat (2006) “Saber para proteger, Introducción al ecoturismo comunitario” consultado por Internet el 6 de Mayo de 2018. Dirección de Internet: [http://www.inecc.gob.mx/descargas/dgipea/semarnat\\_ecoturismo.pdf](http://www.inecc.gob.mx/descargas/dgipea/semarnat_ecoturismo.pdf)
- Semarnat (2017) “Turismo Sustentable en México” consultado por Internet el 12 de Abril de 2018. Dirección de Internet: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2013/CD002793.pdf>

### **Notas Biográficas**

La **Dra. en C.F. María Isabel Quiroz Mendoza** es profesora de asignatura de la Licenciatura en Contaduría y la Licenciatura en Administración en el Centro Universitario UAEM Amecameca de la Universidad Autónoma del Estado de México. Terminó sus estudios de Maestría en Relaciones Interinstitucionales en el Instituto Superior de Estudios Prospectivos y el Doctorado en Ciencias de lo Fiscal en el Instituto de Especialización de Ejecutivos. Microempresaria (maquila de ropa para dama).

La **M en C.A. Patricia Soto Castilla** es profesora de asignatura de la Licenciatura en Contaduría y la Licenciatura en Administración en la Universidad Autónoma del Estado de México del Centro Universitario UAEM Amecameca. Terminó sus estudios de Maestría en Ciencias de la Administración con especialidad en Alta Dirección en el Colegio de Posgraduados. Microempresaria (venta de regalos).

El **Lic. en D. José Luis Reyes Lechuga** es profesionista independiente, actualmente realiza estudios de posgrado Maestría en Derecho Fiscal en la Universidad Azteca. Microempresario (maquila de ropa para dama).

# ¿LAS UNIVERSIDADES PREPARAN PARA EL FUTURO? UNA PERSPECTIVA DEL EGRESADO DE TURISMO

M. en C. Ariadna Rabelo Aguilar<sup>1</sup>, y M.A. Damayanti Estolano Cristerna<sup>2</sup>,

**Resumen**—El egresado universitario es el capital humano que las Instituciones de Educación Superior prepararon a lo largo de un periodo generando ambientes plenos de conocimientos, habilidades prácticas, motivaciones, valores éticos, actitudes, principalmente, con el propósito de dar respuesta a las demandas de un mercado laboral cambiante, como es la industria turística. Sin embargo, la pregunta permanente reside en si las Instituciones de Educación Superior están cumpliendo, por lo menos, con lo que el egresado requiere para insertarse en un campo laboral tan competitivo y dinámico. Basados en las competencias definidas en el Libro Blanco Título de Grado en Turismo por la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (2004) y en el Examen General para el Egreso de Licenciatura por el Consejo Nacional de Evaluación, se dará respuesta a esta interrogante desde la perspectiva del egresado de turismo a través de una evaluación de las competencias genéricas (instrumentales, personales, y sistémicas) y específicas.

**Palabras clave**—competencia, turismo, egresado, evaluación

## Introducción

La investigación parte del supuesto de la falta de alineación de los contenidos en los programas de estudio de las licenciaturas en turismo con los requerimientos competitivos del mercado laboral turístico con una perspectiva global. El análisis está basado en las competencias señaladas como principales dentro de las áreas de trabajo de los egresados de escuelas de turismo obteniendo qué los programas de estudio, en la generalidad, responden a las necesidades de la oferta turística de la región y éstos deberían desarrollar las competencias requeridas por el sector, entonces ¿dónde radica la problemática? En las estrategias y recursos pedagógicos, en la vinculación empresa – escuela a través de los programas de prácticas profesionales y en la incorrecta orientación vocacional hacia las temas turísticos y por ende, la equivocadas elecciones vocacionales.

El concepto competencia se ha desarrollado desde la década de los veinte en gran parte del mundo, principalmente en Inglaterra, Alemania, Australia, Estados Unidos y Argentina (Huerta, Pérez & Castellanos, 2000, citado por Charria, Sarsosa, Uribe, López, y Arenas, 2011) y se considera como “la combinación de habilidades prácticas, conocimientos, valores, actitudes y aptitudes, conjugados para lograr una acción eficiente y eficaz” (Martínez y Saulea, 2005, p 9).

Según la Organización Internacional del Trabajo (2012), una competencia es la capacidad efectiva que permite llevar a cabo, exitosamente, una actividad laboral identificada; así como la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2013) que las define como la capacidad para responder a demandas externas, lo que necesariamente implica que genera resultados eficaces con requerimientos de calidad previamente establecidos.

Hay diversas clasificaciones de competencias. La mayoría de ellas proponen la existencia de competencias generales o genéricas, y específicas o técnicas, según las particularidades de cada profesión y campo de aplicación (Álvarez et ál., 2004; Ruiz et ál., 2005). Las competencias genéricas, en conjunto, hacen referencia a la formación de un universitario en sentido general, es decir, éstas deben ser adquiridas por los universitarios independientemente de los estudios que cursen. Es aquí donde las universidades desempeñan un papel clave en su calidad de gestora del conocimiento y formadora de capital humano, lo cual conlleva a la alineación de los recursos y estrategias pedagógicas a las necesidades del mundo globalizado (Ruiz, Jaraba, y Romero, 2005).

Un primer paso es determinar si los requerimientos en la formación del capital humano por el entorno económico – social incluidos en la educación superior en turismo incluyen las competencias necesarias en este entorno globalizado del turismo.

## Descripción del Método

Ésta es una investigación aplicada con un enfoque mixto, del tipo descriptiva y transversal donde se realizó una interpretación de los hechos y realidades.

El universo de investigación fueron los egresados de licenciatura en el área de turismo a nivel impartidas por Instituciones de Educación Superior (IES) a nivel nacional con registro ante la Secretaría de Educación Pública (SEP) –de hasta dos años de egreso a partir de 2012- con o sin empleo.

<sup>1</sup> M. en C. Ariadna Rabelo Aguilar es Directora de Proyectos en el Centro de Investigaciones de la Universidad La Salle Cancún, Benito Juárez, Quintana Roo, México. [iinvestiga@lasallecancun.edu.mx](mailto:iinvestiga@lasallecancun.edu.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> M.A. Damayanti Estolano Cristerna es Profesora Investigadora de Tiempo Completo de la Universidad del Caribe, Cancún, Benito Juárez, Quintana Roo, México. [destolano@hotmail.com](mailto:destolano@hotmail.com)

El método consistió en cuatro etapas:

- Identificación de las IES con programas educativos relacionados con el turismo, a partir de nivel técnico, y reconocidas por la SEP.
- Definición del grupo de competencias de acuerdo a los perfiles de puestos, teniendo como base los trabajos del Consejo Nacional de Evaluación (CENEVAL) para el Examen General para el Egreso de Licenciatura (EGEL) y de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) para el Libro Blanco del Turismo Español.
- Levantamiento de campo de egresados y coordinadores de programas educativos en turismo:
  - Encuesta a egresados y capacitadores (coordinadores), para la identificación de las fortalezas y debilidades de los programas educativos. La muestra consistió en 400 egresados y 400 capacitadores. El instrumento utilizado fue un cuestionario que contenía las competencias genéricas, las específicas y las técnicas -del Libro Blanco-, las competencias genéricas se agruparon en tres categorías: instrumentales (GI) -8 incluidas en el instrumento, personales (GP) -7, y sistémicas (GS) -8; las competencias específicas fueron divididas en 5 áreas, y estas resultaron en 26 ítems; y 19 técnicas. Cada competencia fue valorada dentro de una escala del 1 al 5, siendo 5 el valor asignado si el nivel de instrucción adquirido (o percibido) excedió las necesidades profesionales presentadas hasta el momento de la evaluación, mientras que 1 representó un nivel de instrucción mucho menor al necesario.
  - Grupos de enfoque con egresados de escuelas de turismo en cada una de las principales zonas turísticas del país, para conocer su proceso de inserción al mercado laboral, los beneficios obtenidos con su programas de prácticas profesionales, los puntos sobresalientes en su educación y sus deficiencias. Fueron 12 grupos de enfoque compuestos de 8 a 12 personas por grupo.
- Captura y procesamiento de datos.
  - Se utilizó un ‘sistema de captura de alineación educativa’ en línea programado para uso exclusivo del proyecto para los datos cuantitativos obtenidos a través de la encuesta a egresados y coordinadores. El procesamiento se realizó el programa Excel v.2013 para la generación de tablas y gráficos integradores de a información. La captura y procesamiento de la información cualitativa, obtenida de los grupos de enfoque, se realizó en NVivo v.10.
- Análisis del perfil profesional de los egresados los programas educativos relacionados con el turismo tiempo considerando variables como tiempo que tardó para conseguir trabajo, sector donde labora, si su trabajo se relaciona con sus estudios profesionales/técnicos, y sueldo(s) percibido(s).
- Análisis sobre la brecha y elementos de coincidencia y diferencias entre los programas de estudios y la oferta laboral desde la perspectiva del egresado de turismo.

### Comentarios Finales

Los resultados se organizaron presentando: (a) un diagnóstico de las áreas de formación en las que el egresado percibió haber recibido mayor instrucción; (b) el perfil profesional del egresado -tiempo que tardó para conseguir trabajo, sector donde labora, si su trabajo se relaciona con sus estudios profesionales/técnicos, y sueldo(s) percibido(s)-; por último, (c) la evaluación (percepción de suficiencia/insuficiencia) por tipo de competencia.

#### Resumen de resultados

Los programas de estudio que se consideraron para seleccionar a los entrevistados, por nivel, fueron: en el nivel técnico, Turismo en general, con especialidad en agencia de viajes, y en administración de empresas turísticas; y en el nivel superior, Administración (general, en áreas de empresas turísticas, de empresas gastronómicas, de del tiempo libre, de la hospitalidad, del turismo, por mencionar algunas), Turismo (en general, en alta gerencia, alternativo, en planeación turística, de negocios, internacional, sustentable, en gestión hotelera, con comercio internacional), Contaduría pública, Gastronomía y Artes culinarias.

(a) *Formación académica.* El egresado percibió recibir mayor instrucción como parte de su programa de estudios en Productos y Actividades Turísticas (70.80% de cumplimiento), Alojamiento-Hospedaje (68.14%), y Restauración-Alimentos y bebidas (59.73%), ver Tabla 1.

ÁREA DE FORMACIÓN	PORCENTAJE (%)
Productos y Actividades Turísticas	70.80



Alojamiento-Hospedaje	68.14
Restauración-Alimentos y bebidas	59.73
Planificación y Gestión Pública de Destinos	31.42
Formación, Investigación y Consultoría	26.11
Transporte y Logística	14.60
Intermediación	7.08
Otras	22.12
Total general	100.00

Tabla 1. Áreas de formación con mayor instrucción dentro del programa de estudios.

Lamentablemente, entre todas las áreas de formación, no lograron cubrirse todos los elementos que el egresado hubo requerido dentro de su tarea profesional, para ello tuvo que hacer uso de estrategias para complementar su formación. Entre las más utilizadas están la capacitación por su cuenta (por más del 50.00% de los egresados), la capacitación ofrecida por la empresa que lo emplea (36.28%), experiencia laboral (2.65%), otras (4.42%) y ninguna (5.31%).

(b) *Perfil profesional.* De los profesionistas entrevistados, 38.05% ya tenía trabajo cuando egresó de sus estudios profesionales/técnicos. Para el resto, el tiempo promedio para conseguir empleo representó aproximadamente 3.5 meses. Al momento de hacer la encuesta, sumaron 70.35% aquéllos que contaban con trabajo, aunque poco más de la quinta parte (22.12%) se encontraba laborando en algo que no estaba relacionado con su formación profesional/técnica. Del 69.46% de los que declararon trabajar en el sector turístico, 30.57% declaró hacerlo en Alojamiento-Hospedaje, 19.75% en Restauración-Alimentos y Bebidas, 16.56% en Formación, Investigación y Consultoría, 11.46% en Productos y Actividades Turísticas, 10.19% en Intermediación, 8.28% en Planificación y Gestión Pública de Destinos, y 3.18% en Transportación y Logística.

En cuanto al sueldo promedio de los egresados en turismo sumó \$7,555.03. El promedio de ingreso de su anterior empleo resultó en \$6,158.08. El cambio a través del tiempo ha sido positivo, mientras el rango más bajo de sueldos (menores a \$5,000) ha disminuido en representación (21.40 puntos porcentuales), los rangos entre \$5,000 y \$12,500 han aumentado en promedio 5.78%. Asimismo, el rango de sueldos superiores a \$15,000 aumentó 3.76 puntos porcentuales.

(c) *Evaluación por tipo de competencia.* La percepción de suficiencia/insuficiencia sobre las competencias genéricas, específicas y técnicas, entre egresados y empleadores, reveló alta similitud aunque ningún promedio fue mayor a 4.00. En el caso de las competencias genéricas sistémicas, los egresados expresaron la mayor suficiencia (3.90) y asimismo los empleadores (3.68). Esto dio una diferencia de cumplimiento de 0.27. Este resultado no fue el de mayor dispersión sino en el referente a las competencias específicas, donde los egresados calificaron en promedio 3.44 de suficiencia y los empleadores 2.21, lo que resultó en 0.51 puntos de dispersión, ver Tabla 2.

PROMEDIO	GI	GP	GS	E	T
EGRESADOS	3.55	3.73	3.90	3.44	3.45
EMPLEADORES	3.53	3.53	3.68	2.92	3.14
EGRESADOS-EMPLEADORES	0.15	0.19	0.27	0.51	0.38

Tabla 2. Áreas de formación con mayor instrucción dentro del programa de estudios.

### Conclusiones

Los programas de estudio en turismo a nivel nacional, en la generalidad, responden a las necesidades de la oferta turística de la región; las materias incluidas en la currícula fueron diseñadas para desarrollar las competencias requeridas por los empleadores del sector turístico. Las principales competencias en las que marcan deficiencias en el aprendizaje los empleadores, están relacionadas con las áreas de intermediación y transporte y logística, mismas que la currícula de los programas de estudio contemplados incluían.

Otro de los hallazgos relacionados con los programas de estudio, es que éstos no están generando competencias para la investigación y proposición de acciones en el ramo turístico, con el fin de incentivar la creación de productos turísticos y el desarrollo sostenible de éstos. Por su parte, la evaluación de las suficiencia/insuficiencia de las competencias genéricas, específicas y técnicas, que los empleadores realizan está apenas por encima del promedio.

Un aspecto importante es que 100% de las IES refiere tener un programa de estudios teórico – práctico y mantener vinculación con el sector, por lo que la generación de competencias laborales debería ser consecuencia de

ese proceso. Cabe señalar que 82% de las instituciones de educación superior hacen referencia a trabajar con competencias.

#### *Recomendaciones*

Estudios como el mostrado representan un insumo esencial para la planeación de la currícula, las cuales deben actualizarse de manera quinquenal como la requieren los programas de estudio de las IES. Por ejemplo, en el área de ciencias sociales, no es la excepción que los estudiantes carezca de conocimientos básicos sobre la naturaleza de la actividad; cursos propedéuticos en turismo y en gastronomía, pueden apoyar al estudiante en la comprensión de las áreas de desarrollo laboral que tendrá como profesionista.

La insuficiencia en los resultados orienta a investigar sobre la efectividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje, pero eso ya estaba fuera del alcance de esta investigación. Temáticas específicas como tecnologías de información y sistemas de reserva globalizados (globalizadores), idiomas adicionales al español, trabajo en contexto internacional, generación y desarrollo de productos y servicios turísticos, gestión de organizaciones y servicios turísticos, elaboración y coordinación de planes de negocios turísticos, mercadotecnia y ventas, son las primeras que han de atenderse.

Si fuera necesario, y el modelo educativo de la IES lo puede adoptar, se deben de diseñar programas basados en competencias lo que implica, en mayor medida, una instrucción con balance teórico y práctico, con el fin de que el estudiante pueda aplicar al ámbito profesional los conocimientos que aprende, por lo que el perfil del profesor deberá ser más completo, por lo menos en algunas áreas de especialización.

Finalmente, el programa de prácticas profesionales parece ser un camino provechoso pero no óptimo hasta el momento. Es necesario estableciendo un compromiso bilateral en los programas de prácticas profesionales de las IES. Proyectos como seguimiento de egresados y de indicadores de inserción, en especial, referente a las empresas donde desarrollan sus prácticas profesionales, pueden ser desarrollados para que se formalicen como programas de vinculación, reconociendo a las empresas su labor.

#### *Limitaciones*

Aunque es un estudio con enfoque mixto sigue siendo una evaluación de la percepción. La escala de valores que en éste se propone hace referencia a una apreciación cualitativa. Además, no todos los programas educativos de las IES responden a un modelo por competencias, por lo que se hacen conjeturas también con ese supuesto.

### Referencias

Álvarez, E., Gómez, J., y Ratto, P. (2004). "Competencias requeridas por el mercado laboral chileno y las competencias actuales de estudiantes de Psicología con orientación laboral/organizacional, en una universidad privada," *PHAROS Arte, Ciencia y Cultura*, 11, (1), 113-133.

ANECA (2004). "Libro Blanco Título de Grado en Turismo," Universitat de Girona, consultado el 01 de junio de 2013. Disponible en "[http://www.aneca.es/var/media/359791/libroblanco\\_turismo\\_03.pdf](http://www.aneca.es/var/media/359791/libroblanco_turismo_03.pdf)

Charria, V., Sarsosa, K., Uribe, A., López, C., Arenas, F. "Definición y clasificación teórica de las competencias académicas, profesionales y laborales. Las competencias del psicólogo en Colombia," *Psicología desde el Caribe [en línea]* 2011, (Julio-Diciembre), consultada el 01 de marzo de 2018. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21320758007> ISSN 0123-417X

Martínez, M.A., y Sauleda, N. (2004). "Redes para investigar el currículo. Diseño del aprendizaje en el Espacio Europeo de la Educación Superior," En G. Bernabeu y N. Sauleda (Eds.), *Investigar el Espacio Europeo de Educación Superior*.

OIT (2012). "Empleo y desarrollo de competencias. Compendio de convenios y recomendaciones de la OIT," Organización Internacional del Trabajo, consultado el 01 de junio de 2013. Disponible en [http://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/file\\_publicacion/compendio\\_convenios.pdf](http://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/file_publicacion/compendio_convenios.pdf)

Ruiz, M., Jaraba, B., y Romero, L. "Competencias laborales y la formación universitaria," *Psicología desde el Caribe [en línea]*, 16, 64-91, 2005, (diciembre), consultada el 01 de marzo de 2018. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21301603> ISSN 0123-417X

STPS (Julio 2013). "Diario Oficial de la Federación," Órgano del Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos. Tomo DCCXVIII No. 4, consultado el 30 de agosto de 2013. Disponible en: [http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/conoce/areas\\_atencion/areas\\_atencion/productividad\\_laboral/productividad/pdf/Lineamientos\\_DOFPAP.pdf](http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/conoce/areas_atencion/areas_atencion/productividad_laboral/productividad/pdf/Lineamientos_DOFPAP.pdf)

### Notas Biográficas

La **M. en C. Ariadna Rabelo Aguilar** es directora de proyectos en el Centro de Investigaciones de la Universidad La Salle Cancún. Estudió maestría en Ingeniería Industrial y maestría en administración con especialidad en estrategia empresarial. Es catedrática en distintas universidades a nivel posgrado y licenciatura; e instructora en temáticas de liderazgo, técnicas cuantitativas para la toma de decisiones, y planeación estratégica. Ha

desarrollado trabajos de investigación y consultoría para instituciones gubernamentales de turismo, economía, educación y población, a nivel federal y estatal. Cuenta con un libro en el tema de flujos migratorios.

La **M.A. Damayanti Estolano Cristerna** es profesora investigadora de tiempo completo en la Universidad del Caribe. Estudió su maestría en Administración con especialidad en Mercadotecnia en la Universidad Virtual de la Escuela de Graduados en Administración y Dirección de Empresas del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Participó como investigadora asociada en el Instituto de Investigaciones Turísticas de la Universidad La Salle Cancún desde 2002 en proyectos de investigación con fondos públicos y privados. Ha escrito un par de artículos arbitrados y tres libros. Pertenece al Cuerpo Académico de Gestión en la Industria Turísticas y Gastronómica.

# Movimientos sociales que lucharon por los derechos de la mujer y su influencia en los cambios del contenido publicitario durante 1900 – 1990: Caso de estudio "El Palacio de Hierro"

Yaneth Marcela Ramírez Bencomo<sup>1</sup>, José Roberto Tovar Herrera<sup>2</sup>, Claudia Ivette Rodríguez Lucio<sup>3</sup>

**Resumen-** Los movimientos sociales a favor de la equidad de género han provocado cambios en los roles y los estereotipos de género, en la conducta y la construcción de la realidad social, en la imagen y significación del sexo femenino; estos cambios han impulsado a que la publicidad generada a lo largo de la historia cambie junto con la sociedad. Por ello, el presente trabajo busca hacer un análisis histórico y descriptivo sobre la relación que tuvieron los acontecimientos sociales en los que se luchó por la equidad de género y los derechos de las mujeres, con los cambios históricos en el contenido de estereotipos de la publicidad de El Palacio de Hierro, para lograr comprender de qué manera se fueron dando estos cambios en comparación con la época en la que surgió cada uno de los movimientos sociales mencionados.

**Palabras claves-** Publicidad, Movimientos Sociales, Estereotipos de Genero

## Introducción

A lo largo de la historia se ha clasificado al ser humano por géneros: femenino y masculino, iniciando por la división de trabajos y roles de supervivencia, esto ha fundado la conceptualización estereotipada de cada uno, según Bourdieu (1998) “la diferencia biológica entre los sexos, [...], muy especialmente, la diferencia anatómica entre los órganos sexuales, puede aparecer [...] como la justificación natural de la diferencia socialmente establecida” (p. 24), si bien, actualmente este fundamento, podría no ser suficiente para categorizar las habilidades y capacidades generales de cada uno de los géneros, histórica y culturalmente si ha construido significados divididos a cada uno, de manera que además los situó en una formación jerárquica, remarcando otras diferencias subjetivas, y desigualdad de derechos y oportunidades, ubicando a las mujeres en una posición inferior a la de los hombres.

La cultura mexicana no está exenta de dicha naturaleza, donde las diferencias biológicas han creado estereotipos y roles muy marcados para hombres y mujeres. De cierta manera, a la publicidad se le han adjudicado problemáticas sociales relacionadas con estereotipos de género, según Díaz, Muñiz y Cáceres (2009) “la publicidad maneja estereotipos que la sociedad suele aceptar de cómo debe ser una mujer o un hombre para lograr el triunfo social o afectivo en la sociedad” (p. 223), promoviendo en la sociedad las diferencias y divisiones de roles entre los géneros, sin embargo, la publicidad se basa en el contexto y realidad social en el que los consumidores se desenvuelven para producir su contenido, es decir, con base en los ideales sociales que existen se crean ideas publicitarias para promocionar productos o servicios; por tal motivo, el determinar que los estereotipos existentes en la sociedad son consecuencia únicamente de los promovidos por la publicidad, sería una afirmación subjetiva.

No obstante, actualmente dichos estereotipos de género implícitos en la realidad social, aunque lentamente, han sufrido cambios gracias a los movimientos sociales a favor de la equidad de género, por lo cual “hoy día hombres y mujeres están replanteando el significado de lo que son” (Rocha, 2011, p. 42), esto quiere decir que dichos movimientos sociales han influenciado lo suficiente en la realidad social de nuestro contexto cultural, y por ende, la misma influencia consigue, o consiguió, abarcar en muchas otras áreas además de lo social; por ejemplo, la publicidad igualmente ha adquirido cambios a lo largo de la historia en cuanto al contenido de estereotipos e ideologías de género, por ello, el análisis de la historia cultural y social relacionada con el género es un aspecto sustancial para comprender el proceso de dichos cambios en la publicidad.

Con ello, se puede visualizar que, de acuerdo a su planteamiento, posteriormente a que la mujer empezó a tomar un papel más independiente en la sociedad, perdió la identidad que se le había concedido históricamente, y a su vez, se situó en un escenario de vulnerabilidad que la condujo a aceptar valoraciones subjetivas sobre sí misma, situación que el ámbito empresarial aprovechó para vender, con base a estereotipos y roles inmersos en los contenidos

---

<sup>1</sup> Yaneth Marcela Ramírez Bencomo es alumna de la Licenciatura de Publicidad de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez al120529@alumnos.uacj.mx

<sup>2</sup> MEPCAD José Roberto Tovar Herrera es Profesor investigador de tiempo completo adscrito a la licenciatura de Publicidad de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez [jose.tovar@uacj.mx](mailto:jose.tovar@uacj.mx)

<sup>3</sup> MEPCAD Claudia Ivette Rodríguez Lucio es Profesor investigador de tiempo completo adscrita a la licenciatura de Publicidad de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez [ivette.rodriguez@uacj.mx](mailto:ivette.rodriguez@uacj.mx) (autor corresponsal)

publicitarios. El mismo planteamiento permite ejemplificar, la influencia que pudieron haber tenido los cambios sociales sobre equidad de género en ámbitos como el empresarial y el publicitario.

Los movimientos sociales a favor de la equidad de género han provocado cambios en los roles y los estereotipos de género, en la conducta y la construcción de la realidad social, en la imagen y significación del sexo femenino; estos cambios han impulsado a que la publicidad generada a lo largo de la historia cambie junto con la sociedad. Por ello, el presente trabajo busca hacer un análisis histórico y descriptivo sobre la relación que tuvieron los acontecimientos sociales en los que se luchó por la equidad de género y los derechos de las mujeres, con los cambios históricos en el contenido de estereotipos de la publicidad de El Palacio de Hierro, para lograr comprender de qué manera se fueron dando estos cambios en comparación con la época en la que surgió cada uno de los movimientos sociales mencionados.

### Marco teórico

#### *México y la lucha histórica por la equidad de género*

En México, el concepto de ser mujer ha permanecido a partir de los roles que se le asignan a la misma, así como, por el papel que juega respecto al entorno en el que se desarrolla, principalmente el familiar, con base a las diferencias biológicas que se le encuentran en comparación al hombre. La cultura mexicana se ha caracterizado por el machismo implícito al momento de asignar roles e ideales a cada sexo, ya que “la inferioridad natural adjudicada a las mujeres ha propiciado que se les juzgue aptas para actividades de servicio, de operación, pero no de liderazgo” (Vélez, 2008, p. 47) lo cual ha llevado a desarrollar una sociedad que normaliza la violencia y discriminación hacia el género femenino,

Anteriormente de que se desarrollara un área de estudio sobre el género, se categorizaba al ser humano solamente de dos maneras, las personas podían definirse como hombres o como mujeres, con base a las características biológicas y superficiales que pueden identificárseles desde su nacimiento. Sin embargo, actualmente se sabe que sexo y género no son lo mismo, según Lamas (2012) “el género, no solo marca los sexos sino también la percepción de todo lo demás: lo social, lo político, lo religioso, lo cotidiano” (p. 58), es decir, el género va más allá de las diferencias que pueden apreciarse físicamente entre hombre y mujer, además, conlleva aspectos de otras esferas en las que el ser humano se desenvuelve durante su vida y su interacción en sociedad.

Los estudios de género se han dedicado a definir al mismo como un aspecto aprendido durante el desarrollo de la vida de las personas, algo que es inculcado por esferas como la familiar y la social, es por ello que los comportamientos estereotipados en la edad adulta puedan parecer reales al momento de ver que ciertas características se repiten en alguno de los géneros, sin embargo, esto se debe a la enseñanza cultural y familiar en la que son sometidos los humanos desde temprana edad.

Hoy en día el género representa algo más que una diferencia física el término, según Lamas (2012) se utiliza para “referirse a la simbolización que cada cultura elabora sobre la diferencia sexual, estableciendo normas y expectativas sociales sobre los papeles, las conductas y los atributos de las personas a partir de sus cuerpos” (p. 52), por lo tanto, es un concepto que radica y depende de la cultura en la que se desarrollen los individuos. Además, las relaciones sociales que maneja cada individuo no se establecen con limitantes físicas, sino por imágenes mentales e intangibles que dependen de la percepción de las personas de manera individual y colectiva, ya que “el ámbito social es, más que un territorio físico, un espacio simbólico definido por la imaginación y determinante en la construcción de la autoimagen de cada persona” (Lamas, 2012, p.101), por ello la influencia que tiene en las personas para autodefinirse, incluso conocerse a sí mismos, ya que la dependencia social tiene gran peso durante el desarrollo de vida de las personas.

Por otra parte, una de las razones de la existencia de tan marcada diferencia social entre hombres y mujeres se origina en los principios del lenguaje y comunicación humana, es decir en conceptos divididos en dos unidades, por ejemplo, la afirmación y la negación, según Bourdieu (1998) “la división de las cosas y de las actividades [...] de acuerdo con la oposición masculino y femenino recibe su necesidad objetiva y subjetiva de su inserción en un sistema de oposiciones homólogos, alto/bajo, arriba/abajo” (p. 20), por ello, existe la naturaleza de clasificar socialmente al ser humano de la misma manera, remarcando las diferencias físicas entre hombres y mujeres, aunque dichas diferencias no fundamentan del todo las diferencias sociales que existen entre ambos. Entonces, el comportamiento de la percepción humana, de clasificar las cosas en dos elementos, es la base en donde se generan los ideales de género que están presentes en la cultura, Lamas (2012) afirma que “nuestra dicotomía hombre/mujer [...] se refuerza por el hecho de que casi todas las sociedades hablan y piensan binariamente, y así elaboran sus representaciones” (p. 101), el origen del lenguaje está en dichas oposiciones, es por ello, que el origen de la división de géneros tiene un arraigo cultural con un nivel de firmeza que se normaliza como natural, y por lo mismo, coincide que en todas las culturas existe dicha división. Se puede entender que todo este fundamento sobre ideales de género tiene tendencia de transformaciones, y que gracias al estudio de los mismos cada vez puede cambiar de manera favorable para conseguir la igualdad entre todos los individuos que conforman la sociedad.



Dentro de los estereotipos de género se encuentra una clasificación de los mismos que está basada en el tipo de características en las que se centra determinado estereotipo, según Cook y Cusack (2010) existen los estereotipos de sexo, que son los que se basan en las diferencias biológicas de manera directa, por ejemplo, la fuerza física; los estereotipos sexuales son aquellos que se basan en la relación entre hombres y mujeres, principalmente de manera sexual, por ejemplo, la tendencia de la iniciativa sexual se le atribuye mayormente a hombres que a mujeres; los estereotipos sobre los roles sexuales son aquellos comportamientos en el ámbito social y cultural que se esperan de cada sexo, se basan principalmente en construcciones sociales y representaciones culturales; por último se encuentran los estereotipos compuestos, los cuales se refieren a cualquiera de los anteriores que funcione a la par con otro tipo de estereotipo, por ejemplo, la asignación de características negativas a una mujer afroamericana, en donde se le estereotipe tanto por ser mujer como por su raza.

Los estereotipos funcionan, no solamente como ideas y percepciones que se tienen sobre los demás, sino que influyen en el propio comportamiento de las personas, a medida que un grupo de individuos sea socialmente estereotipado de alguna manera, y al sentir que se es parte del mismo, como lo sería en el caso de las mujeres u hombres, el comportamiento de ellos se ejecutará cumpliendo y reforzando dichos ideales que la sociedad impuso sobre el grupo de personas.

Una de las ideas más arraigadas a la imagen femenina es la feminidad, que según Bourdieu (1989) solo es una manera de satisfacer las complacencias de las expectativas que los hombres tienen sobre las mujeres, provocando que las últimas se encuentren en un proceso constante de transformación para alcanzar dichas expectativas, por ejemplo, la manera de vestirse es una manera en la que se le exige a la mujer determinadas tendencias y normas que estipulan lo que debe y no debe utilizar para no dejar de parecer femenina, y/o atractiva a la vista de la sociedad y de los hombres, según Beauvoir (1989) la moda tiene la finalidad ofrecer a la mujer como presa de los deseos masculinos, ya que al ser considerada un objeto, la forma de vestirse y adornarse modifica su valor.

La construcción de la imagen femenina ha sufrido cambios a lo largo de la historia, sin embargo, hay ideas y roles estereotipados que aún mantienen muy marcadas las diferencias que se convierten en desigualdad, estos estereotipos en muchos casos son reforzados por las mismas mujeres que al ser educadas con ideales basados en la cultura machista se crean aspiraciones de vida que concuerden con ellos. A las mujeres se les ha excluido del ámbito público prohibiéndoles el acceso a esferas de poder, a diferencia del acceso que los hombres tienen al mismo, Vélez (2008) dice que “los problemas de las mujeres y de las relaciones entre hombres y mujeres [...], se generan a través de relaciones de poder que implican la subvaloración de lo femenino ante lo masculino” (p. 45), es decir que se mantiene la idea de que las mujeres, al ser inferiores a los hombres, no deberían, o podrían, desarrollarse en ámbitos de poder público o político.

La asignación de estereotipos a ciertos grupos de personas, no funciona solamente como una manera sencilla de categorizar ideas en la mente de las personas, sino que da lugar al prejuicio y la discriminación, ya que la tendencia natural del humano por agrupar a los demás individuos con base a sus características superficiales se puede dar de manera positiva y de manera negativa, según Feldman (2010) el prejuicio es una evaluación negativa de los grupos y sus miembros, dicho comportamiento se representa culturalmente entre los individuos de una sociedad de manera normalizada, y puede llevar a la discriminación, que es un “comportamiento dirigido hacia los individuos con base en su pertenencia a un grupo en particular” (Feldman, 2010, p. 539), que a diferencia del prejuicio conlleva la idea de actuar, y por ser un concepto que nace de ideas negativas, dicha acción será igualmente negativa. Para las mujeres, ser víctimas de dichos estereotipos, prejuicios y discriminación, históricamente ha sido una situación común.

Este comportamiento social afecta enormemente en ámbitos que no tienen relación con el sexo y sus características y/o capacidades biológicas, ya que, “aunque solo sean dos ámbitos donde verdaderamente hay una experiencia diferente de las mujeres – el de la sexualidad y el de la procreación –, el sexismo opera en todos” (Lamas, 2012, p. 72), por ello es que las mujeres han sufrido de exclusión en las esferas públicas como en la educación, la política, lo laboral, social, y en las privadas como la familiar y sexual.

Un concepto que hipotéticamente pudiera parecer pacífico, como lo son los estereotipos, puede llegar a desequilibrar la igualdad social a un nivel en donde la violencia y la limitación de derechos se considere aceptable, si se dirige a cierto grupo de personas con atribuciones dadas erróneamente, ya que, “los prejuicios derivados de la estereotipación de género pueden pensarse en términos de la manera en que estos degradan a las mujeres y [...] les niegan beneficios que se encuentran justificados” (Cook y Cusack, 2010, p. 3).

Además, este fenómeno desencadena un tipo de violencia hacia la mujer, en donde la misma es cómplice de la dominación que recibe por parte del hombre, Bourdieu (1998) explica que:

La violencia simbólica se instituye a través de la adhesión que el dominado se siente obligado a conceder al dominador [...] cuando no dispone, [...], de otro instrumento de conocimiento que aquel que comparte con el dominador y que, al no ser más que la forma asimilada de la relación de dominación, hacen que esa relación parezca natural. (p.51)

Generando, de esta manera, una forma de aceptación y asimilación hacia tal subordinación, ya que, al no contar con un referente distinto al de su situación, se crea la idea de que la misma es la manera correcta de relacionarse con el dominador.

Si bien, histórica y culturalmente la mujer ha sufrido desigualdad de derechos y oportunidades en comparación con el hombre, también ha conseguido avances para reivindicar dicha situación, gracias a eventualidades que protagonizaron al demandar y exigir que se les concedieran los derechos que nunca debieron negárseles, generando con ello, cambios en el sistema social, político, educativo, económico y cultural, en donde poco a poco fue incluyéndoles. Con el fin de entender el comportamiento de estos cambios, es necesario puntualizar en las ideologías y agrupaciones que defienden y/o defendieron la equidad de género, además de los aspectos que las representan, las acciones sociales que se desarrollaron a favor de la liberación femenina, sobre todo, como la dinámica social y política se reformó para dar lugar a una nueva conceptualización del ser mujer.

*La publicidad impresa en la sociedad mexicana y la difusión de estereotipos femeninos a través del cartel y la prensa*

La publicidad es una forma de comunicación, utilizada primordialmente para dar a conocer productos y servicios con la finalidad de generar ventas para las empresas, misma que ha tenido cabida en la sociedad de manera influyente, capaz de difundir y promover también ideales de todo tipo, incluidos los de género; por ello en muchas ocasiones se le ha considerado responsable de comportamientos sociales relacionados con los estereotipos asignados a la imagen femenina, por su naturaleza de tratar de influir en el comportamiento de consumo por medio de mensajes que incluyen otro tipo de comportamientos y valoraciones sociales, según Díaz y Muñiz (2007) “el objetivo comunicativo del mensaje publicitario es [...] el recuerdo de ciertos valores” (Díaz y Muñiz, 2007, p.79), que en un fin primario son valores en relación con el producto que se promociona, sin embargo, la publicidad se apoya de ideales sociales ya existentes para atraer al público y proponer contenido llamativo, estos ideales no siempre han sido utilizados de la misma manera, ya que al ir cambiando el sistema social, el contenido publicitario también ha sufrido permutas.

La prensa y el cartel son medios de comunicación que sirven como herramienta a la publicidad, y que han estado presentes desde hace décadas, testificando los cambios sociales que se han presentado en el contexto cultural mexicano. La llegada de la prensa y el cartel jugaron un papel indispensable para el desarrollo de la publicidad, ya que en un principio los anuncios publicados en dichos medios de comunicación, se trataban de avisos únicamente textuales que solicitaban u ofrecían cierto servicio o producto, sin embargo “en el periodo del 1920 a 1930, y en adelante, se incrementó el uso de imágenes en los anuncios publicitarios, ya que su objetivo era llegar a un público mayor para convencer de la calidad de los productos” (Recéndez, 2016, p. 62), con esto, se presentó la oportunidad de poder influir de manera más efectiva en el público, y así se generó también la naturaleza de difundir ideales de género en la sociedad mexicana, ya que una imagen apoya para representar un mensaje de manera sintetizada, logrando personificar a hombres y mujeres en los anuncios como seres “atractivos, agradables, bien presentados, sugerentes, [...] y aunque la intención no era vender modelos o estereotipos, se promovía la buena presentación a fin de motivar a la adquisición de lo anunciado” (Recéndez, 2016, p. 62), es decir, se pretendía hacer parecer al producto anunciado como el mejor, por lo que las personas, fueran hombres o mujeres, debían ser estéticamente aceptables por el público. Además, los cambios culturales que se presentaron en la época, como la industrialización y los comienzos de la aceptación de una vida pública para las mujeres, generó que la prensa fuera participe de dichos cambios en la dinámica social referida a los roles de cada género, y “contribuyó a la construcción de una nueva imagen de hombres y mujeres ciudadanos/as en los albores de ese siglo.” (Recéndez, 2016, p. 51)

A pesar de la culpabilidad que se le adjudica a la publicidad de promover ideales y estereotipos sociales a través de sus mensajes, es importante conocer que dicha relación funciona recíprocamente, es decir, la publicidad influye en lo social, y lo social influye en la publicidad, ya que la última basa siempre sus contenidos en los comportamientos sociales ya existentes para empatizar con los consumidores.

Los ideales del cuerpo femenino, y la imagen de la mujer en todos sus aspectos, han sido representados en todo momento por la publicidad de manera antinatural, reforzando los estereotipos y prejuicios que se pueden tener socialmente sobre la misma, por ello, la descripción de este fenómeno es primordial para conocer de qué manera la publicidad ha cambiado la presentación de estos estereotipos en sus contenidos, de acuerdo al contexto social en el que se desarrolla.

### **Descripción del Método**

En la presente investigación se generó un análisis visual de muestras de publicidad impresa de El Palacio de Hierro, con el fin de crear una descripción sobre la manera en que los cambios en la publicidad se fueron dando durante el siglo XX, específicamente, cambios en el contenido de estereotipos de género y la evolución de la imagen femenina en el país; dicha muestra está compuesta por nueve ejemplares, uno correspondiente a cada una de las décadas que conciernen a este estudio.

En dicho análisis visual, el principal objeto de estudio son los estereotipos en la imagen femenina, por lo cual, el sujeto y el texto son los elementos visuales más relevantes en la muestra, los cuales se analizan observando y describiendo las denotaciones y connotaciones, utilizando el método de análisis iconológico que propone Panofsky (citado en Agustín, 2010), en donde separa estos elementos de la siguiente manera:

- Significación primaria. Análisis pre-iconográfico que trata de una descripción denotativa de la imagen en cuestión.
- Significación secundaria. Análisis iconográfico que trata de la identificación de las connotaciones de los aspectos descritos en la faceta anterior.
- Significación intrínseca. Análisis iconológico que trata sobre la interpretación de las connotaciones relacionados con los contextos culturales, religiosos, sociales, históricos, etc.

En la parte del análisis textual se utiliza una sección del modelo propuesto por Umberto Eco (citado en Toussaint, 1990), el cual consiste en una descripción denotativa del mensaje escrito y se analiza la relación existente con el mensaje visual que contiene la muestra, y la manera en la que ambos registros se refuerzan.

En el análisis se identifican los planos en los que se encuentra cada elemento presente en la muestra visual, según el modelo de análisis fotográfico que ofrece Colorado (2014), para con ello, separar el análisis de cada sujeto presente en el ejemplar publicitario, o bien, en el caso de presentarse un solo sujeto, se maneja la identificación con la finalidad de facilitar la comprensión del análisis.

En cada uno de los sujetos, en el texto y en elementos que acompañan a la muestra, se identifican los tipos de estereotipos de género que se presentan, según la clasificación que Cook (2010) propone respecto a los mismos, los cuales consisten en:

- Estereotipos de sexo. Precepción generalizada sobre las características físicas, naturales y biológicas que tienen hombres y mujeres.
- Estereotipos sexuales. Dan a hombres y mujeres características relacionadas con la atracción, el deseo, relaciones sexuales, intimidad, etc.
- Estereotipos sobre los roles sexuales. Describen una noción normativa sobre el comportamiento social y cultural apropiado de hombres y mujeres.
- Estereotipos compuestos. Incluyen otros estereotipos separadamente de los de género, estereotipos sobre edad, raza, etnia, clase o estatus, orientación sexual, discapacidad, etc.

La recolección de la muestra consistió en una búsqueda documental y digital, en los sitios web y redes sociales oficiales de El Palacio de hierro, y en sitios web relacionados con la empresa y/o historia de la moda y publicidad en México. En el caso del ejemplar que corresponde a la década de 1961 - 1970, se utiliza una fotografía que corresponde a una pasarela de moda de la época, ya que, al no obtener un ejemplar impreso de la misma, se genera el análisis mediante dicha fotografía con el fin de extraer de la misma los datos sobre estereotipos e imagen femenina necesarios para este estudio, tomando en cuenta, que una pasarela de moda, al igual que la publicidad impresa, se realiza con la finalidad de promover los productos de moda que ofrece la empresa.

En cada uno de los análisis visuales que se realiza a cada ejemplar de la muestra, se agrega un apartado en el que se describe la relación histórica que tiene con los ocurrido en el país en la misma época a la que corresponde cada análisis, respecto a los movimientos sociales que se presentaron en relación con la lucha por los derechos de la mujer, o bien, respecto a los cambios sociales, educativos, político, laborales, etc. que correspondan a la misma época.

Por último, el análisis de cada ejemplar se separa en dos partes, cada una indicada en los mismos. La primera parte consiste en el análisis de la composición visual, donde se describen las denotaciones, connotaciones y la relación entre el registro verbal o texto, con el registro visual. La segunda parte se trata sobre un análisis en relación con el

1	1981 - 1990	PARTE 1: ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN VISUAL	2	1981 - 1990	PARTE 2: ANÁLISIS RELACIÓN GÉNERO - PUBLICIDAD - HISTORIA																					
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Composición visual</th> <th>Significación primaria (denotaciones)</th> <th>Significación secundaria (connotaciones)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Mujer 1: De perfil mirando sobre una barba. Da a entender que se encuentra cómoda, la</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Composición visual	Significación primaria (denotaciones)	Significación secundaria (connotaciones)		Mujer 1: De perfil mirando sobre una barba. Da a entender que se encuentra cómoda, la				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Composición visual</th> <th>Significación intrínseca (connotaciones culturales)</th> <th>Identificación de estereotipos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>La idea de no mostrar el rostro en la imagen hasta</td> <td>Estereotipo de sexo: cuerpo delgado y</td> </tr> </tbody> </table>	Composición visual	Significación intrínseca (connotaciones culturales)	Identificación de estereotipos		La idea de no mostrar el rostro en la imagen hasta	Estereotipo de sexo: cuerpo delgado y									
Composición visual	Significación primaria (denotaciones)	Significación secundaria (connotaciones)																								
	Mujer 1: De perfil mirando sobre una barba. Da a entender que se encuentra cómoda, la																									
Composición visual	Significación intrínseca (connotaciones culturales)	Identificación de estereotipos																								
	La idea de no mostrar el rostro en la imagen hasta	Estereotipo de sexo: cuerpo delgado y																								
1	1900 - 1910	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Composición visual</th> <th>Significación primaria (denotaciones)</th> <th>Significación secundaria (connotaciones)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Primer plano</td> <td>Mujer 1: Con el rostro de frente, y la cadabra de perfil, con una mano en la cintura y la otra poseando un abanico. Utiliza un vestido largo que llega hasta el suelo, cubre brazos y cuello totalmente.</td> <td>La postura aparenta que la mujer tiene los ojos cerrados, o bien, la mirada baja, la postura y posición de sus manos y brazos muestra delicadeza, en sus movimientos, lo que da a entender que es una persona elegante.</td> </tr> <tr> <td>Plano medio</td> <td>Mujer 2: Con el rostro parcialmente de perfil, y la cadabra totalmente de perfil, con una mano en la cintura y la otra poseando a su costado de manera recta, vistiendo un vestido largo que igualmente llega hasta el suelo, y cubre totalmente brazos y cuello, utilizando un sombrero.</td> <td>La posición recta del brazo aparenta una postura firme, no obstante da a entender movimientos elegantes.</td> </tr> <tr> <td>Plano de fondo</td> <td>Mujer 3: Con el rostro de frente y la cadabra de perfil, poseando un vestido largo y sosteniendo con una mano en la cintura y la otra en el rostro.</td> <td>La mano en el rostro expresa vanidad, y da a entender que la mujer se encuentra pensativa.</td> </tr> <tr> <td>Sujeto</td> <td>Las tres mujeres mantienen una postura erguida, cuello recto y el mentón alto. Las tres poseando un abanico en donde se remarca la cultura española, las hombros hacia atrás, y el pecho hacia delante. Cada una en diferente plano.</td> <td>La postura de las tres mujeres muestra elegancia y audacia. Las abanicos expresan que son mujeres con composición elegante. La separación que se presenta entre ellas da a entender que no existe ninguna interacción, cada una se encuentra indiferente hacia las demás.</td> </tr> <tr> <td>Mensaje escrito</td> <td colspan="2">Al mencionar el nombre de la empresa, ubica al lector a entender de que se trata el anuncio. Al mencionar a la modista como una dama primera de París se da a entender que el producto anunciado es de gran calidad, invite al lector a visitar el establecimiento.</td> </tr> </tbody> </table>	Composición visual	Significación primaria (denotaciones)	Significación secundaria (connotaciones)	Primer plano	Mujer 1: Con el rostro de frente, y la cadabra de perfil, con una mano en la cintura y la otra poseando un abanico. Utiliza un vestido largo que llega hasta el suelo, cubre brazos y cuello totalmente.	La postura aparenta que la mujer tiene los ojos cerrados, o bien, la mirada baja, la postura y posición de sus manos y brazos muestra delicadeza, en sus movimientos, lo que da a entender que es una persona elegante.	Plano medio	Mujer 2: Con el rostro parcialmente de perfil, y la cadabra totalmente de perfil, con una mano en la cintura y la otra poseando a su costado de manera recta, vistiendo un vestido largo que igualmente llega hasta el suelo, y cubre totalmente brazos y cuello, utilizando un sombrero.	La posición recta del brazo aparenta una postura firme, no obstante da a entender movimientos elegantes.	Plano de fondo	Mujer 3: Con el rostro de frente y la cadabra de perfil, poseando un vestido largo y sosteniendo con una mano en la cintura y la otra en el rostro.	La mano en el rostro expresa vanidad, y da a entender que la mujer se encuentra pensativa.	Sujeto	Las tres mujeres mantienen una postura erguida, cuello recto y el mentón alto. Las tres poseando un abanico en donde se remarca la cultura española, las hombros hacia atrás, y el pecho hacia delante. Cada una en diferente plano.	La postura de las tres mujeres muestra elegancia y audacia. Las abanicos expresan que son mujeres con composición elegante. La separación que se presenta entre ellas da a entender que no existe ninguna interacción, cada una se encuentra indiferente hacia las demás.	Mensaje escrito	Al mencionar el nombre de la empresa, ubica al lector a entender de que se trata el anuncio. Al mencionar a la modista como una dama primera de París se da a entender que el producto anunciado es de gran calidad, invite al lector a visitar el establecimiento.							
Composición visual	Significación primaria (denotaciones)	Significación secundaria (connotaciones)																								
Primer plano	Mujer 1: Con el rostro de frente, y la cadabra de perfil, con una mano en la cintura y la otra poseando un abanico. Utiliza un vestido largo que llega hasta el suelo, cubre brazos y cuello totalmente.	La postura aparenta que la mujer tiene los ojos cerrados, o bien, la mirada baja, la postura y posición de sus manos y brazos muestra delicadeza, en sus movimientos, lo que da a entender que es una persona elegante.																								
Plano medio	Mujer 2: Con el rostro parcialmente de perfil, y la cadabra totalmente de perfil, con una mano en la cintura y la otra poseando a su costado de manera recta, vistiendo un vestido largo que igualmente llega hasta el suelo, y cubre totalmente brazos y cuello, utilizando un sombrero.	La posición recta del brazo aparenta una postura firme, no obstante da a entender movimientos elegantes.																								
Plano de fondo	Mujer 3: Con el rostro de frente y la cadabra de perfil, poseando un vestido largo y sosteniendo con una mano en la cintura y la otra en el rostro.	La mano en el rostro expresa vanidad, y da a entender que la mujer se encuentra pensativa.																								
Sujeto	Las tres mujeres mantienen una postura erguida, cuello recto y el mentón alto. Las tres poseando un abanico en donde se remarca la cultura española, las hombros hacia atrás, y el pecho hacia delante. Cada una en diferente plano.	La postura de las tres mujeres muestra elegancia y audacia. Las abanicos expresan que son mujeres con composición elegante. La separación que se presenta entre ellas da a entender que no existe ninguna interacción, cada una se encuentra indiferente hacia las demás.																								
Mensaje escrito	Al mencionar el nombre de la empresa, ubica al lector a entender de que se trata el anuncio. Al mencionar a la modista como una dama primera de París se da a entender que el producto anunciado es de gran calidad, invite al lector a visitar el establecimiento.																									
					<table border="1"> <thead> <tr> <th>Composición visual</th> <th>Significación intrínseca (connotaciones culturales)</th> <th>Identificación de estereotipos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Primer plano</td> <td>La mirada hacia abajo puede expresar delicadeza, así como representar sumisión, una actitud que es esperada de la mujer en la época en cuestión.</td> <td>Estereotipo sobre los roles: Expositiva de sumisión y comportamiento delictado esperado de la mujer.</td> </tr> <tr> <td>Plano medio</td> <td>La posición recta de su brazo expresa una actitud de seguridad y firmeza, sin embargo, en conjunto con su postura podría dar a entender que sus movimientos son lentos.</td> <td>Estereotipo sobre los roles: Postura y movimientos delicados y tímidos, de acuerdo a lo esperado de una mujer.</td> </tr> <tr> <td>Plano de fondo</td> <td>La vanidad que puede expresar el mano en el rostro, se interpreta en relación con la femineidad.</td> <td>Estereotipo de sexo: femineidad nata en la mujer. Movimientos delicados y postura que expresa femineidad.</td> </tr> <tr> <td>Sujetos</td> <td>La idea de no mostrar algunas partes del cuerpo como cuello, brazos y piernas, habla sobre los ideales de género que se manejaban en la época, ya que, mostrar dichas partes podría parecer inapropiado.</td> <td>Estereotipo de sexo: En el cual se deduce que si el cuerpo muestra tener cierta composición física, rasgos faciales similares, una actitud con el cuerpo muy masculinizada.</td> </tr> <tr> <td>Mensaje escrito</td> <td>La indolencia que muestra las mujeres ante sí, al no mostrar ninguna interacción podría representar la actitud recatada de los grupos étnicos de origen alto.</td> <td>Estereotipo sobre los roles: En el cual se muestra el uso de vestimenta apropiado para una mujer en esa época, cubriendo gran parte de su cuerpo, y con posturas delicadas.</td> </tr> <tr> <td>Relación histórica con los movimientos sociales</td> <td>El título de París tiene gran influencia en México, en especial en las mujeres socioeconómicas altas.</td> <td>Estereotipo compuesto: El título no hace referencia directa hacia la mujer, sin embargo, al relacionarlo con la imagen se deduce que el anuncio va dirigido a la misma, además de representar las diferencias sociales por medio de la productos asociados que son dirigidos solamente a niveles socioeconómicos altos. Por lo que se muestra estereotipo hacia la mujer en cuanto que está misma debe mostrar buen gusto y elegancia por pertenecer a cierta agrupación social.</td> </tr> </tbody> </table>	Composición visual	Significación intrínseca (connotaciones culturales)	Identificación de estereotipos	Primer plano	La mirada hacia abajo puede expresar delicadeza, así como representar sumisión, una actitud que es esperada de la mujer en la época en cuestión.	Estereotipo sobre los roles: Expositiva de sumisión y comportamiento delictado esperado de la mujer.	Plano medio	La posición recta de su brazo expresa una actitud de seguridad y firmeza, sin embargo, en conjunto con su postura podría dar a entender que sus movimientos son lentos.	Estereotipo sobre los roles: Postura y movimientos delicados y tímidos, de acuerdo a lo esperado de una mujer.	Plano de fondo	La vanidad que puede expresar el mano en el rostro, se interpreta en relación con la femineidad.	Estereotipo de sexo: femineidad nata en la mujer. Movimientos delicados y postura que expresa femineidad.	Sujetos	La idea de no mostrar algunas partes del cuerpo como cuello, brazos y piernas, habla sobre los ideales de género que se manejaban en la época, ya que, mostrar dichas partes podría parecer inapropiado.	Estereotipo de sexo: En el cual se deduce que si el cuerpo muestra tener cierta composición física, rasgos faciales similares, una actitud con el cuerpo muy masculinizada.	Mensaje escrito	La indolencia que muestra las mujeres ante sí, al no mostrar ninguna interacción podría representar la actitud recatada de los grupos étnicos de origen alto.	Estereotipo sobre los roles: En el cual se muestra el uso de vestimenta apropiado para una mujer en esa época, cubriendo gran parte de su cuerpo, y con posturas delicadas.	Relación histórica con los movimientos sociales	El título de París tiene gran influencia en México, en especial en las mujeres socioeconómicas altas.	Estereotipo compuesto: El título no hace referencia directa hacia la mujer, sin embargo, al relacionarlo con la imagen se deduce que el anuncio va dirigido a la misma, además de representar las diferencias sociales por medio de la productos asociados que son dirigidos solamente a niveles socioeconómicos altos. Por lo que se muestra estereotipo hacia la mujer en cuanto que está misma debe mostrar buen gusto y elegancia por pertenecer a cierta agrupación social.
Composición visual	Significación intrínseca (connotaciones culturales)	Identificación de estereotipos																								
Primer plano	La mirada hacia abajo puede expresar delicadeza, así como representar sumisión, una actitud que es esperada de la mujer en la época en cuestión.	Estereotipo sobre los roles: Expositiva de sumisión y comportamiento delictado esperado de la mujer.																								
Plano medio	La posición recta de su brazo expresa una actitud de seguridad y firmeza, sin embargo, en conjunto con su postura podría dar a entender que sus movimientos son lentos.	Estereotipo sobre los roles: Postura y movimientos delicados y tímidos, de acuerdo a lo esperado de una mujer.																								
Plano de fondo	La vanidad que puede expresar el mano en el rostro, se interpreta en relación con la femineidad.	Estereotipo de sexo: femineidad nata en la mujer. Movimientos delicados y postura que expresa femineidad.																								
Sujetos	La idea de no mostrar algunas partes del cuerpo como cuello, brazos y piernas, habla sobre los ideales de género que se manejaban en la época, ya que, mostrar dichas partes podría parecer inapropiado.	Estereotipo de sexo: En el cual se deduce que si el cuerpo muestra tener cierta composición física, rasgos faciales similares, una actitud con el cuerpo muy masculinizada.																								
Mensaje escrito	La indolencia que muestra las mujeres ante sí, al no mostrar ninguna interacción podría representar la actitud recatada de los grupos étnicos de origen alto.	Estereotipo sobre los roles: En el cual se muestra el uso de vestimenta apropiado para una mujer en esa época, cubriendo gran parte de su cuerpo, y con posturas delicadas.																								
Relación histórica con los movimientos sociales	El título de París tiene gran influencia en México, en especial en las mujeres socioeconómicas altas.	Estereotipo compuesto: El título no hace referencia directa hacia la mujer, sin embargo, al relacionarlo con la imagen se deduce que el anuncio va dirigido a la misma, además de representar las diferencias sociales por medio de la productos asociados que son dirigidos solamente a niveles socioeconómicos altos. Por lo que se muestra estereotipo hacia la mujer en cuanto que está misma debe mostrar buen gusto y elegancia por pertenecer a cierta agrupación social.																								
					<p>Una época en donde la mujer no tenía acceso al empleo público, y tampoco se incluía el acceso a la educación (véase pp. 23 y 24), esta era muy limitado, y únicamente se otorgaba en niveles educativos como lo es primaria y secundaria, y no con la finalidad de formar profesionales, lo cual se pudo notar en la muestra, donde, las mujeres presentadas no dan a entender desarrollo en actividades laborales y/o profesionales.</p>																					

género, la publicidad y la historia, donde se describen las connotaciones culturales, la identificación de estereotipos y la relación con hechos históricos que conciernen a este estudio. A continuación, se anexan dos ejemplos de ello:

### Conclusiones

El principal objeto del análisis en este estudio son los estereotipos de género presentes en la publicidad impresa de El Palacio de Hierro durante los años 1900 – 1990, este aspecto sirve para identificar la manera en que la imagen femenina evolucionó en la sociedad mexicana durante dicha época. De acuerdo a lo descrito en este análisis, se puede notar un cambio en los estereotipos entre una década y otra, sin embargo, no se presenta la ausencia de los mismos, es decir, que los estereotipos fueron evolucionando junto con la sociedad, la imagen femenina fue cambiando, pero en lugar de desaparecer los estereotipos, solo fueron generándose otros distintos.

Al otorgarse derechos importantes a las mujeres como el sufragio, la identidad que se les había otorgado a las mujeres, de manera histórica, la sociedad sufrió cambios radicales, dejándolas en cierta libertad de tomar una nueva identidad; esto generó que la mujer se situara en una posición sensible para adoptar otras identidades, que, combinado con la desinformación, provocó la aceptación de nuevos estereotipos e ideales de género.

Se puede percibir en los ejemplares de publicidad de El Palacio de Hierro, donde aparece la imagen de más de una mujer, que, en distintas épocas, incluso hasta la década de 1980, se presenta el ideal femenino con un patrón muy similar, aunque variando este patrón según la temporalidad, se le adjudica a la mujer la idea y apariencia que debe tener.

En el análisis se puede notar como la idea de la feminidad y vanidad en la mujer se fue representando de distinta manera en cada época, un aspecto que evolucionó de acuerdo a las actividades que poco a poco las mujeres iban incluyendo en el desarrollo de sus vidas. Entre 1900 y 1920, se puede percibir que los movimientos de la mujer son muy limitados y que esto forma parte de un comportamiento específicamente asignado a la mujer, donde connota elegancia y refinamiento; para los años 1921 a 1940, se puede percibir que la manera de presentar la vestimenta cambia en gran parte, permitiéndole a la mujer una mayor libertad de movimientos, sin embargo, permanece muy marcada la presencia de la feminidad y la elegancia. Cambiando este aspecto continuamente, hasta llegar a las décadas de 1970 y 1980, donde la vestimenta y los movimientos que connota la imagen son mucho más libres y cómodos, no obstante, persiste el estereotipo hacia el patrón corporal de una silueta adecuada para la belleza de una mujer.

Por tanto, se concluye que la clasificación de géneros a lo largo de la historia ha provocado desigualdad entre hombres y mujeres, en México esta naturaleza social y cultural, ha permanecido de manera muy arraigada, sin embargo, durante el siglo XX, se presentaron grandes cambios en el contexto social, gracias a que las mujeres alzaron la voz y demandaron sus derechos para obtener mejores oportunidades de vida y decisión sobre la misma.

Los estereotipos son un fenómeno que se presenta de manera natural en el comportamiento humano, sirven a la memoria de las personas para clasificar toda la información que reciben en su día a día, sin embargo, no por ello son ideas correctas; los estereotipos de género se fueron construyendo con base a las diferencias biológicas con las que se les asignó diferencias sociales a hombres y mujeres, así se les dividió y asignó ideas y comportamientos distintos a cada uno. Dichos estereotipos han ido evolucionando a la par de la sociedad, al cambiar los roles asignados a cada uno.

La publicidad y la propaganda juegan un papel muy importante dentro del desarrollo social del país, ya que estas funcionan como difusor de ideales, estereotipos y valoraciones sobre cómo debería ser, o como es lo más deseable que fuera cierta situación, en este caso, en relación a la imagen femenina.

En la actualidad, El Palacio de Hierro, continúa utilizando la imagen femenina para la creación de sus mensajes publicitarios, en los cuales los estereotipos de género están implícitos, ya que, los ideales estereotipados sobre el género siguen presentes en la cultura mexicana y en el contexto social de la misma, por lo que la utilización de los mismos como estrategia de comunicación aún es utilizada.

### Referencias

- Agustín, M. (2010), Polisemias visuales aproximaciones a la alfabetización visual en la sociedad intercultural, España: Ediciones Universidad de Salamanca.
- Beauvoir, S. (1989), El segundo sexo, Buenos Aires: Ediciones siglo veinte.
- Bourdieu, P. (1998), La dominación masculina, Barcelona: Editorial Anagrama.
- Cook, R. (2010), Estereotipos de género. Profamilia
- Díaz, P., Muñiz, C., Cáceres, D. (2009), Comunicación y Sociedad, Consumo de revistas de moda y efectos en la autopercepción del cuerpo de mujeres: estudio comparado entre España y México, Comunicación y sociedad, Vol. XXII (p. 221-242).
- Díaz, P., Muñiz, C. (2007), Zer, Valores y estereotipos femeninos creados en la publicidad gráfica de las marcas de moda de lujo en España, Vol. 23 (p. 75-94).
- Feldman, R. (2010), Psicología con aplicaciones en países de habla hispana, Massachusetts: Mc Graw Hill.
- Lamas, M. (2012), Cuerpo: diferencia sexual y género, México: Taurus.

- Recéndez, E. (2016), Debate Feminista, Publicidad y estereotipos femeninos: la prensa zacatecana, Vol. 52 (p.50-71).  
Rocha, T., Díaz, R. (2011), Identidades de género más allá de cuerpos y mitos, México: Editorial Trillas.  
Toussaint, F. (1990), Crítica de la información de masas, España: Editorial Trillas.  
Vélez, G. (2008), La construcción social del sujeto político femenino, un enfoque identitario-subjetivo, México: Editorial Miguel Ángel Porrúa



# CIUDADANÍA DIGITAL Y SUS IMPLICACIONES EN LA FORMACIÓN DE ESTUDIANTES DE NIVEL SUPERIOR

MC. Martha Ramírez López<sup>1</sup> y Dr. Juan Carlos Valdés Godínes<sup>2</sup>

**Resumen**— Estudio exploratorio desde la perspectiva naturalista, se pretende una descripción de la ciudadanía digital y sus implicaciones en la formación de estudiantes de nivel superior, con el propósito de brindar elementos para la comprensión y empoderamiento de la participación ciudadana de los jóvenes en la cultura digital. **Objetivos particulares:** Identificar y describir categorías que orienten el estudio de la ciudadanía digital en la cibercultura, específicamente la que ejercen los jóvenes de estudios superiores. Es una investigación en proceso que pretende aportar una propuesta de contenidos de formación en la ciudadanía digital como un eje transversal en la configuración del perfil profesional del egresado del Tecnológico Nacional de México (TecNM).

**Palabras clave**—ciudadanía digital, formación estudiantes de nivel superior, conectividad, colectividad, participación ciudadana.

## Introducción

A simple vista, sin un análisis concreto respecto a la gama de Tecnologías de la Información y Comunicación que rodea la vida cotidiana, pareciera que toda persona está en posibilidades de acceder a toda la información que circula en Internet. En esta sociedad llamada de la información y del conocimiento, una persona por el hecho de tener acceso a diferente tipo de datos, mediante el uso de artefactos tecnológicos, corre el riesgo de vivir un espejismo, el conocimiento no se obtiene por el sólo hecho de recabar información sino que conlleva un proceso complejo de construcción de conocimiento.

El conocimiento requiere de un procesamiento de información mismo que además de auxiliarse de objetos tecnológicos como las computadoras, demanda procesos cognitivos como lo son; la observación, la selección, el análisis, la síntesis, la descripción, entre otros. Es así como las ciudades llamadas digitales que muestran sus atributos a través de: conexiones de red de datos, entornos de servicios a la ciudadanía, servicios gubernamentales digitalizados, e interconexión de información, esperarían que las personas comprendieran el qué hacer en dicho entorno y las repercusiones que conlleva cuando realizan tales acciones. Sin embargo, esto no es producto de una consecuencia lineal, requiere de otras condiciones como lo es la formación de las personas tanto para el manejo de las Tecnologías de la Información (TIC) como para la construcción del conocimiento sobre todo en el ámbito de lo que es la ciudadanía en el contexto digital, por ejemplo.

Pareciera que, al dotar de infraestructura, las personas que habitan en las ciudades digitales por ende conocen cómo ejercer tanto sus actividades cotidianas, como sus derechos y obligaciones de una manera vanguardista. La pregunta es si las condiciones de infraestructura por sí solas pueden dar origen a los procesos cognitivos para que las personas que habitan estos entornos lleguen a la comprensión del qué y cómo hacer las cosas y las repercusiones de sus acciones.

## La conectividad para la construcción de la ciudadanía digital

La ciudad digital definida por Galindo “ [...] surge como el espacio en el que los propios ciudadanos han desarrollado la posibilidad de relacionarse entre sí y con el resto de la sociedad utilizando todo el potencial que ofrecen las tecnologías de la información y las comunicaciones” (Galindo, 2009, p. 169), conlleva a que las personas quieran o no, transformen su vida, dado que ser ciudadano en estas condiciones les va a demandar el esfuerzo por la comprensión del cómo se hacían las cosas antes y el cómo se hacen ahora o cómo se harán en un futuro.

Es así como la conformación de un ejercicio de ciudadanía en un entorno digital requiere no sólo de condiciones de infraestructura sino de una formación integral de las personas para su relación con otras, cuya meta podría ser la de generar mejores condiciones de vida para todos, en un marco legal que regule conductas desde la visión del bien común.

Lo descrito anteriormente compromete a indagar precisamente qué se comprende por ciudadanía digital y sus implicaciones en la formación de personas, en específico las que cursan estudios superiores. Es relevante enfocarlo en esta población dado que en México la mayoría de edad es a partir de los 18 años y por lo tanto consideran que a esa edad ya pueden ejercer la ciudadanía, además están en contacto con las TIC. Al cursar estudios superiores, están

<sup>1</sup> La MC. Martha Ramírez López es estudiante del Doctorado en Tecnología Educativa de la Universidad Autónoma de Querétaro, México [martharalo@gmail.com](mailto:martharalo@gmail.com)

<sup>2</sup> El Dr. Juan Carlos Valdés G., es Académico del Doctorado en Tecnología Educativa de la Universidad Autónoma de Querétaro y del CIIDET, México [jvaldesgodines@gmail.com](mailto:jvaldesgodines@gmail.com)

en relación con profesores quienes los forman con base en parámetros de concepciones sobre lo que debe ser un desempeño profesional, dentro de un contexto ciudadano.

Diversas investigaciones (Ribble, Bailey y Ross, 2004, Galindo, 2009, Castañeda y Fino, 2010, Casablancas, Schwartzman y Burgui, 2014, Cáceres, Brandle y Ruiz, 2015, Ávila 2016) coinciden en iniciar sus trabajos de investigación con la definición de los términos ciudad, ciudadano y ciudadanía para estructurar una, que oriente a lo que es en la actualidad la ciudadanía digital. Es decir reconocen que hacen uso de conceptos formados desde un pensamiento no digital para llegar a una definición en otro contexto, es así como empiezan a mencionar que desde la Real Academia (RAE), el ciudadano es considerado como una persona activa de un Estado que posee derechos políticos y a su vez está bajo las leyes del mismo. La ciudad es definida desde la Real Academia (2017) como el conjunto urbano de edificios y calles donde un ayuntamiento se hace cargo tanto de la población como de dicha infraestructura habitacional. La ciudadanía entonces desde la RAE, hace coincidir que es el conjunto de ciudadanos cuyo comportamiento propio se espera sea desde la cualidad y derecho de un buen ciudadano.

En algo se coincide con los autores (Ribble, Bailey y Ross, 2004, Galindo, 2009, Castañeda y Fino, 2010, Casablancas, Schwartzman y Burgui, 2014, Cáceres, Brandle y Ruiz, 2015, Ávila 2016), las definiciones partieron de contextos concretos, territorios visibles, medibles, estructuras de casas, edificios cuya forma, tamaño, ubicación, se identificaba dentro de una territorialidad. Los derechos y obligaciones descritos desde la historia, con años de tradición, documentos legales que de manera ligera o a profundidad fueron revisados en los años escolares, están viendo sus limitaciones en la medida en que lo digital comienza a demostrar su complejidad. Se comienza a hablar ahora más de lo digital que de territorio o tierra, piezas de metal o cemento, la ciudadanía se ha empezado a mudar o a mezclar con lo virtual, ese espacio configurado a través de los sitios digitales a donde se accede a través del uso de las TIC.

En lo que respecta a quienes han trabajado las aproximaciones sobre ciudadanía digital, (Ribble, Bailey y Ross, 2004, Galindo, 2009, Castañeda y Fino, 2010, Casablancas, Schwartzman y Burgui, 2014, Cáceres, Brandle y Ruiz, 2015, Ávila 2016), destacan de manera general que se trata de una actividad compleja que realizan las personas al momento de interactuar entre ellas y las instituciones con la finalidad de participar en actividades sociales mediadas por TIC. Ahora bien, aparece una situación diferente a las definiciones de la RAE, cuando se habla de ciudadanía digital se hace referencia a lo virtual, más que a un territorio. Lo virtual como el espacio no medible, no tangible. Otra característica es que se requiere de la comunicación para generar la interacción, de ahí la necesidad de comprender el uso de las TIC para el mejor aprovechamiento y sobre todo si de lo que se trata es de ejercer derechos y responsabilidades en ese espacio que constantemente se crea y se recrea conforme se transforman las TIC.

En la ciudadanía digital lo educativo está presente en tanto que los autores coinciden (Ribble, Bailey y Ross, 2004, Galindo, 2009, Castañeda y Fino, 2010, Casablancas, Schwartzman y Burgui, 2014, Cáceres, Brandle y Ruiz, 2015, Ávila 2016) en que se debe hacer énfasis en el uso de la tecnología donde el comportamiento de los ciudadanos a través de ésta llega a ser clasificado como una comunicación adecuada o no adecuada, incluso se menciona como “buenos” o “malos” los usos de las TIC, de ahí que propongan que la formación escolar deba impulsar una articulación entre el currículo, política educativa, pedagogía, TIC y formación docente. Se hace referencia a la formación de ciudadanos en y para el mundo digital, participar, construir, reflexionar sobre lo que ser ciudadanos en el mundo digital y formación para el ejercicio democrático.

Sin duda es un gran reto para la investigación que se pretende llevar a cabo sobre Ciudadanía digital y sus implicaciones en la formación de estudiantes de nivel superior, aunado a los aspectos arriba mencionados se contempla incorporar el concepto de empoderamiento mismo que se investigará con mayor detenimiento. El interés está en esclarecer cómo se puede formar a ciudadanos, en este caso jóvenes de estudios superiores a fin de que vayan construyendo conocimientos para la consecución de objetivos tanto personales como de conjunto, así como el tomar decisiones a partir de analizar información.

### **La cultura digital como plataforma de la ciudadanía digital**

Inmersos en una cultura donde las tecnologías de la información y comunicación (TIC), impulsan más que en otros tiempos, la información, la comunicación y el conocimiento; demanda pensar más allá de lo tangible, reflexionar sobre las relaciones que se desprenden de las personas con las personas, de los artefactos con las personas, de los entornos con las personas y con los artefactos. Es probable que una de las preguntas para comprender un poco a la cultura digital donde actualmente nos encontramos pudiera ser ¿Cómo es que se va configurando lo simbólico originado por la tecnología y cómo lo simbólico da pie a la reconfiguración de la misma tecnología, en la cultura digital?

Tomando en cuenta entonces que las TIC permean en todos los campos de la sociedad, Lévy (2007) dice que la cibercultura es el conjunto de los sistemas culturales que emergen de las tecnologías digitales. Se trata entonces de una cultura propia de las sociedades en las que las TIC digitales han modificado las prácticas de la transmisión de información, de la comunicación y de la manera en que se produce el conocimiento. El mismo Lévy hace mención al

crecimiento de redes digitales mundiales de información y comunicación que implican no únicamente lo simbólico de una sociedad como las ideas, los valores o interpretaciones, sino que va a la par de las técnicas, artefactos y los mismos entornos materiales.

Un ejemplo de lo anterior es el fenómeno llamado *empleado 3.0*, descrito en Entrepreneur (2016), como la persona que en su jornada laboral no contempla un horario establecido, no requiere de un lugar único para realizar las actividades respectivas, se hace acompañar de las herramientas digitales para la ubicuidad (sabe encontrar la información en varios sitios de la virtualidad), es un gestor de redes sociales porque su finalidad es cumplir con objetivos laborales más que la administración del tiempo laboral en un solo espacio y tiempo, se adapta a los cambios de trabajo. Sabe que la capacidad de aprender está unida a las actividades del hacer algo con el conocimiento.

Es así como se puede observar lo que menciona Lévy (2007), la cultura digital o cibercultura, efectivamente está unida al crecimiento de redes digitales mundiales de información y comunicación que implican no únicamente lo simbólico de una sociedad como las ideas, los valores o interpretaciones, sino que va a la par de las técnicas, artefactos y los mismos entornos materiales.

#### *Los jóvenes y sus prácticas novedosas en la cultura digital*

Sin duda jóvenes y adultos deben converger en la llamada cultura digital, ambos desempeñan actividades sociales que tienen repercusión en la forma de vida, de los valores, del mismo desarrollo de la TIC. Como menciona Morin (2000), los adultos se identifican más por el sentido de dar permanencia a una organización establecida, el respeto hacia las jerarquías, a los derechos, a los deberes, a la conservación de las costumbres, entre otros; en cambio la juventud, muchas de las veces se encuentra marginada, situación que aprovecha para experimentar, jugar, explorar e incluso generar innovaciones. Mientras los adultos se muestran preocupados por mantener el *status quo*; la juventud está más cercana a desencadenar cambios, aunque al final termine de la siguiente manera “[...] el origen del cambio es un acontecimiento que se transforma en innovación social para acabar convirtiéndose en costumbre una vez se ha captado su carácter práctico y agradable” (Morin, 2000, p. 25).

#### **La conectividad para la construcción de la ciudadanía digital**

Adell y Castañeda (2013) al referir que en todas las épocas las personas “[...] han tenido siempre un entramado de conexiones sociales y de fuentes básicas de las que aprenden. Ese ‘entramado’ ha estado condicionado siempre por las fuentes de conocimientos fiables de las que disponían y de las cuales se entendía que debía aprender. Tribu y familia, luego un maestro, luego libros, luego escuela [...]” (p.11). Si cada persona tiene un entorno de aprendizaje donde es capaz de explicarlo, gestionarlo y enriquecerlo, se comprende entonces que sea dinámico y factible de ser recreado.

Es así como la propuesta de Siemens (2004) y Downes (2012), en relación al conectivismo cobra relevancia. La tesis que plantean es, que el conocimiento está distribuido a través de una red de conexiones, por lo que aprender consistiría en construir redes y traspasarlas. La red de la conectividad (Downes, 2012 y AlDahdouh, A., Osório, A. y Caires, S., 2015), es entendida como el conjunto de conexiones personas, artefactos, autogestiones, personalizadas bajo un mismo tipo de lógica e intereses e interactiva que apoya a la generación de un conocimiento.

Siemens & Tittenberger, (2009), mencionan que las redes están conectadas por nodos referidos a los objetos. Existe una conexión conceptual (interna) y una externa. En el plano conceptual, la red se compone de conceptos, ideas y pensamientos conectados por vínculos conceptuales como la similitud y la correlación positiva. En el plano externo, la red se compone de personas, libros, sitios web, programas y bases de datos conectadas por internet, intranet o contacto directo. En el nivel externo el flujo de información se presenta como una forma de conexión social. El nodo (que puede ser humano o no humano) está conectado socialmente dentro de un entorno. El nodo tiene una posición única en la red, por lo tanto, se puede ver, percibir, enviar y recibir información a través de esa posición (AlDahdouh, Osório y Caires, 2015). Downes remarca que para mantener las conexiones y la red, será necesario nutrir las conexiones con la información requerida.

En este aspecto Downes (2012), menciona especificaciones sobre lo que llama Naturaleza de conexión que consisten en: a) para que exista una conectividad pertinente en la red, es necesario que predominen intereses en común, b) la naturaleza de las entidades tendrán el significado común para ser conectadas. Las personas que envían o reciben información estarán conectadas por lo semántico., c) una conexión que es muy relevante para una persona puede no ser relevante para otra, esto puede ser porque se tienen diferentes intereses, visiones del mundo, o idiomas, incluso si se tienen exactamente las mismas necesidades e intereses, es posible obtener la misma información de diferentes fuentes.

Considerando que en la red transita información del big data, cuyos nodos compuestos por personas, cosas y otras redes, se conectan y son ellos los que dan vida y alimento a las redes, es posible pensar que la información podría transitar de dos maneras: a) con análisis reflexivo o b) sin ningún tipo de tratamiento de datos. ¿Cuál es entonces la relevancia de procurar lo conectivo? ¿En qué momento importa o no el tratamiento de la información? ¿Se hablaría

siempre de nodos sin la consideración de la persona propositiva y reflexiva? ¿Qué hay más allá de la conectividad que mueve hacia la creatividad para “hacer algo” con los datos?

Aquí es donde la colectividad, ayuda a explicar el cómo la conexión de datos a través de la red requieren de una inteligencia para la selección de información, análisis, síntesis y de enfoque –entendido el enfoque como la intencionalidad que tendrá ese procesamiento de datos--, lo que se provoca es una inteligencia colectiva donde la información proviene de otras personas, de otras redes, de otros objetos, todos unidos en red donde se aporta, se contribuye a dar un orden dentro de un ambiente que puede presentarse complejo o hasta caótico.

#### **El ejercicio de la ciudadanía digital como producto de la conectividad y colectividad**

Algunos ejemplos del ejercicio de la ciudadanía digital son; movimientos sociales como el que generó la Declaración de Alejandría sobre la alfabetización informacional y el aprendizaje a lo largo de la vida, en dicha declaración se manifiesta el propósito de preparar a las personas en las acciones de: localizar información, evaluar, aplicar, y crear información para lograr metas ya sea en lo personal o en la convivencia social (IFLA, 2005).

En esta declaración se concibe al aprendizaje de por vida para que las personas, comunidades y naciones puedan acceder a las oportunidades de lo tecnológico, económico y social. Las herramientas informacionales se consideran un aspecto clave para mejorar el bienestar.

Otro movimiento social cuyo objetivo consistió en la construcción colectiva del Código de Economía Social del Conocimiento e Innovación, fue el que promovió el gobierno de Ecuador en 2014, la plataforma virtual con la que trabajaron fue Wikicoesc+i (D-cent, 2013). Los ciudadanos colaboraron de manera similar a como se trabaja en Wikipedia, y el Gobierno de Ecuador tomó el papel de gestor del conocimiento ciudadano.

Por otra parte, en Brasil se generó un proyecto de wikilegislación, definido esto como “[...] leyes construidas a la vista de todos de forma colaborativa y transparente entre ciudadanía y los gobiernos” (Partido X, 2016, párr. 5), fue así como el gobierno invitó a la ciudadanía a que participara mediante opiniones y recomendaciones a través de un blog abierto, el objetivo era la construcción de un marco civil para el uso de Internet. En el 2014, el senado de Brasil lo promovió a Ley quedando así plasmados los derechos, los principios y las obligaciones de proveedores y usuarios, haciendo notar la importancia por el respeto a la privacidad de los usuarios.

Es importante destacar que los conceptos de conectividad y colectividad no son novedosos, éstos ya se habían manifestado en otros contextos históricos, es así como tenemos a Castells (2002) que refiere a “sociedad del conocimiento” señalando que el concepto ha existido en otras épocas y que por ello no es exclusivo de la actual, o lo que dice Siemens (2004), sobre la conectividad, fenómeno que se ha presentado en antaño, sin la existencia de las TIC, como lo menciona Lévy (2015), sin la colectividad de las culturas anteriores, no se habría dado paso a la cibercultura.

#### **El aprendizaje colectivo como producción de conocimiento para la construcción de la ciudadanía digital**

En los casos anteriores la colectividad, como menciona Lévy (2004) requirió de la unión de personas e ideas para vivir socialmente y delinear escenarios futuro. Un aspecto relevante es el considerar que la persona es una fuente de conocimiento, no importando situación social o nivel educativo, se reconoció que cada uno de los participantes podía aportar conocimientos para la resolución de una necesidad. La declaración de “Nadie lo sabe todo, todo el mundo sabe algo, todo el conocimiento está en la humanidad” (Levy, 2004), fundamenta el colectivismo, sin dejar de lado el momento en que pareciera que nadie aporta, nadie se pone de acuerdo, el momento del caos donde la conectividad tiene que aparecer para poner claridad a las conexiones en red, hacer negociaciones entre significados, signos, y códigos, entre las subjetividades.

Se define entonces a la Inteligencia Colectiva (Lévy, 2015, Cobo y Movarec, 2011), como el resultado de una colaboración abierta distribuida en el medio algorítmico donde las tecnologías se hacen invisibles y dan paso a la generación, conexión y distribución del conocimiento creativo en una comunidad de aprendizaje. Las personas mediante una comunicación construyen en colectivo, una memoria común pero ¿cómo lograr esto? ¿Será posible retomar aquí la propuesta de Lévy (2015) cuando expone el tema de curación de datos?

Para Lévy, la curación de datos posibilita en primera instancia que de manera personal se determine lo que se quiere aprender, enfocar la atención en un determinado tema y tomar decisiones. Denominada esta fase como inteligencia personal, se inicia con una inmersión en el “big data”, se aplican estrategias de conexión y selección para la búsqueda de información, se plantean hipótesis, se analizan datos y se hacen interpretaciones. Las interpretaciones llevadas a una categorización y protección de la información en la nube para darle la ubicuidad y que no quede únicamente en la fuente personal. Con estas acciones se prueba que en la actualidad ante el caos de la información hace falta que la persona se vea más comprometida en definir qué, cómo, dónde y cuándo aprender, para ello hace falta desarrollar estrategias para efectuar la crítica a las fuentes de tal forma que al analizarlas se identifiquen categorías y hasta narraciones para presentar la información que se encuentra y hacer evidente el cómo es que se evalúa lo que Lévy llama transparencia de la información.



La inteligencia colectiva se deriva de lo anterior, más las acciones de un aprendizaje colaborativo (Cobo y Movarec, 2011 y Lévy, 2015), a partir de reconocer una memoria individual se construye una comunidad de aprendizaje en red cuya finalidad es la cooperación para facilitar el intercambio colectivo de experiencias informales, se genera así una memoria común que surge a partir de un conocimiento tácito y que llega a lo explícito.

Para dar más claridad a este punto de la colectividad, se retoma a Downes (2006), quien plantea que el colectivismo integra principios de la complejidad, de redes y de las teorías del caos, así como de la auto organización para orientar a que el aprendizaje se conciba como el establecer conexiones fuera o dentro de la estructura cognitiva. Dicha conectividad, según Downes, se haya en ninguna parte en específico, por ello tanto la conectividad como el aprendizaje pueden ser gestionados a través de redes formadas por un ecosistema que incluye desde datos, objetos y personas, de ahí que la habilidad de construir aprendizaje está en generar más redes (Downes, 2007), es decir, que en una sociedad tecnológica cambiante como la nuestra son importantes las conexiones, la tubería en palabras de Siemens (2005), la habilidad para aprender será entonces la activación del conocimiento adquirido, dar cauce a través de las redes, a esa acumulación sistemática y ordenada. Será entonces más fructífera la habilidad para buscar y conectarse a información acorde con una meta específica, que el solo la posesión de grandes cantidades de datos.

Cuanto mayor capital cognitivo circule por las redes y conexiones, mayor conectividad para la generación de más conocimiento. Lo relevante será no lo que tengamos en la cabeza sino en la capacidad de generar redes y conexiones entre informaciones y las relaciones que puedan llegar a formar esas conexiones.

### **Comentarios Finales**

#### *Conclusiones*

En el contexto actual de la cibercultura, se enfatiza una desterritorialización de las sociedades donde los referentes culturales de lugares específicos se ven relacionados con otros. Ante esta situación los seres humanos que están en contacto con las Tecnologías de la Información y la Comunicación, tienen más posibilidades de acceder a otras tradiciones, lenguajes, tradiciones, hábitos, modos de vida y sobre todo en relación a la ciudadanía pueden ejercer sus derechos y cumplir obligaciones a través del Internet, o bien están ante un panorama que les presenta formas de aprender otras formas de actuar en la ciudadanía digital.

La humanidad que se ve inmiscuida en una cibercultura ha identificado otras maneras de hacer las cosas, lejos de los procesos tradicionales de aprendizaje, rígido, unilateral, disciplinario, autoritario, de conocimiento acumulado con poca aplicación o significado. En los entornos interconectados con personas, objetos, inteligencia artificial y mega datos, al parecer el aprendizaje es conectivo, colectivo, compartido, enfocado en una meta con fundamento en un bien común. El acceso a la información es más rápido a través de la consulta de megadatos, ubicuo, factible para consultar de un determinado dato que vendrá a conformar el rompecabezas de un aprendizaje en colaboración, compartido, multicultural, incluyente de la diversidad, interdisciplinario e incluso transdisciplinario.

Si bien lo conectivo y lo colectivo han aparecido en otros momentos históricos, ahora se presentan con la característica de que el acceso a la información que corre por la red es proveniente de diferentes entornos y es ubicua, se puede acceder a ella casi en cualquier parte y momento. Se habla de un tipo de conectividad y colectividad que tiene implicaciones pedagógicas interesantes de investigar en el ámbito de la construcción de procesos formativos propios de los ciudadanos de la cibercultura, lo cual requiere de referentes teóricos y conceptuales más adecuados a estos fenómenos emergentes; es a esta tarea que el presente trabajo contribuye con una reflexión inicial acerca de la conectividad y la colectividad misma que puede contribuir a la formación de la ciudadanía. Ante necesidades de inseguridad, de discriminación, de derechos humanos se diseñan las estrategias de conectividad y colectividad para alcanzar las metas de dichos cambios.

#### *Recomendaciones*

En la actualidad muchos de los profesores se enfrentan a una complejidad donde los estudiantes están muchas veces en contacto con otros entornos de aprendizaje, mediado por TIC, y por lo tanto existe la posibilidad de que – los estudiantes– tengan acceso a información de manera ubicua, de conectarse con otras personas tanto locales como a nivel mundial. El manejo de significados y significantes al que tienen acceso les posibilita desarrollar habilidades de comunicación a veces, no revisadas dentro de un salón de clases. En cambio en la dinámica del aprendizaje colectivo se reconoce que quienes manifiestan una intención por aprender también son considerados como portadores de información y con habilidades para generar la conectividad a fin de generar un conocimiento en colectivo.

Este conocimiento en colectivo es el que proveerá las condiciones para la construcción de la ciudadanía digital. Aunado el currículum escolar a la construcción del conocimiento sobre el uso de las TIC, así como la participación de los jóvenes a través de plataformas de una manera brindará al profesor la oportunidad para la formación de los jóvenes en la construcción de la ciudadanía digital.

Ante esta situación es relevante tomar aspectos que permitan dar cuenta de cómo los profesores están viviendo los cambios en esta cultura digital, cómo están actuando en este contexto, en qué momento el profesor empieza a



usar las TIC con intencionalidad pedagógica como medio para generar la conectividad y colectividad, cómo es esa diversidad de usos para la formación de la ciudadanía digital .

A partir de ir conformando argumentos teóricos y empíricos se tendrán elementos mediante los cuales se pueda marcar un horizonte de innovación pedagógica con características de digital.

### Referencias

- Adell, J y Castañeda, L. (2010). “Los Entornos Personales de Aprendizaje (PLEs): una nueva manera de entender el aprendizaje”. En Roig Vila, R. y Fiorucci, M. (Eds.) Claves para la investigación en innovación y calidad educativas. La integración de las Tecnologías de la Innovaciones e la qualità in ámbito educativo. La Tecnologie dell’informazione e della Comunicaciones e l’interculturalità nella scuola. Alcoy: Marfil – Roma TRE Università degli studi
- AlDahdouh, A., Osório, A. y Caires, S. (2015). Understanding knowledge network, learning and connectivism. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*. Vol. 12. No. 10.
- Ávila (2016). Construcción de ciudadanía digital: un reto para la Educación. *Suplementos SIGNOS EAD*. En: <http://p3.usal.edu.ar/index.php/supsignosead/article/view/3666>
- Becerra, Martín. (2015). *Revolución Digital: Ciudadanía y derechos en construcción*. Madrid: Sistema de información de Tendencias Educativas en América Latina (SITEAL). En: [http://www.tic.siteal.iipe.unesco.org/sites/default/files/stic\\_publicacion\\_files/tic\\_cuaderno\\_ciudadania\\_20160210.pdf](http://www.tic.siteal.iipe.unesco.org/sites/default/files/stic_publicacion_files/tic_cuaderno_ciudadania_20160210.pdf)
- Cáceres Zapatero, María Dolores; Brändle, Gaspar; Ruiz San-Román, José A. (2015). HACIA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA CIUDADANÍA DIGITAL. Nuevos modelos de participación y empoderamiento a través de Internet. *Prisma Social*, Diciembre-Sin mes, 643-684. En: <http://www.redalyc.org/html/3537/353744533018/>
- Casablancas, S., Schwartzman, G. Y Burgui, S. (noviembre, 2014). Cambiando paradigmas sobre ciudadanía digital en el EDUCATÓN 2014. Buenos Aires, Argentina: Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación. En: <http://www.oei.es/historico/congreso2014/04memorias2014.php>
- Castañeda Vallejo, Nathalia Catalina y Fino Garzón, Diego Mauricio. (2010). Diseño de un programa de desarrollo de habilidades informacionales aplicadas a la información pública para fomentar la ciudadanía digital en adolescentes. Bogotá :Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Comunicación y lenguaje. Departamento de Ciencia de la Información. En: <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/comunicacion/tesis562.pdf>
- Castells, M. (2002). La dimensión cultural de Internet. Recuperado de: <http://www.uoc.edu/culturaxxi/esp/articles/castells0502/castells0502.html>
- Cobo Romaní, C. y Moravec, J.W. (2011). Aprendizaje invisible. Hacia una nueva ecología de la educación. Col-lección Transmedia XXI. Laboratorio de Mitjans Interactius/Publicacions 1º. Edicions de la Universitat de Barcelona.
- D-cent. (2013). Collective intelligence Framework. Decentralised Citizens Engagement Technologies, specific targeted research Project collective awareness platforms. Recuperado de: [http://dcentproject.eu/wp-content/uploads/2015/10/collective\\_intelligence\\_framework.pdf](http://dcentproject.eu/wp-content/uploads/2015/10/collective_intelligence_framework.pdf)
- Downes, S. (oct. 2006). Learning Networks and Connective Knowledge. *ITForum. Miiscellaneous Publications*. Recuperado de: <http://www.downes.ca/post/36031>
- Downes, S. (2007). Learning Networks in Practice. NRC Publications Record/Notice d’ Archives des Publications de CNRC Recuperado de: [https://www.academia.edu/2869500/Learning\\_networks\\_in\\_practice](https://www.academia.edu/2869500/Learning_networks_in_practice)
- Downes, S. (2012). Connectivism and Connective Knowledge. Essays on meaning and learning Networks. Canada. Recuperado de: [http://www.downes.ca/files/books/Connective\\_Knowledge-19May2012.pdf](http://www.downes.ca/files/books/Connective_Knowledge-19May2012.pdf)
- Entrepreneur (2016). ¿Qué es el empleado 3.0?. Recuperado de: <https://www.entrepreneur.com/article/280368>
- Galindo, Jairo. A. (enero-junio 2009). Ciudadanía digital. *Signo y Pensamiento*. 54.vol. XXVIII. pp.164-173
- International Federation of Library Associations and Institutions, (IFLA). (2005). Faros para la Sociedad de la Información: Declaración de Alejandría sobre la alfabetización informacional y el aprendizaje a lo largo de la vida. Recuperado de: <http://www.ifla.org/node/7275>
- Lévy, P. (2007). *Cibercultura*. Informe al Consejo de Europa. Barcelona. Anthropos Editorial.
- Lévy, P. (2004). *Inteligencia colectiva*. Washington, D.C. Organización Panamericana de la Salud. Recuperado de: <http://inteligenciacolectiva.bvsalud.org/public/documents/pdf/es/inteligenciaColectiva.pdf>
- Lévy (2015). *Inteligencia colectiva para educadores*. Conferencia de Pierre Lévy. Video. . Organización de Estados Iberoamericanos OEI. S/P. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=OiQ6MtHM4eM>
- Morín, E. (2000). *El paradigma perdido*. Ensayo de Bioantropología. Barcelona. Editorial Kairós.
- Partido X. (2026). Poder Legislativo Ciudadano/Wikilegislación-Gobierno con control –ciudadano/Wikigobierno. Recuperado de: <https://partidox.org/wiki/gobierno-y-wikilegislaciones-o-elaboracion-de-legislacion-participativa-y-transparente/>
- Ribble, M., Bailey, D. y Ross, T. (2004). Digital Citizenship, addressing appropriate technology behavior. *Learning & Leading with Technology* vol. 32. Núm. 1 y 2. En <http://www.iste.org/LL/32/1/index.cfm>
- Robles, José Manuel. (2011 ). *Ciudadanía digital. Una introducción a un nuevo concepto de ciudadano*. Barcelona: Editorial UOC. En: [http://www.interebook.com/lector/?hash\\_obra=4ec9d625a0c501b4c64bb15ac8f2e6cc#](http://www.interebook.com/lector/?hash_obra=4ec9d625a0c501b4c64bb15ac8f2e6cc#)
- Siemens, George (2004). *Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital*. Recuperado de: <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>
- Siemens, G. (2005). *Conectivismo: A learning theory for a digital age*. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*. 2(1). Retrieved January 10, 2008. Recuperado de: [http://www.itdl.org/Journal/Jan\\_05/article01.htm](http://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm)
- Siemens & Tittenberger, (2009). *Handbook of Emerging Technologies for Learning*. Canada: University of Manitoba. En: <http://elearnspace.org/Articles/HETL.pdf>

# The selection of textbooks and its impact in students' achievement of learning objectives in private high schools

Jonathan Ramírez Ramírez<sup>1</sup>, Dora María Ocampo Herrera<sup>2</sup>

## ABSTRACT

The right selection of didactic material, such as textbooks, is important so that learning process can be successfully done. English textbooks provide support, guidance and they serve as a road map for English language classes. The problem of the study emerges from formal meetings and informal talks with colleagues. Teachers agree that the majority of students do not achieve the goals expected at end of the school year. One of the reasons seems to be the selection of textbooks which in some cases do not match students' knowledge of English. The main objective of this research is to determine the criteria used by experts for the selection of English textbooks and its impact on the learners' achievements of academic objectives in private high schools in order to establish a systematic criteria for an appropriate selection of English textbooks. This is an ongoing study which is still in the methodology stage.

*Keywords—textbooks, selection, achievements, objectives, checklists*

## INTRODUCTION

Nowadays, English language teaching plays an important role in academic training of students. In order that English language teaching takes place effectively, some aspects have to be taken into account, such as: methodology, teaching techniques, didactic material, and so on. The right selection of didactic material, such as textbooks, recordings and visual aids is important so that learning process can be successfully done. In this paper textbooks will be the taken as the main aspect. Textbooks survive and prosper primarily because they are the most convenient means of providing the structure that the teaching-learning system requires (Hutchinson & Torres, 1994: 317). A textbook provides the structure, it serves as a map or plan what is intended and expected.

Therefore, textbooks are supposed to fulfill many expectations. They should follow the national curriculum, consider the expectations, needs and hopes of the teachers and the pupils and enable language learning. As Lawrence (2011) mentioned, an English as a Foreign Language (EFL) textbook serves as a learning instrument. Teacher's textbook and pupil's text are providing a direction for EFL teaching and learning process.

Students are expected, by the Ministry of Education in Mexico, to master a series of aspects, concepts, and topics for reflection on features, characteristics, and elements of the language.

The main goal for high school students to achieve is to raise awareness about their knowledge, know aspects of the language they had not reflected on before, and develop greater confidence and versatility to use the language. The purpose of learning more about grammar, increasing vocabulary, getting acquainted with writing conventions is to improve the students' skills for reading, writing, speaking, and listening. It also involves communicative actions carried out in concrete interactive situations, which besides the production and interpretation of oral and written texts are necessary to accomplish the communicative aims associated with participating in specific activities with the language. (British Council, 2015).

### *Problem statement*

The research about the selection of textbook and how this decision impacts the students' achievement of academic objectives emerges from the observation of third grade private high school students as well as formal meetings and informal talks with colleagues. During these meetings and talks we agree that the majority of students do not achieve the goals expected at end of the school year. One of those reasons seems to be the selection of

---

<sup>1</sup> Jonathan Ramírez Ramírez holds a B.A. in English Language Teaching and is a Masters student in English Language Teaching which is a program incorporated to PNPC of CONACYT. English teacher at Liceo Ibero Mexicano Costa Azul, in Acapulco, Guerrero, México. [john.rmz09@gmail.com](mailto:john.rmz09@gmail.com)

<sup>2</sup> Dora María Ocampo Herrera is Full Time Research Professor at the Faculty of Foreign Languages in both: Master's and BA programmes at the Autonomous University of Guerrero (UAGro). Doctor in Education from the Autonomous University of Aguascalientes, Master in Educational Quality from the University of the Americas in Puebla, she holds an English Teacher diploma and Bachelor of Tourism from the Autonomous University of Guerrero. She is a TESOL International member, Evaluator of the Interinstitutional Committees for the Evaluation of Higher Education (CIEES) in Mexico. Author of several publications on Learning Assessment, Educational Quality, Autonomy in Learning and Research Methods in the area of English teaching. She is the Principal at the Faculty of Foreign Languages at UAGro. She is also a recognized member of the researchers' community in the state of Guerrero. [docampo\\_86@hotmail.com](mailto:docampo_86@hotmail.com)

textbooks which in the majority of the cases do not match students' knowledge of English. The task of selecting an English textbook is much more complex than it sounds.

As Garinger suggests (2002), textbook can serve different purposes for teachers: as a core resource, as a source of supplemental material, as an inspiration for classroom activities, even as the curriculum itself. From personal experience is known that institutions do not provide a syllabus or learning objectives, so the English subject becomes textbook-based. In other institutions, textbook also plays a fundamental role, since curriculum is mainly based on the textbook too.

While there may not be the "perfect book" for all learners and instructors, there can be selection criteria that help in deciding how to choose a good ESL textbook (Santopietro, 2009). The most significant problem identified by scholars is the lack of knowledge and training on the part of teachers serving on textbook selection committees, and therefore, offering teacher training and technical support (e.g., guidelines and criteria checklists) is crucial to the improvement of the textbook selection process (Deng, 2003).

Researchers have advocated a variety of approaches to textbook selection (Sheldon, 1988), but in practice, the process is often based on personal preference of teachers and may be affected by factors unrelated to pedagogy. This problem might have a greater importance since students are not achieving the learning goals expected from the Ministry of Education in México.

The general objective of this study is to determine the criteria used by experts for the selection of English textbooks and its impact on the learners' achievements of academic objectives in private high school in order to establish a systematic criteria for an appropriate selection of English textbooks. The specific objectives of the investigation are to describe the objectives expected by the Mexican Ministry of Education for third grade private high school which students aim to achieve. It is also intended to describe and analyze the criteria for the selection of textbooks established by experts. Another objective is to examine the criteria of selection of textbooks currently used in the target institutions and analyze to what extent the textbook fits the learning objectives of the syllabus and the learners' achievements. As a result of the investigation, the product will help coordinators and teachers to identify the criteria for choosing effective textbooks of English as a foreign language for learners. The action of decision-making will be more informed based on a systematic process on selecting English as a Foreign Language textbook.

The guideline will serve teachers to be more analytic when selecting an English textbook. Tok (2010) provides that EFL teachers have the right to participate in evaluation since they are the real users of school textbooks. Thus, being aware of the criteria required for choosing a book to fulfill the learning objectives will benefit both teachers and students.

Lan (2001), as another example, asserts that letting teachers select their own textbooks ensures that the texts more closely align with the needs of the students and community culture, and since the contents of the textbooks are more familiar and meaningful to students, their comprehension and willingness to learn both increase.

In her study Wen-Cheng (2011) states that the use of checklists can lead to a more systematic and thorough examination of potential textbooks and to enhanced outcomes for learners, instructors, and administrators. The textbook is a tool, and the teacher must know not only how to use it, but how useful it can be.

Yet with a little additional consideration and attention, the selection process can be enhanced and the outcomes for learners who will use the texts improved. Checklists may be used or adapted as a tool to help ESL educators who are deciding which textbooks may be most appropriate for their classes (Garinger, 2002).

## DEVELOPMENT

### *Textbooks*

Before the description about the benefits of the textbook, it is also important to highlight that different authors use the terms textbook and coursebook as synonyms.

Yet, various attitudes exist toward textbooks. For instance, Tomlinson (2001) shares the attitudes into two groups: proponents and opponents. The former group contends that textbooks are the most convenient form of presenting materials because they offer consistency, systematicity, cohesion, continuation, and progression, whereas the latter contend that textbooks are inevitably superficial and reductionist in their coverage and are not able to satisfy the diverse and broad needs of all their users. Therefore, it is implied that the first group views textbooks as useful for general purposes while the second group considers the shortcomings of textbooks as context-related.

Later on, Tomlinson (2003), for example, believes that a coursebook helps to provide a route map for both teachers and learners, making it possible for them to look ahead to what will be done in a lesson as well as to look back on what has been done.

From the point of view of Mares (2003) textbooks are designed to give cohesion to the language teaching and learning process by providing direction support and specific language-based activities aimed at offering classroom practice for students.

Not only do they serve as the general framework for teachers to follow in accordance with the curriculum, but they also function as a guide through the courses offering a wide collection of relevant examples and practices regardless of the subject matter.

#### *English Textbooks*

Textbooks for Hutchinson and Torres (1994) are worldwide teaching components without which the teaching and learning conditions would remain incomplete, playing a fundamental role in innovation, supporting teachers and introducing new methodologies, providing the necessary input into lessons, as well as being an exceptional tool for efficient and ongoing change, concluding that they are successful in fulfilling diverse needs emergent from the classes and their wider context.

#### *English Textbooks Selection*

The choice of language teaching materials can determine the quality of learning-teaching. Hence, particular and serious attention must be paid to evaluate and selection of such materials based on valid and reliable instruments (Mukundan et al, 2011).

Material selection process is important for various reasons. First it is decided at the beginning and hard to change in middle of the education period. When the selection time comes up, outnumbered materials and the differences in them may make the selection process hard. Organized and clear process will help to pick up the most suitable material in a proper way. Otherwise the extended bazaar of the resources will flow the selection process to a disadvantageous arrival.

It is believed that no selection is perfect. Besides poor selection process may lead to various unnecessary costs in the education period both for teachers or students. The material requires responsibility for the ones who take part in the selection process.

The literature on textbook selection and/or evaluation procedure is considerable, with scholars suggesting different ways to help teachers become more systematic and objective in their approach.

Ansary and Babaii (2002) outline a summary of common-core characteristics of standard English as a Foreign Language textbooks, after investigating in order to know what makes a good textbook. They consider prior checklists to have had little practical utility and textbook selection so far to have been ad hoc: teachers make decisions on unreliable and simplistic criteria such as appropriateness of grammar presentation, functional load, competence of the author, and even popularity. Checklists have been offered based on generalizable criteria, using various methods of assessment. They compare two checklist approaches as samples, and identify the fundamental problem of such checklists.

In a study carried out by Ko, W. (2009), he explored the Taiwanese college English textbook selection criteria and the rationales underlying these criteria. The results of this research indicated that for the participants, level, learners' needs, authenticity and communicative skills were the top priorities when selecting textbooks. He also stated that teachers have the responsibility of selecting textbooks. However, without systematic criteria, some of them do not have the confidence to make quality decisions and select suitable textbooks.

In another investigation done by Dawn Garinger (2002) called Textbook Selection for the ESL Classroom, she argues that while improving learner language skills is generally the main purpose of ESL programs, the skills taught and how they are taught differs by course and program, so the effectiveness of each text in helping learners acquire necessary skills must be considered.

The importance of cognitive skills should not be overlooked, particularly higher order skills of analysis, synthesis and evaluation. It is important to match the textbook to the program and the course as well as identifying the appropriateness of the text for the intended learners. She concludes that the textbook selection decision affects teachers, students and the overall classroom dynamic, and it is probably one of the most important decisions facing ESL educators.

El-Dakhs, D. (2011) in his study How to choose your EFL textbook? Some useful guidelines done in Saudi Arabia, she does not use or provide any checklist or material in order to evaluate textbook, she mentions the most significant aspect when selecting the English textbooks. Some of the factors are the target audience, this means to identify the learner, children, teenager, adult and so on.

As we can see, there are some investigations in the literature that recommended textbook as the major source of contact with target language. They also shared the idea that process of selection should be participatory and systematic, this means that teacher should be involved in this ongoing process because they are the real users of the textbook and they spend so much time working with them.

Of all of these, the most significant problem identified by scholars is the lack of knowledge and training on the part of teachers serving on textbook selection committees, and therefore, offering teacher training and technical support (e.g., guidelines and criteria checklists) is crucial to the improvement of the textbook selection process (Deng, 2003).



The process of selecting an appropriate text has not become any easier for most teachers and coordinators. Classroom teachers spend much time using textbooks in class, so choosing an appropriate one is important.

Although many teachers complain that no general list of criteria or checklists can be applied to all teaching and learning contexts, advocates of the effort claim that standardized criteria or guidelines contain similar components, and, although they may not be perfectly applicable to all situations, they can still be used to help teachers in a wide variety of situations (Oh, 1996; Lai, 1996).

#### *Learning Goals and Learning Objectives*

It is important to mention that there is a difference between the words goals and objectives and Graves (2000) described these concepts as follows:

The objectives are the different points you pass through on the journey to the destination. In most cases, the destination is composed of multiple goals which the course helps to weave together. Objectives are statements about how the goals will be achieved. Through objectives, a goal is broken down into learnable and teachable units. By achieving the objectives, the goal will be reached.

Goals are a way of putting into words the main purposes and intended outcomes of the course. If we use the analogy of a journey, the destination is the goal; the journey is the course. Stating your goals helps you to bring into focus your visions and priorities for the course. They are general statements, but they are not vague. A goal states an aim that the course will explicitly address in some way. They should address what can be realistically achieved within the constraints and resources of your course, i.e. who the students are, their level, the amount of time available, the materials available.

Learning objectives clearly state what a child will be learning in all subject areas (English as a Foreign Language in this case); setting learning objectives for each subject area and grade level ensures that all teachers instruct the same skills and concepts at a level appropriate for a student's development. While using learning objectives, teachers assess student performance throughout the year, which promotes consistency in teaching and learning. If a learning objective is stated clearly at the beginning of the period, teachers and students should feel confident with the lesson's assessment.

According to (Lawrence, 2011), it is very important for us to conduct EFL textbook evaluation so as to ensure EFL textbooks effectively facilitate attainment of our teaching objectives. Study does not contain students' perceptions because they may not be as expressive as their teachers. We assume that teachers' evaluations will be more accurate.

Garinger (2002) recommends that prior to selecting a textbook; educators should thoroughly examine the program curriculum. If the goals and curriculum of the program are clear and well defined, the parallels with certain textbooks may become obvious.

Another question to consider is how well the objectives of the textbook match the objectives of the course. Ur (1996) identifies the need of thorough coverage of the course objectives in the textbook. The textbook needs to address a reasonable number of course objectives to make it a worthwhile purchase for both teacher and students. A book that addresses at least half of the course objectives is a good option.

#### *The importance of Context when selecting textbooks*

Litz (2005) observes ELT textbooks play an important role in language classrooms, but there has been widespread debate in the ELT profession on their actual role. Texts need to be of acceptable quality, and appropriate to the learners for whom they are being used. It is essential therefore to establish and apply a wide variety of relevant and contextually appropriate criteria for textbook evaluation.

According to (Hall, 2016) there are both practical and ideological concerns which relate to the purpose for which the language is being learnt, the status accorded to different varieties in particular contexts, the availability and suitability of resources, implications over the cost of accessing or generating materials.

It is necessary for teachers to evaluate the textbooks because in their teaching-learning contexts, a particular textbook may not be able to contribute positively to students' development in the acquisition of the English Language. Indeed, sometimes, a textbook may lead to learners' failure in acquiring the language and in worst cases, it may contain serious pedagogical flaws and other shortcomings (Litz, 2005; Tomlinson, 2008).

Additionally, the selection of materials involves matching them against the context (teachers' and students' needs and interests) in which they are going to be used. Thus, there is a critical need to involve teachers in the evaluation process. In order to improve any textbook usability or develop it, it is necessary to explore the opinions of the users of the textbook: teachers and students (Kim, 2015).

An important consideration when developing checklists for textbook selection is the matter of context. Cunningsworth (1995) remarked that since different criteria will apply in different circumstances, it is best for practitioners to identify their own priorities and draw up their own evaluation checklists.

#### *The Use of Checklists in English Textbooks Selection*



A checklist is an instrument that helps practitioners to evaluate coursebooks in an effective and practical way. According to Mukundan, et al. (2011), checklists allow for a more sophisticated evaluation of the coursebook in reference to a set of generalizable evaluative criteria.

As Cunningsworth (1995) states, one major benefit of using checklists is that they provide a very economic and systematic way to ensure that all relevant items are considered for evaluation.

From the point of view of Widodo (2015), the author highlights that by using a checklist we compare, identify, or verify. As a rather easy method, an evaluation checklist introduces us a list of criteria considered for any efficacious learning and/or teaching materials.

Evaluators can be the teachers, researchers, or even the students who can rate the quality of the given material according to the mentioned criteria (Soori, et al. 2011).

Checklists may be qualitative or quantitative. When designed in the form of quantitative scales, they allow for an objective evaluation of a given coursebook. Qualitative checklists, on the contrary, elicit subjective information on the quality of coursebooks by directing open-ended questions (e.g., Richards, 2001).

The issue of length (the number of items) is a challenge in developing checklists. According to Mukundan et al. (2011), most of the checklists in the literature are either too short or too long, which precludes their meeting the requirements of an applicable instrument for evaluation purposes.

A practical, thorough, and straightforward method for choosing ESL textbooks is to analyze the options according to program issues, going from broad (e.g., goals and curriculum) to specific (e.g., exercises and activities). The strategy behind this technique is to eliminate unsatisfactory textbooks at each stage of analysis so that only the most appropriate are left at the end, making the choice clear and manageable.

Garinger (2012), in a concise insightful guide, observes that researchers have advocated a variety of approaches, but in practice the process is often based on personal preference, and affected by factors unrelated to pedagogy including limited awareness of available texts, budget restrictions, and limited availability.

From the point of view of Ansary and Babaii (2002), they outline a summary of common-core characteristics of standard EFL/ESL textbooks, after investigating whether a de facto consensus exists over what makes a good text. They scrutinize textbook reviews and evaluation checklists, hoping to achieve a “canonizing discourse”, which may lead to universal textbook evaluation schemes.

Miekley (2005) provides educators with valuable checklists for evaluating ESL/EFL reading textbooks, and explains how to use them, with the intention of making the textbook selection process more efficient and reliable. Textbook choice is important, as teachers spend much time using textbooks in class. Checklist questions are based on recent research or developed checklists.

## METHODOLOGY

The methodology and research design that will be used in the investigation will be described as follows. It also talk about what type of instruments will serve to obtain the information required.

Until this point of the research and in relation to the instruments to be used to gather the data, a mixed method research will be implemented. Mixing both research methods might have a better impact in this investigation, since the combination of qualitative and quantitative data may offer a more satisfactory explanation of the results.

In the words of Leench (2008), mixed methods research represents research that involves collecting, analyzing, and interpreting quantitative and qualitative data in a single study or in a series of studies that investigate the same underlying phenomenon.

From the point of view of Burch (2016), mixed methods research represents more of an approach to examining a research problem than a methodology. Mixed method is characterized by a focus on research problems that require:

- 1) an examination of real-life contextual understandings, multi-level perspectives, and cultural influences
- 2) an intentional application of rigorous quantitative research assessing magnitude and frequency of constructs and rigorous qualitative research exploring the meaning and understanding of the constructs
- 3) an objective of drawing on the strengths of quantitative and qualitative data gathering techniques to formulate a holistic interpretive framework for generating possible solutions or new understandings of the problem.

English language teachers and language coordinators of private high schools in Acapulco, Guerrero are the participants of this current investigation. Since they are the people in charge of making decision when selecting the English textbooks, teachers play an essential role in this study.

The instruments to be used will be an interview and a checklist. The first instrument may help to know a broader scope about the points of view from people who is in charge of making decision when selecting English textbooks. The interview will be applied to teacher or coordinator in private high schools.

The second instrument to get more information about the criteria used to select English textbooks is the checklist. In the words Cunningsworth (1995), he states that one major benefit of using checklists is that they provide a systematic way to ensure that all relevant items are considered for evaluation and selection of a textbook.

Once the information is gathered already, the next step is to do a triangulation of the information provided by decision makers (language coordinators and/or teachers). This triangulation may enhance and validate if the data shows what teachers previously said in the interview.

### CONCLUSIONS

Due to this is an ongoing research, final conclusions cannot be stated yet. Furthermore, the use of an evaluation procedure or checklist can lead to a more systematic and thorough examination of potential textbooks and to enhanced outcomes for learners and instructors. The textbook is a tool, and the teacher must know not only how to use it, but how useful it can be.

Despite the apparent usefulness, some researches point out that evaluators should feel free to modify any checklist in the way most appropriate to their personal circumstances. Since not all the checklists reflect an identical context and characteristics of students, those are the reasons why modified checklists by teachers are essential to be successfully applied.

No textbook evaluation checklist in the literature is complete. Regardless of the number of items it is made up of, any checklist can be modified by adding or deleting items depending on the circumstances of a given instructional setting. This can be achieved, as Ansary and Babaii (2002) mention, only when one is able to identify specific requirements in a specific teaching situation. What's more, a checklist designed for a particular context might be inapplicable to the other. This is where the importance of adopting a modifiable evaluation instrument.

Once said this before, checklist should not be the one and only instrument to evaluate and select a textbook. It might work better if checklists are joined with another instrument to collect information; interviews to teachers and coordinators in charge of making decisions could be an example of other sources when selecting the textbooks to be used.

### REFERENCES

- Ansary, H., & Babaii, E. (2002). Universal characteristics of EFL/ESL textbooks: A step towards systematic textbook evaluation. *The Internet TESL Journal*, 8(2).
- British Council. (2015). *English in Mexico: an examination of policy, perceptions and influencing factors*. Education Intelligence.
- Burch, Patricia and Carolyn J. Heinrich. (2016). *Mixed Methods for Policy Research and Program Evaluation*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Cunningsworth, A. (1995). *Choosing Your Coursebook*. Oxford: Heinemann.
- Deng, J. W. (2003). An analysis on textbook liberalization and its problems. *Curriculum and instruction quarterly*, 6 (1), 27-42.
- El-Dakhs, D. (2011) How to choose your EFL textbook? Some useful guidelines. Saudi Arabia. Prince Sultan University.
- Garinger, D. (2002). *Textbook Selection for the ESL Classroom*. Southern Alberta Institute of Technology. USA. Department of Education.
- Graves, K. (2000). *Designing Language Courses: A Guide for Teachers*. USA: Cengage Learning.
- Hall, G. (2016). *The Routledge Handbook of English Language Teaching*. USA: NY. Routledge.
- Hutchinson, T., & Torres, E. (1994). The textbook as agent of change. *ELT Journal*, 48(4).
- Ko, W. (2009). A qualitative study of Taiwanese college English teachers' criteria and rationales for freshman English textbook selection. Texas A&M University - Kingsville, ProQuest Dissertations Publishing.
- Kim, H. (2015). Teachers' Opinions on the Evaluation of ELT Teachers' Books. *English Language Teaching*, 8(3), 1-12.
- Lai, K. C. (1996). Weighting textbook selection criteria: An AHP approach. Nantou, Taiwan: Taiwan Provincial Department of Education.
- Lan, S. D. (2001). A review of the textbook publishing and auditing system at the compulsory educational level in Taiwan [in Chinese]. *News bulletin of the national institute for compilation and translation*, 14 (2), 2-10.
- Lawrence, W. P. (2011). *Textbook Evaluation: A Framework for Evaluating the Fitness of the Hong Kong New Secondary School (NSS) Curriculum*.
- Leech N, Onwuegbuzie A, (2008) A typology of mixed methods research designs, *Quality and Quantity*, 43(2), March, pp. 265-275.
- Litz, D.R. (2005). Textbook evaluation and ELT management: A South Korean case study. *Asian EFL journal*, 6(4).
- Mares, C. (2003). 'Writing a Coursebook'. In B. Tomlinson (Ed), *Developing Materials for Language Teaching* (pp.130-140). London: Continuum.
- Miekley, J. (2005). *ESL Textbook Evaluation Checklist*. The Reading Matrix, vol. 5, no. 2.
- Mukundan, J., et al. (2011). Developing An English Language Textbook Evaluation Checklist. *Contemporary Issues In Education Research*, 4(6), 21-28.
- Oh, Y. S. (1996). *Criteria for elementary school textbook evaluation [in Chinese]*. Taipei, Taiwan: Association for the Research and Development of Teaching Materials
- Richards, J. C. (2001). *Curriculum development in language teaching*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Santopietro, K. (2009). *How to Choose a Good ESL Textbook For Adult Education and Family Literacy Learners*. USA: Northern Colorado Professional Development Center.
- Sheldon, Leslie E. (1988). Evaluating ELT textbooks and materials. *ELT Journal*, 42 (4), 237-246
- Soori, A., et al. (2011). EFL textbook evaluation and graphic representation. *European Journal of Social Sciences*, 26(3), 481-493.
- Tok, H. (2010). TEFL textbook evaluation: From teachers' perspectives. *Educational Research and Review*, 5(9), 508-517.
- Tomlinson, B. (2011). *Materials development in language teaching*. Cambridge University Press.
- Tomlinson, B. (Ed.) (2008). *English Language Learning Materials: A Critical Review*. London: Continuum.
- Ur, P. (1996). *A course in language teaching: Practice & theory*. Cambridge: Cambridge University Press

- Wen-Cheng, W. (2011). Thinking of the Textbook in the ESL/EFL Classroom. Canadian Center of Science and Education. Vol. 4, No. 2.  
[www.ccsenet.org/elt](http://www.ccsenet.org/elt)
- Widodo, H. P. (2015). Textbook analysis on college academic writing. TEFLIN Journal, 18(2), 109-122.

# Evaluación Experimental de un Sistema Termoeléctrico-Solar en un Clima Cálido Húmedo

Ing. Viridiana Ramírez Torres<sup>1</sup>, M. en I. Andrés Alfonso Andrade Vallejo<sup>2</sup>  
y Dr. Miguel Ángel Olivares Robles<sup>3</sup>

**Resumen** - En este trabajo se evalúa el voltaje generado por módulos termoeléctricos (TEM) conectados eléctricamente en serie en contacto con una fuente térmica solar. Se considera el uso de módulos termoeléctricos para generar electricidad a partir de la diferencia de temperatura, entre dos medios, determinada por condiciones climáticas. Nuestro propósito es estudiar el efecto de la configuración eléctrica en la potencia de salida, cambiando el número de módulos. Para esto, se diseñó y prueba de manera experimental diversos arreglos de TEM's, aprovechando las ventajas de la incidencia solar en el Poblado de Oaxtepec que pertenece al Municipio de Yautepec, en el Estado de Morelos. Los resultados muestran el comportamiento del voltaje y la potencia que se generan durante el día para cada arreglo, en función de la diferencia de temperatura determinada por las condiciones climáticas.

**Palabras clave**—Termoeléctricos, Seebeck, Cosecha de Energía.

## Introducción

Hoy en día el calentamiento del agua en los hogares es un proceso que en México se obtiene predominantemente con la quema de combustibles fósiles; el 8.8% utiliza electricidad, 56.6% Gas LP, 5.7% Gas natural, 19.8% leña o carbón y solo el 1.8% energía solar [1]. Un calentador solar de agua se puede utilizar para la recuperación de calor residual, utilizando módulos termoeléctricos que aprovechan la diferencia de temperatura, donde el voltaje de Seebeck se genera a través de la unión p-n que da como resultado un flujo de corriente eléctrica [2]. Por lo tanto, se requiere investigación sobre la aplicación de generadores termoeléctricos utilizando una fuente de calor disponible para la conversión de energía térmica [3].

Se han realizado diversos estudios que aprovechan el calor de desecho de un proceso para generar energía eléctrica utilizando módulos termoeléctricos (TEM) [4] [5] [6] [7]. Recientemente, Mohammad Behshad Shafii et al [8], examinan un sistema de desalinización equipado con tubos de vacío y generadores termoeléctricos, aprovechando la energía de condensación de vapor para generar una corriente eléctrica utilizando un arreglo de TEM's, la cual alimenta un ventilador de hélice ubicado en la cámara de condensación para crear una convección forzada. Esto lleva a un aumento del 14% en el rendimiento diario de agua del sistema en comparación con el caso donde no se utiliza un ventilador de hélice. En otro estudio se establece un diseño de termosifón con generadores termoeléctricos en el que se demuestra que al combinar termosifón y TEM, es posible plantear un sistema simple de suministro de energía para aplicaciones de área remota usando la diferencia de temperaturas que existen en un estanque solar típico [9].

El objetivo del presente estudio es evaluar la potencia generada por tres arreglos de TEM's conectados eléctricamente en serie, aprovechando el calor de desecho en un sistema de calentador solar para agua de alberca.

## Descripción del Sistema

Todos los experimentos se realizaron en el poblado de Oaxtepec que pertenece al municipio de Yautepec, en el Estado de Morelos [10]. Analizaremos el voltaje generado en 3 arreglos de TEM's, colocados en la estructura que soporta un calentador solar para alberca de uso recreativo. La estructura del calentador consta de un perfil tubular cuadrado y láminas de acero galvanizado con lo que se tiene un área de incidencia solar de 22 m<sup>2</sup>. Sobre el área de incidencia solar yacen 16 tuberías maestras, que a su vez tienen 39 tubos de elevación y 8 expurgadores cada una, las cuales ocupan una superficie de 16 m<sup>2</sup> de la estructura dejando libres 6 m<sup>2</sup> expuestos a la radiación solar, como se muestra en Figura 1.

---

<sup>1</sup> La Ing. Viridiana Ramírez Torres es egresada del Instituto Politécnico Nacional (IPN), ESIME Culhuacán en la carrera de Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica, actualmente es alumna de la Maestría en Ciencias de Ingeniería en Sistemas Energéticos en el Instituto Politécnico Nacional, ESIME Culhuacán, viri.rami.torres@gmail.com

<sup>2</sup>El M. en I. Andrés Alfonso Andrade Vallejo recibió el grado académico de Ingeniero Mecánico Eléctrico y Maestro en Ingeniería en Energía egresado de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Profesor del programa de Maestría en Sistemas Energéticos en el Instituto Politécnico Nacional.

<sup>3</sup>El Dr. Miguel Ángel Olivares Robles recibió el grado de Maestro en Ciencias en Física y el Grado de Doctor en Ciencias en la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM-Iztapalapa). Realizó Estancia Posdoctoral en Department of Physics, Ohio Univ.



Figura 1. Foto del Sistema de Calentador Solar de Agua para Alberca.

Debido a la radiación solar, la lámina de acero galvanizado absorbe energía provocando que la temperatura de la pared interna aumente y, por tanto, se obtiene una diferencia de temperatura entre la pared interna y el ambiente. Los módulos termoelectricos aprovechan esta diferencia de temperatura para generar electricidad. Para este trabajo se utilizaron módulos Termoelectricos (TEC1-12706) debido a su bajo costo.

Se colocaron directamente en la parte inferior libre de la lámina de acero galvanizado tres arreglos de uno, tres y cinco TEM's conectados eléctricamente en serie cada uno. Disipadores de calor se utilizaron en la superficie exterior de cada arreglo de TEM para mantener la temperatura del lado frío de estos cerca de la temperatura ambiente. En la Figura 2 se muestra el diseño experimental utilizado.

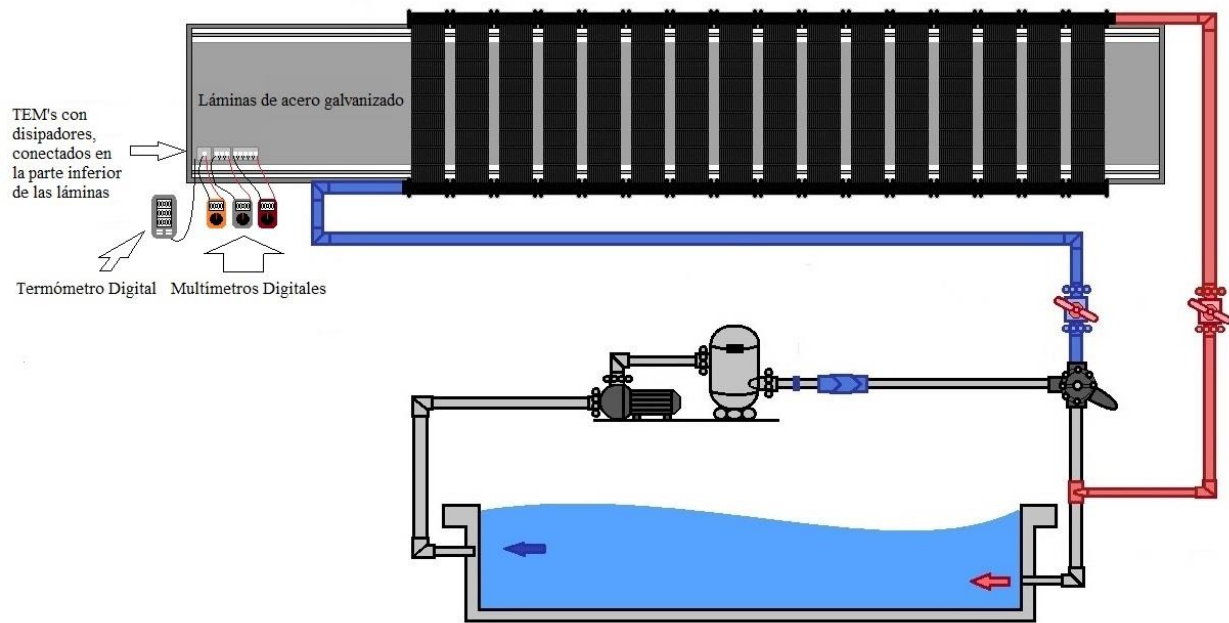


Figura 2. Diagrama del Sistema Experimental.

Para evitar la resistencia de contacto térmica en las interfaces del TEM con respecto a la lámina de acero galvanizado y el disipador de calor se colocó pasta térmica de la marca ZP Heatsink Compounds con una conductividad térmica de 1.22W/m-K.

A partir del voltaje eléctrico obtenido para cada arreglo de TEM'S y los datos de la ficha técnica del dispositivo [11], se determinó la potencia eléctrica para cada arreglo la cual está dada por:

$$P = \frac{V^2}{R} \text{ [Watts]} \quad (1)$$



donde  $V$  es el voltaje generado en cada arreglo y  $R$  es la resistencia eléctrica del TEM de 2.3Ohms [11]. La diferencia de temperaturas ( $\Delta T$ ) está definida por:

$$\Delta T = T_h - T_{amb} \text{ [}^\circ\text{C]} \quad (2)$$

Donde  $T_h$  es la temperatura caliente y es obtenida de la pared interna de la lamina de acero y  $T_{amb}$  es la temperatura fría que es la del ambiente. Las temperaturas de  $T_h$  y  $T_{amb}$  se obtienen usando un termómetro digital. Tomando en cuenta esta  $\Delta T$ , el horario en el que se realizaron las pruebas fue de 09:00 a 17:00hrs, fuera de este rango el voltaje generado por los TEM's no es representativo para el presente estudio. Por lo tanto, todos los experimentos se llevaron a cabo en este intervalo de tiempo durante los fines de semana en el primer trimestre del año 2018. La instalación de los TEM's, así como del equipo de medición se muestran en la Figura 3.

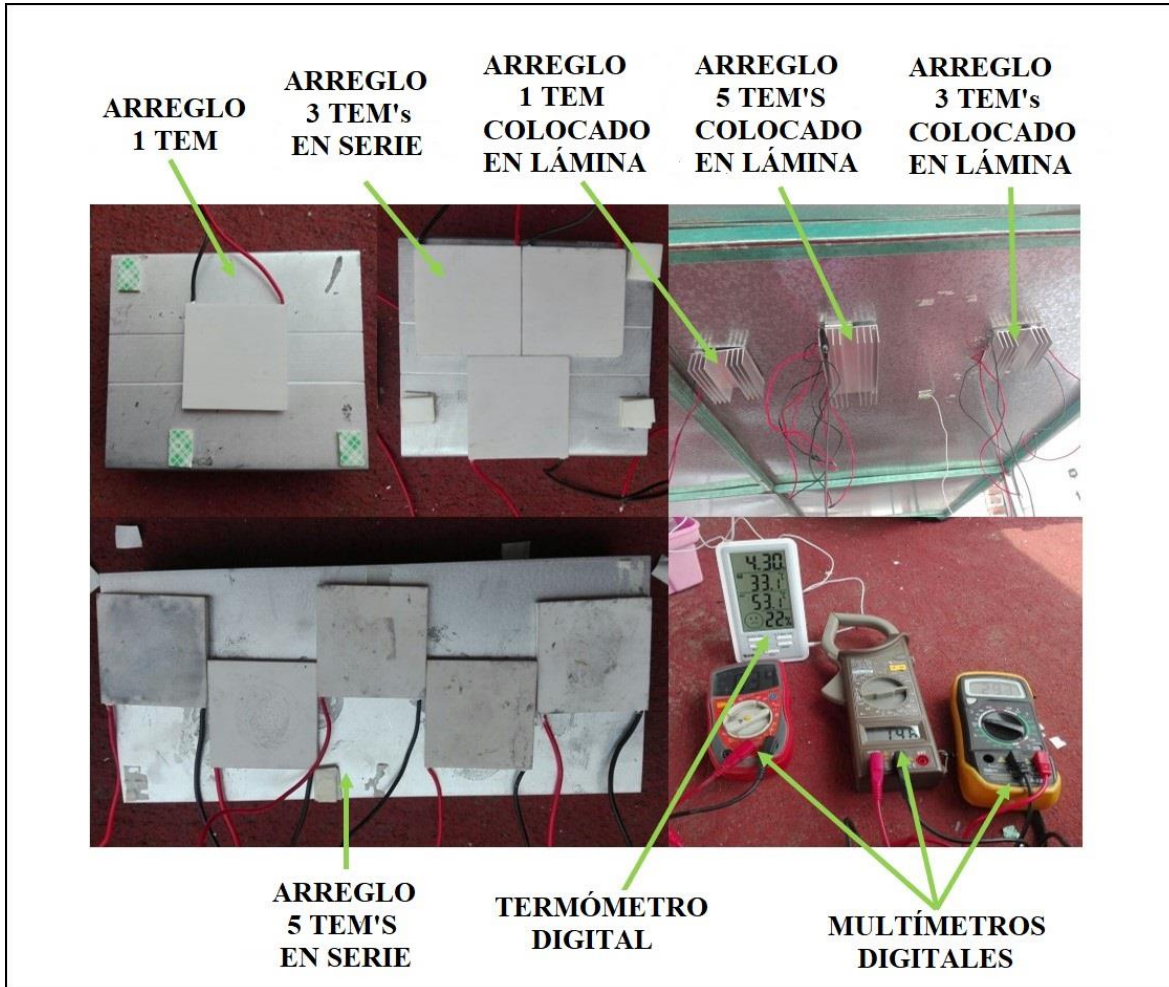


Figura 3. Fotos de los arreglos y el equipo de medición.

### Resultados

Para evaluar el efecto de la configuración en el rendimiento de los TEM's, se realizaron tres experimentos: con uno, tres y cinco TEM's conectados eléctricamente en serie cada uno. A continuación, los resultados de los tres experimentos son comparados y se interpretan con detalles exhaustivos.

La Figura 4 se muestra la diferencia de temperatura ( $\Delta T$ ) con respecto al tiempo. Se puede observar en la gráfica que antes de las 9:00 y después de las 17:30hrs las  $\Delta T$  son menores a  $10^\circ\text{C}$ . Por el contrario, después de las 10:00 y hasta las 15:00hrs se tienen las  $\Delta T$  por arriba de  $24^\circ\text{C}$ . La máxima  $\Delta T$  registrada se encontró en el rango entre 12:30 y 14:00hrs.

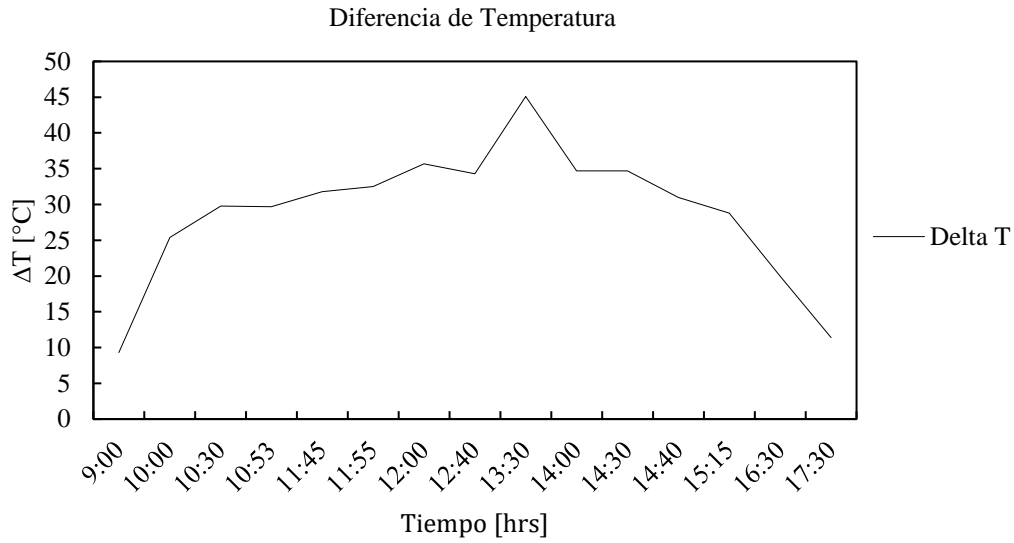


Figura 4. Diferencia de temperaturas ( $\Delta T$ ) a lo largo del día.

En la Figura 5 se muestran los resultados obtenidos del voltaje generado con respecto a la  $\Delta T$ , para los arreglos de 1, 3 y 5 TEM's conectados eléctricamente en serie. Los valores máximos registrados fueron de 0.25 V para 1 TEM, 0.64 V para 3 TEM's y 1.02 V para 5 TEM's con una  $\Delta T = 45.1^\circ\text{C}$ . El aumento de la temperatura en la pared interna de la lámina de acero galvanizado incrementa la  $\Delta T$  entre el lado caliente y el lado frío del TEM elevando la generación de energía eléctrica en estos.

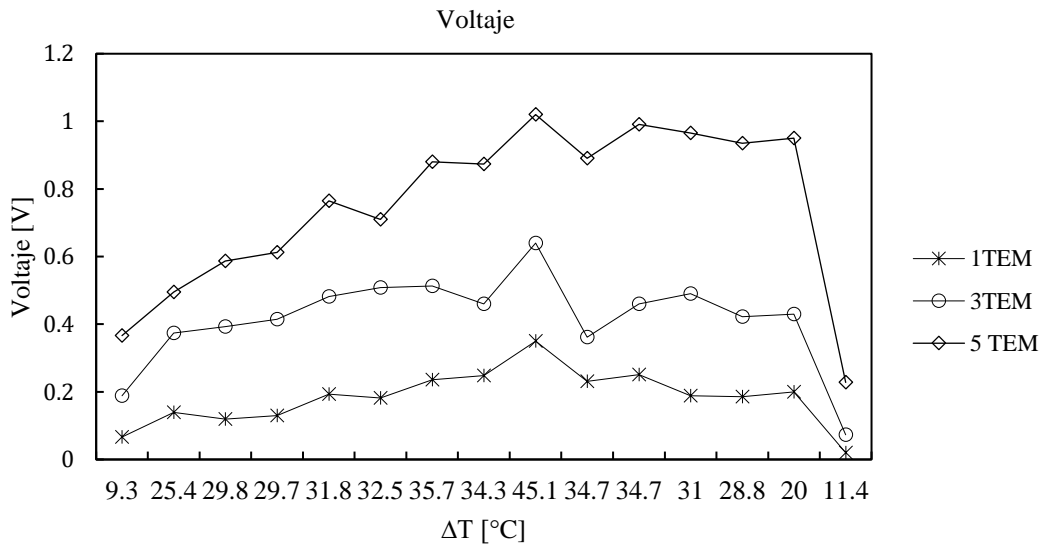


Figura 5. Voltaje entregado por cada arreglo de TEM con respecto a la  $\Delta T$ .

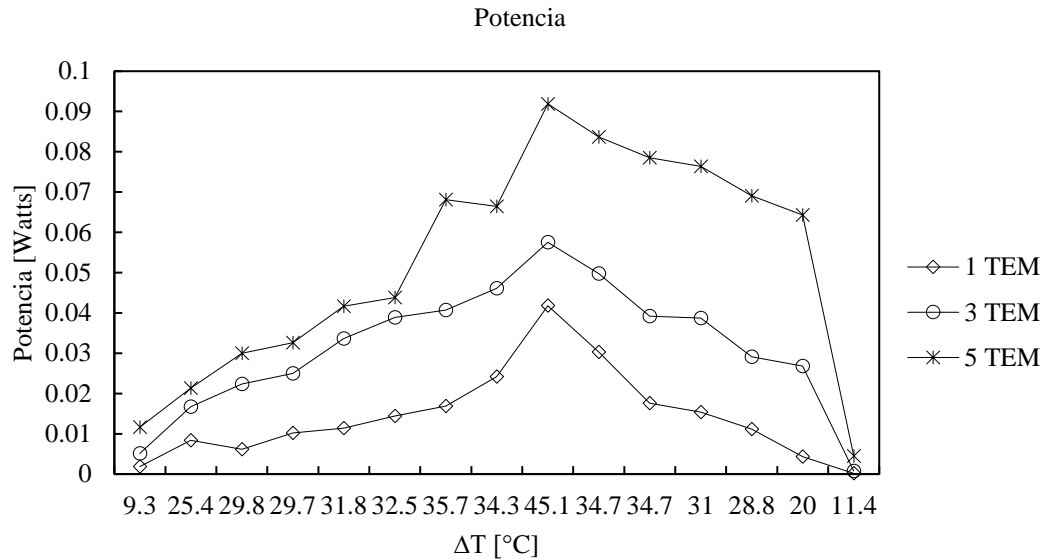


Figura 6. Potencia producida por cada arreglo de TEM con respecto a la ΔT.

La Figura 6 muestra el comportamiento de la potencia generada en relación a la ΔT para cada arreglo de TEM. Se observa en la gráfica que, de los 3 arreglos, el caso para 3 y 5 TEM's tienen un comportamiento similar en la potencia generada al inicio del día y hasta las 12:00hrs. La máxima ΔT registrada fue de 45.1°C a las 13:30hrs, con la cual se evaluó una potencia de 0.041W para 1 TEM, 0.057W para 3 TEM's y 0.091W para 5 TEM's.

### Discusión

En la curva de la ΔT se puede observar que de 9:00 a 10:00hrs la diferencia de temperatura incrementa en un 150% debido al ángulo de incidencia solar sobre la lámina de acero galvanizado manteniendo la ΔT por arriba 25°C. Cuando se tienen diferencias de temperaturas de entre 25 y 32°C el diferencial de la potencia generada en promedio entre el arreglo de 1 y 3 TEM's es de 70.35%, con lo cual se esperaría que al aumentar la misma cantidad de termoelectricos sería proporcional la potencia generada. No obstante, en los resultados obtenidos muestran que se tiene un incremento del 23%. Así mismo, cuando ΔT es mayor a 32°C se tiene un aumento en la potencia entre los arreglos de 1 y 3 TEM's de 361.52% y entre el arreglo de 3 y 5 TEM's el aumento es de 66.56%, tomando en cuenta que la diferencia entre arreglos es de 2 TEM's, el incremento en la potencia generada no es proporcional. Esto puede deberse a las propiedades internas de los TEM's que afectan el comportamiento de estos, por ejemplo, al aumentar la resistencia interna en cada configuración surge mayor disipación de energía por el efecto Joule.

El horario en el que se obtiene mayor generación de potencia para los arreglos de TEM's en la zona geográfica de estudio es entre las 11:30 y 14:30hrs, con valores para ΔT mayores a 30°C. El arreglo de 5 TEM's propuesto fue capaz de proporcionar la máxima potencia de 0.91W que se obtuvo a 1.028V cuando la diferencia de temperatura fue de 45.1°C.

Las curvas de potencia muestran claramente que al conectar más módulos termoelectricos eléctricamente en serie es posible incrementar la producción de energía eléctrica, pero no necesariamente es lo óptimo, ya que, no se incrementa de manera proporcional la generación de energía con respecto al número de módulos que se conecta. De acuerdo con las figuras 5 y 6, la diferencia de temperatura entre el lado caliente y lado frío de los módulos termoelectricos es pequeña al comienzo y al final del día ya que es proporcional a la radiación solar. Los resultados muestran que es posible obtener un arreglo óptimo de TEM's aprovechando el calor de desecho de estructuras en sistemas de calentamiento solar de agua para alberca.

### Conclusión

Tres prototipos experimentales fueron diseñados para evaluar su desempeño aprovechando calor de desecho. Los módulos de generación de energía diseñados consistieron en: uno, tres y cinco TEM's conectados eléctricamente en serie, instalados en la superficie inferior de la lámina de acero galvanizado que sostiene un calentador solar para alberca típico. Evaluando los resultados derivados en esta investigación se tiene que el aumento en la potencia generada no es proporcional al número de TEM's que se le aumente a cada arreglo conectados

eléctricamente en serie. Considerando esto, se puede decir que el mejor rendimiento para generación de energía eléctrica se da en el arreglo de 3 módulos TEM's.

El presente estudio demuestra la ventaja del uso de módulos termoelectricos en el aprovechamiento de la energía térmica de desecho en una estructura que soporta un sistema de calentamiento solar de agua para alberca.

Como resultado, al realizar más investigaciones en el futuro, el rendimiento y la estructura de los módulos se puede optimizar con varios métodos y esto lleva al uso de módulos más eficientes para lograr un mayor rendimiento.

### Referencias

- [1] INEGI. Encuesta Nacional de los Hogares (ENH, 2015). Módulo de Hogares y Medio Ambiente MOHOMA [En línea]. Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/sisept/default.aspx?t=mamb5015&s=est&c=35855>
- [2] S.B. Riffat, "Thermoelectrics: a review of present and potential applications," Appl Thermal Eng., Vol. 23, pp. 913-935, 2003.
- [3] L.C. Ding, "A review of power generation with thermoelectric system and its alternative with solar ponds," Renewable and Sustainable Energy Rev., Vol. 81, pp. 799-812, 2018.
- [4] S.A. Kalogirou, "Hybrid PV/T solar systems for domestic hot water and electricity production," Energy Conversion and Management, Vol. 47, pp. 3368-3382, 2006.
- [5] Behrooz M. Ziapour, "Power generation enhancement in a salinity-gradient solar pond power plant using thermoelectric generator," Energy Conversion and Management, Vol. 136, pp. 283-293, 2017.
- [6] Yancheng Wang, "Wearable thermoelectric generator to harvest body heat for powering a miniaturized accelerometer," Applied Energy, Vol. 215, pp. 690-698, 2018.
- [7] Nurul Syakirah Nazri, "Energy economic analysis of photovoltaic-thermal-thermoelectric (PVT-TE) air collectors," Renewable and Sustainable Energy Reviews, Vol. 92 pp. 187-197, 2018.
- [9] Mohammad Behshad Shafii, "Examination of a novel solar still equipped with evacuated tube collectors and thermoelectric modules," Desalination, Vol. 382 pp. 21-27, 2016.
- [9] Randeep Singh, "Electric power generation from solar pond using combined thermosyphon and thermoelectric modules," Solar Energy, Vol. 85, pp. 371-378, 2011.
- [10] Ubicación geográfica, Google Maps, [En línea]. Disponible en: <https://www.google.com/maps/place/18%C2%B055'02.0%22N+98%C2%B058'26.8%22W/@18.9172323,-98.9742398,17z/data=!4m5!3m4!1s0x0:0x0!8m2!3d18.917222!4d-98.9741111>
- [11] Thermoelectric Module TEC1-12706, Thermonamic Electronics Corp., Nanchang, Jiangxi, [En línea]. Disponible en: [https://www.allelectronics.com/mas\\_assets/theme/allelectronics/spec/PJT-13.pdf](https://www.allelectronics.com/mas_assets/theme/allelectronics/spec/PJT-13.pdf)

# Efectos del Calor de Convección Sobre el Desempeño de un Generador Termoeléctrico Solar con Diseño Geométrico Óptimo

Ing. Cristian Francisco Ramos Castañeda<sup>1</sup>, Dr. Miguel Ángel Olivares Robles<sup>2</sup> y  
M en C. Pablo Eduardo Ruíz Ortega<sup>3</sup>

**Resumen**—La energía solar es considerada uno de los recursos de energía renovable más confiables y predecibles para la producción de electricidad y calor. En este trabajo, el impacto de la geometría de los elementos termoeléctricos y la convección de calor lateral entre los elementos termoeléctricos de un generador (TEG) en el desempeño del sistema son estudiados mediante análisis computacional. Variando la temperatura del lado caliente consideramos dos modelos geométricos de un generador termoeléctrico solar (STEG) que utiliza  $Bi_2Te_3$  y  $PbTe$  como materiales semiconductores. Estudios previos no consideran la convección de calor en cálculos para generación termoeléctrica. Nuestros resultados muestran el efecto del coeficiente de convección ( $h$ ) lateral sobre los perfiles de distribución de temperatura espacial y el voltaje generado en el desempeño de un TEG solar.

**Palabras clave**—Coeficiente de convección, Concentración Solar, Análisis Computacional, Generador Termoeléctrico Solar.

## Introducción

Los sistemas de generación termoeléctrica (TEG) han sido objeto de importantes avances en los últimos años, debido al desarrollo de materiales semiconductores e incluso se han incorporado dispositivos termoeléctricos en aparatos domésticos. Un TEG usualmente está compuesto por pares de elementos termoeléctricos tipo p y tipo n en serie, cada uno de los cuales está conectado por un metal (cobre) y sellado por un material cerámico de aluminio en la superficies superior e inferior (Kimmel, 1999). Diversos estudios sobre los TEG han creado un extenso campo enfocado en aplicaciones, tales como: automotrices, aeroespaciales, industriales, asimismo en la vida cotidiana (Ewert, 1998, Gang Chen, 2013, Riffat, S. B., 2006). En general, cuando se aplica un gradiente de temperatura a un sistema termoeléctrico, siempre existirá un campo eléctrico en la dirección opuesta asociado a dicho sistema, este fenómeno se denomina efecto termoeléctrico (Rowe, D. M. 2006). Uno de los factores importantes que determinan la eficiencia para generación termoeléctrica es la diferencia de temperatura ( $\Delta T$ ) entre los lados frío y caliente de la termocupla.

En estudios recientes se ha desarrollado (Chen Wei-Hsin, 2014) un modelo de simulación numérica, para estudiar el rendimiento de los generadores termoeléctricos térmicos con concentración solar (Solar TEGs) y en otro estudio (Lamba Ravita, 2017) se estudia un generador termoeléctrico con un modelo óptimo el cual es el modelo que usamos en el presente estudio. En otro estudio (Kraemer, 2011) muestra una técnica de conversión de energía solar en eléctrica basada en el efecto Seebeck y con concentración térmica.

En este trabajo la eficiencia de un TEG, considerando el calor de conducción, el calor de radiación, el calor de convección (no es considerado en trabajos previos) y utilizando un compuesto de  $Al_2O_3$  (Alúmina) como sustrato del colector solar, son investigados numéricamente considerando dos modelos geométricos. El material Plomo-Telurio (Pb-Te) es utilizado en el modelo del sistema considerando propiedades dependientes de la temperatura. Nuestros resultados son obtenidos considerando en los cálculos la influencia del efecto de la concentración térmica y el calor de convección con respecto a la eficiencia y potencia de salida para cada modelo. Mediante simulación numérica determinamos la distribución espacial de temperaturas y la eficiencia respecto al radio de concentración a diferentes valores de calor de convección. Considerado el calor de convección y el radio de concentración solar, el cual es una relación entre el área del sustrato y el área de la termocupla, obtenemos el modelo geométrico óptimo para un máximo rendimiento en el TEG.

<sup>1</sup> El Ing. Cristian Francisco Ramos Castañeda es actualmente estudiante de maestría en Ingeniería en Sistemas Energéticos en la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Unidad Culhuacán (ESIME Culhuacán) Instituto Politécnico Nacional (IPN) [crisur1393@gmail.com](mailto:crisur1393@gmail.com)

<sup>2</sup> El Dr. Miguel Ángel Olivares Robles recibió el grado de Maestro en Ciencias en Física y el Grado de Doctor en Ciencias en la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM-Iztapalapa), actualmente es Profesor Investigador Titular, definitivo y de tiempo completo en la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la ESIME Culhuacán del IPN [olivares@ipn.mx](mailto:olivares@ipn.mx)

<sup>3</sup> El M en C. Pablo Eduardo Ruíz Ortega, egresado de ESIME Culhuacán es actualmente estudiante de doctorado en Nanociencias y Micro tecnologías en el Instituto Politécnico Nacional (IPN) [eduardo29491@gmail.com](mailto:eduardo29491@gmail.com)



### Descripción del Método

Para realizar el análisis del sistema termoelectrico se definieron las propiedades fundamentales para efectuar la simulación, por ejemplo: sistema de coordenadas y propiedades termoelectricas de los materiales. Posteriormente se diseñaron los modelos geométricos propuestos y se emplearon las propiedades del material de acuerdo con cada componente que conforma el TEG.

En el modelo se incluyen dos termoelementos uno tipo-p y uno tipo-n compuestos por Plomo-Telurio, también se incluyen electrodos de cobre para la transferencia de electrones entre los termoelementos, también se coloca un sustrato llamado colector solar por el que se transfiere la radiación solar, generalmente el sustrato es más grande que el área de la sección transversal del TEG y finalmente en la parte interna lateral de los elementos semiconductores se considera el calor de convección. El efecto de este calor es un objetivo principal del presente estudio. Este modelo se muestra en la Figura 1.

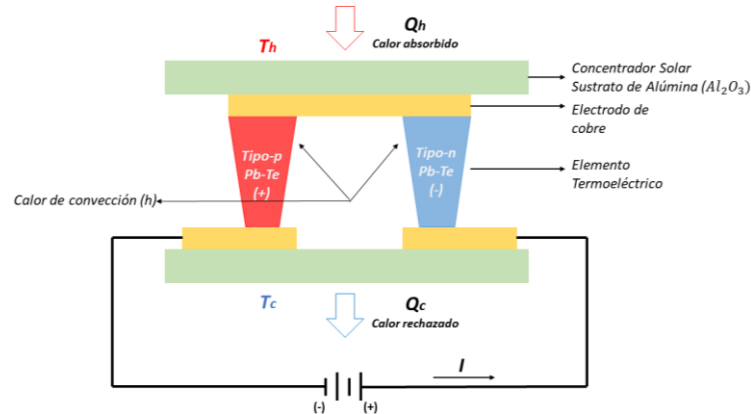


Figura 1. Geometría de un generador termoelectrico con sustrato de aluminio ( $Al_2O_3$ )

El comportamiento de los materiales termoelectricos está definido por las siguientes ecuaciones que gobiernan al sistema y relacionan el campo térmico y eléctrico.

$$\nabla \cdot (\alpha T \vec{j}) - \nabla \cdot (k \nabla T) = \vec{j} \cdot \vec{E} \quad (1)$$

$$\nabla \cdot \left( \frac{1}{\rho_e} \vec{E} \right) - \nabla \cdot \left( \frac{\alpha}{\rho_e} \nabla T \right) = 0 \quad (2)$$

donde  $T$  es la temperatura,  $\vec{E}$  es el campo eléctrico,  $\vec{j}$  es el vector que representa la densidad de corriente eléctrica;  $\alpha$ ,  $k$  y  $\rho_e$  son el coeficiente Seebeck, la conductividad térmica, y la resistividad respectivamente del elemento termoelectrico.

Para calcular el calor que irradia el colector solar al ambiente se utiliza la ecuación de Stephan-Boltzman;

$$Q_{rd} = \varepsilon \sigma_{SB} A_c F (T_H^4 - T_\infty^4) \quad (3)$$

donde  $\varepsilon$  es la emisividad,  $\sigma_{SB}$  es la constante de Stephan-Boltzmann (que es igual a  $5.67 \times 10^{-8} W/m^2K^4$ ),  $A_c$  es el área de la sección transversal del colector solar,  $F$  es el factor de área que es una relación entre el área del sustrato real entre el área del sustrato equivalente,  $T_H$  es la temperatura del lado caliente del sistema y  $T_\infty$  es la temperatura ambiente. Se utilizan dos modelos geométricos propuestos previamente por (Lamba, 2017), que se muestran en la Figura 2 para nuestro análisis para determinar el modelo más eficiente.



Figura 2. A) Modelo A propuesto de un TEG con dimensiones en el lado caliente de 10 mm x 10 mm y del lado frío 6 mm x 6 mm con una separación de 10 mm B) Modelo B propuesto de un TEG con dimensiones en el lado caliente de 6 mm x 6 mm y del lado frío 10 mm x 10 mm con una separación de 10 mm.

### Resultados

En este trabajo el material Plomo-Telurio es utilizado en los calculos, con propiedades dependientes de la temperatura, tanto para el tipo-n como para el tipo-p, considerando en el análisis un coeficiente Seebeck de valores negativos y positivos respectivamente.

Se toma la temperatura ambiente como la temperatura del lado frio (298 K) hasta una temperatura máxima de 648.15 K para el lado caliente. En Figura 3 se muestra la distribución de temperaturas con coeficiente de convección de 2000 W/m<sup>2</sup>K para el modelo geométrico A y modelo geométrico B. Trabajos previos muestran que cuando no se considera en los cálculos el coeficiente de convección la distribución de temperatura es uniforme. Nuestros resultados muestran el impacto del coeficiente de convección y de la geometría de los elementos en la distribución de temperaturas ya que con el efecto del calor de convección el calor que está entrando al TEG por lo que se vuelve más redituable. La Figura 3 muestra una distribución de temperaturas no uniforme a lo largo de los elementos.

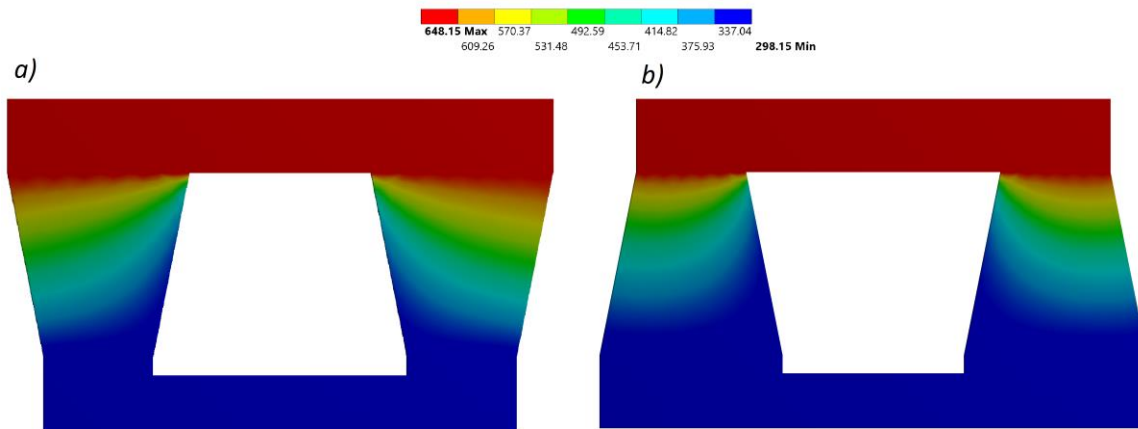


Figura 3. Distribución de temperaturas con coeficiente de convección de 2000 W/m<sup>2</sup>K de los modelos: a) Geométrico A. b) Geométrico B.

El radio de concentración térmica es una relación del área del sustrato entre el área de la termocupla por lo que variando el área del sustrato cambiará el radio de concentración térmica.

$$C_{th} = \frac{A_{sustrato}}{2 \cdot (A_{termoelemento})} \quad (4)$$

De acuerdo con la ecuación (4) definimos ocho radios de concentración térmica para cada termocupla de los dos modelos, como muestra la Tabla 1 (Chen Wei-Hsin 2014). Con estos radios de concentración comparamos las eficiencias generadas para cada caso, usando los resultados de la simulación.

No. Sustrato	Área (mm <sup>2</sup> )	Modelo Geométrico A	Modelo Geométrico B
1	40 x 20	4	11.11
2	50 x 30	7.5	20.833
3	60 x 40	12	33.333
4	70 x 50	17.5	48.611
5	80 x 60	24	66.666
6	90 x 70	31.5	87.5
7	100 x 80	40	111.111
8	110 x 90	49.5	137.5

Tabla 1. Áreas del sustrato y radios de concentración térmica calculadas para las tres geometrías diseñadas.

La eficiencia se calcula usando la siguiente ecuación (Kraemer, 2011):

$$\eta_T = \eta_{TEG} \cdot \eta_{opt} \cdot \eta_\alpha \quad (5)$$

donde  $\eta_{opt}$  es la eficiencia óptica (0.08),  $\eta_\alpha$  es la eficiencia de absorción (0.85) y  $\eta_{TEG} = P_{out}/Q_{in}$ .

CASO A: Primero se considera el caso cuando el coeficiente de convección es nulo pero si se incluyen los efectos de radiación y conducción. En la Figura 4 se muestra la gráfica de la eficiencia en función al radio de concentración térmica para este caso. En los resultados obtenidos observamos que el modelo A alcanza mayores niveles de eficiencia comparados con el modelo geométrico B, la eficiencia del modelo geométrico A es un 0.5% mas que el modelo geométrico B.

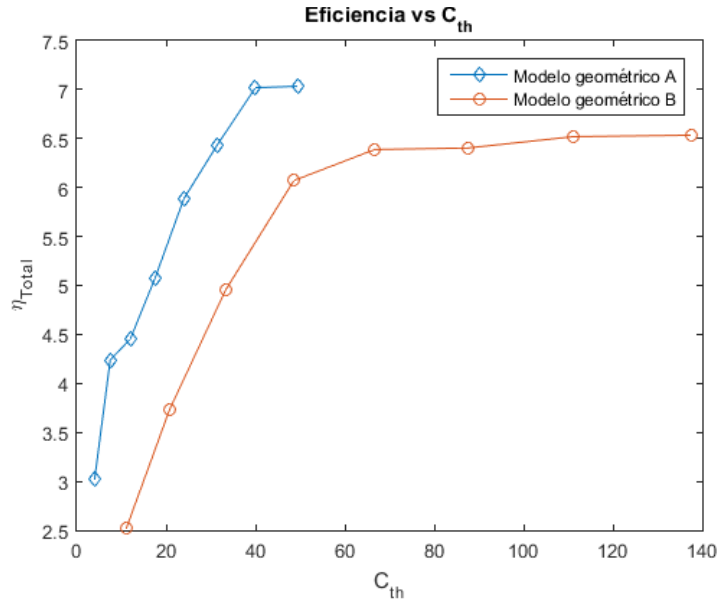


Figura 4. Gráfica de las eficiencias de los dos modelos sin considerar el coeficiente de convección.

En la Figura 5 se muestran los resultados de la corriente eléctrica en función de la diferencia de temperaturas variando  $T_h$ , con un valor inicial de 348.15 K y un valor final de 648.15 K en intervalos de 50 grados, sin considerar el coeficiente de convección. Los resultados muestran que la variación en la generación de corriente eléctrica en ambos modelos, es de 0.07 % entre ambos modelos.

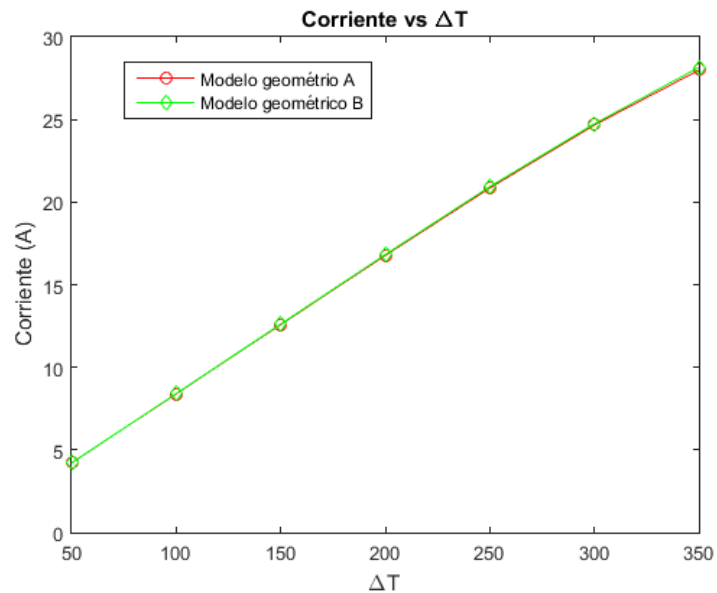


Figura 5. Gráfica de la corriente eléctrica vs Diferencia de temperatura.

CASO B: La Figura 6 muestra la eficiencia en función del radio de concentración para diferentes valores de coeficiente convectivo (Chen Wei-Hsin, 2014) para el modelo geométrico A para el caso en el que se incluye el

coeficiente de convección. Cuando se consideran valores de coeficientes convectivos muy altos ( $h = 500, 1000$  y  $2000 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) los resultados obtenidos muestran que la eficiencia no se ve muy afectada ya que la mayor variación entre la eficiencias con esos coeficientes es de  $0.03\%$ , pero para valores de coeficientes de convección muy bajos ( $h = 10 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) la eficiencia se reduce considerablemente.

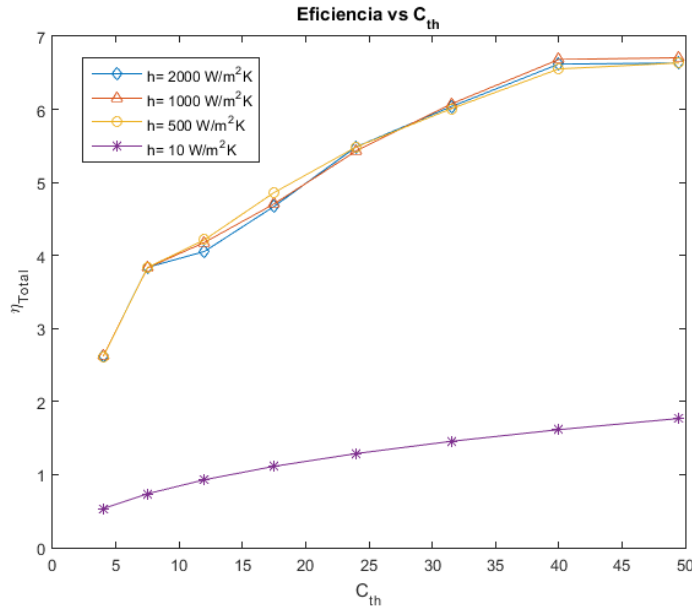


Figura 6. Eficiencia vs radio de concentración térmica para el modelo geométrico A con coeficiente de convección.

El modelo geométrico B se estudia en la Figura 7. Los resultados muestran un comportamiento similar al modelo geométrico A respecto a la eficiencia. Los valores del radio de concentración para este modelo geométrico resultan ser mayores debido a la relación de área de contacto entre el sustrato y los elementos semiconductores, mostrado en ecuación 4.

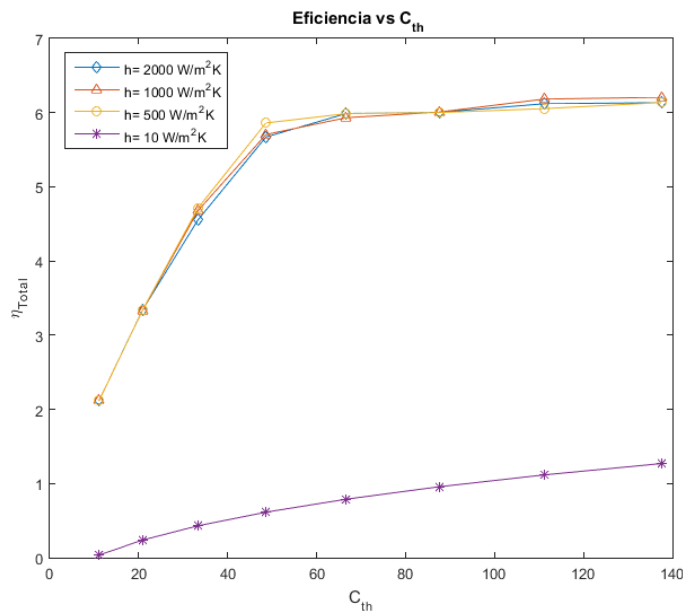


Figura 7. Eficiencia vs radio de concentración térmica para el modelo geométrico B con coeficiente de convección.

### Discusión

En este trabajo los resultados son obtenidos considerando las propiedades termoeléctricas dependientes de la temperatura del material Plomo-Telurio el cual opera en una  $\Delta T = 350 K$ . La distribución de temperaturas en los elementos tipo p y tipo n, la eficiencia y la corriente eléctrica generada son obtenidos considerando: a) un sustrato que funciona como concentrador solar, b) el coeficiente de convección y c) diferentes geometrías de los elementos semiconductores. El área de sección transversal trapezoidal produce una resistencia térmica asimétrica y por lo tanto el calor de Joule es conducido hacia el área de sección transversal más pequeña, como se muestra en la Figura 3. Nuestros resultados muestran que la distribución de temperaturas, cuando el calor de convección es considerado en los cálculos, cambian de acuerdo con la geometría obteniendo una distribución de temperaturas no uniforme a lo largo de los semiconductores. El radio de concentración en el modelo A es más pequeño comparado con el modelo B por lo que la transferencia de calor del lado caliente hacia el frío del TEG es más fácil, alcanzando valores más grandes de temperatura a lo largo del semiconductor (Figura 3) y liberando menos calor que en el modelo geométrico B. Debido a este hecho la máxima eficiencia es obtenida en el modelo geométrico A,  $\eta_{max} = 6.7\%$  a  $2000 W/m^2K$ , el cual es un 10% más eficiente comparado con el modelo geométrico B, utilizando los mismos valores de coeficiente de convección (2000, 1000, 500 y  $10 W/m^2K$ ). La eficiencia en el sistema incrementa cuando los coeficientes de convección no son tomados en cuenta en los cálculos (condiciones ideales) en comparación con el mismo modelo considerando el calor de convección (condiciones reales). Cuando el coeficiente de convección no es tomado en cuenta en el sistema obtenemos mayor eficiencia ( $\eta_{max} = 7.03\%$ ) y menor eficiencia es obtenida en el sistema cuando se considera el coeficiente de convección ( $\eta_{max} = 6.7\%$ ), utilizando el mismo radio de concentración solar, mostrado en Figura 4 y Figura 6.

### Conclusión

Un análisis computacional fue desarrollado en este trabajo para dos modelos geométricos diferentes de un TEG solar térmico concentrado mediante el método de simulación numérica (Finite Element Method FEM), utilizando el Plomo-Telurio como material semiconductor considerando propiedades dependientes de la temperatura. Se establece el rango de temperaturas,  $\Delta T$ , considerando el material del sustrato para mejorar la concentración de la radiación y aumentar los coeficientes de convección. Los dos modelos geométricos considerados en la simulación numérica fueron sometidos a las mismas condiciones de frontera, obteniendo un incremento en la eficiencia en el modelo geométrico A. Para los cálculos, cuando el valor de coeficiente convectivo es muy bajo (de  $10 W/m^2K$ ), la eficiencia baja considerablemente lo que se debe a la baja transferencia de calor que se genera con dicho coeficiente.

### Referencias

- [1] Chen Wei-Hsin (2014). Modeling and simulation for the design of thermal-concentrated solar thermoelectric generator. *Energy*, 64, 287-297, 2014.
- [2] Ewert (1998). Terrestrial and Aerospace Solar Heat Pump Development: past, present and future, ASME paper at Solar '98, Albuquerque, NM, 1998.
- [3] Gang Chen (2013). An Investigation on the Coupled Thermal-Mechanical-Electrical Response of Automobile Thermoelectric Materials and Devices, *Journal of Electronic Materials*, 2013.
- [4] Islam (2018). Development, analysis and assessment of solar energy-based multigeneration system with thermoelectric generator. *Energy Conversion and Management* 156 (2018) 746-756.
- [5] Kimmel (1999). Thermoelectric Materials, *Physics* 152, Special Topics Paper, March 2, 1999.
- [6] Kossyvakis (2015). Computational analysis and performance optimization of a solar thermoelectric generator. *Renewable Energy* 81 (2015) 150-161.
- [7] Kraemer (2011). High-performance flat-panel solar thermoelectric generators with high thermal concentration. *Nature materials*, 10(7), 532-538, 2011.
- [8] Lamba, (2017). Thermodynamic analysis of thermoelectric generator including influence of Thompson effect and leg geometry configuration. *Energy Conversion and Management* 144 (2017) 388-398
- [9] Meng (2014). Multi-objective and multi-parameter optimization of a thermoelectric generator module. *Energy*, 71, 367-376.
- [10] Riffat, S. B. (2003). Thermoelectrics: a review of present and potential applications. *Applied thermal engineering*, 23(8), 913-935, 2003.
- [11] Rowe, D. M. (2006). *Thermoelectrics Handbook*, Taylor and Francis Group, 2006.



# USO DE LAS FIBRAS NATURALES EN LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ

Ing. Guillermina Ixhil Ramos Vargas<sup>1</sup>, Dra. Gloria Arroyo Jiménez<sup>2</sup>,  
M. en IE. María Teresa López Ostría<sup>3</sup> y Dra. Ana Laura Martínez Hernández<sup>4</sup>

En las últimas décadas la preocupación por cuidar el medio ambiente se ha incrementado, esto debido al rigor de las leyes en este sentido por los países desarrollados, además de la presión de los activistas ambientales y el interés en la preservación de los recursos naturales; es por esta razón que los investigadores se están enfocando en el remplazo fibras sintéticas por fibras naturales para el desarrollo de nuevos materiales para la industria. Siendo la Industria Automotriz la segunda actividad más importante en México, se presenta esta investigación documental en el cual se aplicará una metodología cuantitativa, cuyo objetivo será dar a conocer las tendencias del Uso de Fibras Naturales como una respuesta a la reducción del impacto ambiental, la cual está condicionada por la evolución de la legislación europea, bajo la cual también nos regimos al ser exportadores de dicha industria.

**Palabras clave**— Fibras Naturales, Industria Automotriz, compuesto, sustentable.

## Introducción

Hoy en día los componentes para la fabricación de las piezas automotrices deben de presentar varias propiedades específicas para lograr los requisitos técnicos que la industria automotriz demanda, es por lo que muchos fabricantes de automóviles han puesto sus ojos en los materiales compuestos, ya que ofrecen una amplia gama de propiedades del material y facilidad para el cumplimiento de los requisitos, al combinar dos o más materiales. Los materiales compuestos se producen principalmente mediante un proceso que consiste en una matriz y fibras dispersas las cuales pueden ser sintéticas o naturales. En este entendido y tomando en cuenta que se está produciendo un cambio significativo en el recurso renovable; tal como lo definió la Directiva Europea del Medio Ambiente 2005/64/CE, el 85% de los componentes del automóvil deben ser reciclables y 95% reutilizables, por lo tanto, existe un creciente interés en compuestos reforzados con fibras naturales además que presentan ventajas tales como: son biodegradables, de bajo costo, ligeras y abundantes en comparación con las fibras sintéticas, por lo que se presenta este estudio bibliométrico y cuantitativo con el objetivo de analizar las tendencias en el uso de las fibras naturales en el sector automotriz.

## Descripción del Método

Para realizar este estudio se utilizaron instrumentos conceptuales y metodológicos denominados bibliometría y cuantitativa, los cuales se centraron inicialmente en el uso de las fibras naturales de una manera general y posteriormente de manera particular en el uso de las fibras naturales aplicados a la industria automotriz.

Las palabras clave o descriptores utilizados fueron: *compuestos de fibras naturales, industria automotriz*; y por su traducción en inglés: *natural fiber, natural fibre, composite, automotive industry y automobile industry*.

El periodo de análisis fue del año 2013 al 2018.

Las Fuentes formales utilizadas fueron:

- *Web of Science (WoS)*, la cual agrupa las bases de datos editadas por ISI (Institute for Scientific Information), con información sobre investigaciones multidisciplinares proveniente de revistas especializadas en ciencias, ciencias sociales, artes y humanidades. Incluye alrededor de 9.000 revistas, 27.000 nuevos registros semanales y más de 500.000 nuevas referencias citadas cada semana.
- *SCOPUS* siendo la base de datos más grande de resúmenes y citas de literatura revisado por pares, con herramientas de bibliometría para poder rastrear, analizar y visualizar investigaciones. Contiene más de 22,000 títulos de más de 5,000 editoriales de todo el mundo en los campos de la ciencia, tecnología,

<sup>1</sup> Ing. Guillermina Ixhil Ramos Vargas es estudiante de Maestría en Ingeniería, en la línea de Gestión Empresarial e Innovación del Instituto Tecnológico de Querétaro, México [gramosvargas@yahoo.com.mx](mailto:gramosvargas@yahoo.com.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> La Dra. Gloria Arroyo Jiménez es Docente e Investigadora de la Maestría en Ingeniería en el Instituto Tecnológico de Querétaro, México [garroyo@mail.itq.edu.mx](mailto:garroyo@mail.itq.edu.mx)

<sup>3</sup> La M. en IE María Teresa López Ostría es Docente e Investigadora de la Maestría en Ingeniería en la línea de Gestión Empresarial e Innovación en el Instituto Tecnológico de Querétaro, México [tostría@mail.itq.edu.mx](mailto:tostría@mail.itq.edu.mx)

<sup>4</sup> La Dra. Ana Laura Martínez Hernández Docente e Investigadora de la Maestría en Ingeniería en la Línea de Materiales Avanzados del Instituto Tecnológico de Querétaro, México [almh72@gmail.com](mailto:almh72@gmail.com)

medicina, ciencias sociales y artes y humanidades. Scopus tiene más de 55 millones de registros que datan de 1823, el 84% de éstos contienen referencias que datan de 1996.

En las bases de datos se buscó la siguiente información: evolución de publicaciones con respecto al periodo de tiempo establecido, ranking de expertos en el tema, así como las instituciones a las que pertenecen, países de origen de las publicaciones, las áreas temáticas a las que pertenecen las publicaciones y finalmente las fibras naturales sobre las que más se ha investigado.

Y finalmente se realizó el estudio bibliográfico y cuantitativo aplicando métodos cuantitativos y estadísticos, por medio de gráficas y comparaciones para definir las tendencias del uso de las fibras naturales en la industria automotriz.

#### *Referencias bibliográficas*

Es necesario considerar a la ciencia como un sistema de producción de información, en particular la información en forma de publicaciones, considerando a una publicación como cualquier *información registrada en formatos permanentes y disponibles para el uso común*; de esta manera se puede considerar que dichas publicaciones fueron la materia prima del estudio bibliométrico y cuantitativo realizado en este documento. Pero, ¿Qué quieren decir estos conceptos?

La bibliometría comprende la aplicación de análisis estadísticos para estudiar las características del uso y creación de documentos; el estudio cuantitativo de la producción de documentos como se refleja en las bibliografías; la aplicación de métodos matemáticos y estadísticos al estudio del uso que se hace de los libros y otros soportes dentro de los sistemas de bibliotecas, el estudio cuantitativo de las unidades físicas publicadas, o de las unidades bibliográficas, o de sus sustitutos. Y por otro lado la cuantimetría aplica técnicas bibliométricas a la ciencia, y además examina el desarrollo y las políticas científicas, en donde la cuantimetría considera a la ciencia como una disciplina o actividad económica (Spinak, 1998).

Una vez que han quedado claros estos conceptos, es necesario definir porque son importantes las investigaciones que se realizan con respecto a las fibras naturales como parte de los materiales compuestos y aún más, en su aplicación a la industria automotriz.

Si bien ya existen en la naturaleza algunos materiales compuestos, como son la madera o el hueso, la gran mayoría de los materiales compuestos utilizados en la actualidad son “diseñados y fabricados” por el hombre, los cuales surgen de la necesidad de obtener materiales con una combinación de propiedades que difícilmente se encuentran en los cerámicos, plásticos o metales. Entendiendo por materiales compuestos los que están conformados por dos o más componentes y se caracteriza porque las propiedades del material final son superiores a las que tienen los materiales por sí solos, es necesario aclarar que a los materiales compuestos también se les denomina *compositos* (Tecnología de los plásticos, 2011).

Hablando acerca de la industria del transporte son necesarios materiales ligeros, rígidos, resistentes al impacto y que resistan bien a la corrosión y el desgaste, propiedades que difícilmente se dan solas; por lo que se “diseña” un material según sea la aplicación para la cual se necesitan.

En los materiales compuestos se pueden distinguir dos componentes bien diferenciados, los cuales son *la matriz* y *el refuerzo*. Siendo *la matriz* la fase continua en la que el refuerzo es embebido, las cuales pueden ser materiales metálicos, cerámicos o resinas orgánicas; y el refuerzo es la fase discontinua o dispersa que se agrega a la matriz, y que en general se utiliza para incrementar la resistencia y la rigidez mecánicas, pero también para mejorar el comportamiento a las altas temperaturas o la resistencia a la abrasión.

Las fibras más utilizadas son el vidrio, el carbono y la aramida de origen sintético; aunque actualmente, cada vez se utilizan más materiales reforzados con fibras naturales debido a que son más económicas, abundantes y de menor impacto medioambiental. Para ello se están reforzando muchos polímeros con fibras provenientes de los productos naturales; utilizándose más en la industria del automóvil, donde según la Directiva Europea del Medio Ambiente 2005/64/CE, relativa a los vehículos al final de su vida útil, únicamente pueden comercializarse los automóviles si sus componentes reciclables en un mínimo del 85% (Stupenengo, 2011) (EU Publications, 2009).

Existe una gran variedad de fibras disponibles en la naturaleza, como son lino, cáñamo, yute, sisal, kenaf y fibras de coco entre otras, las cuales se usan como refuerzos para matrices poliméricas (Mohit & Gaurav, 2017). Estas biofibras las cuales se pueden encontrar de manera abundante son usadas para fabricar compositos de bajo costo, baja densidad, alta dureza, reducción en irritación dérmica y respiratoria, facilidad de separación, menos consumo de energía y biodegradabilidad; las cuales proporcionan rigidez y resistencia a los materiales compuestos, son fácilmente reciclables y a diferencia de las fibras frágiles como las de vidrio, las biofibras no se fracturan. Las biofibras se están usando principalmente en la industria automotriz, mueblera, aeroespacial, deportiva, y en la industria de la construcción entre otras (Amir, Kamal, & Faizzaty, 2017).

Reddy & Yang (2005) aseguran que la industria de las fibras naturales es un gran mercado global en la industria automotriz, que constituye el 40% de sus materias primas y su relevancia principalmente radica en la reducción del

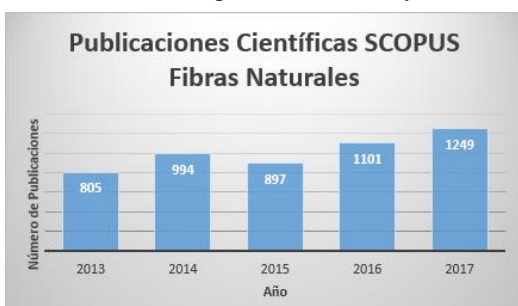
peso de los materiales, lo que es necesario para reducir el consumo de combustible y para lograr alcanzar el mejor desempeño ambiental reduciendo las emisiones de CO<sub>2</sub>. Los nuevos vehículos comerciales bio-basados son una alternativa más económica y ligera para los consumidores, tales vehículos con partes interiores que utilizan fibras naturales como agentes reforzados por materiales biodegradables para ser utilizados como composta o reciclados al final de su vida útil (Reddy & Yang, 2005) (Al-Oqla, Sapuan, Ishak, & Nuraini, 2015).

Una muy buena alternativa para la producción de compuestos con fibras naturales, es la selección apropiada e implementación de desperdicios agrícolas en compositos que puede ser una ventaja de crecimiento económico, sustentabilidad industrial y desempeño ambiental, donde los materiales ecológicos de bajo costo, disponibles pueden ser integrados a la industria resolviendo al mismo tiempo un problema ambiental, lo que llevaría a lograr productos de bajo consumo de energía y costos, ya que cada año estos residuos son acumulados y quemados. La adaptación de los residuos agrícolas en la industria tiene impactos ambientales, sociales y económicos positivo, lo que se podría convertir en una de las soluciones más potenciales para la sostenibilidad industrial en el momento actual (Al-Oqla, Sapuan, Ishak, & Nuraini, 2015).

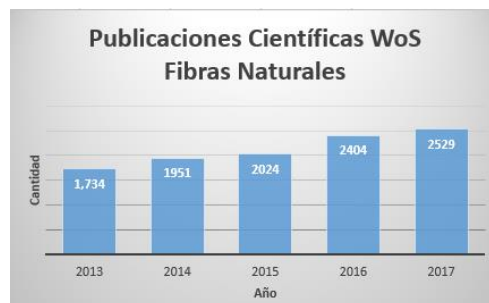
### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

Los resultados obtenidos en cuanto a la *evolución de las publicaciones científicas* en la base de datos WoS fue de un total de 11,455 publicaciones y en SCOPUS 5,548 publicaciones relacionadas con la investigación de compositos de fibras naturales a nivel general. En la gráfica 1 y 2 se puede observar la evolución temporal de las publicaciones, en ambas el interés es creciente, aunque para SCOPUS, en el año 2015, hubo un leve decremento, al final del periodo revisado en promedio se tuvo un incremento del 55% y para WoS del 45%. En las gráficas no se incluyó la información del año 2018, debido a que aún no concluye.

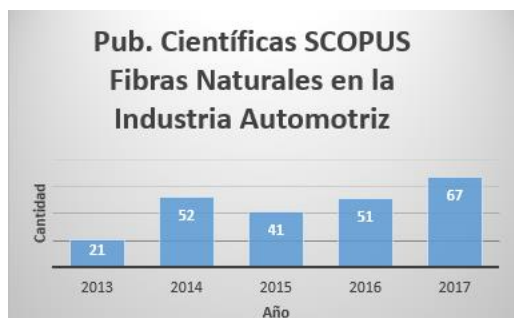


Gráfica 1. Evolución de publicaciones de las Fibras Naturales en SCOPUS



Gráfica 2. Evolución de publicaciones de las Fibras Naturales en WoS

En la gráfica 3 y 4 se observa la evolución temporal de las publicaciones de las Fibras Naturales en la industria automotriz, para ambas bases de datos la producción en el año 2015, decreció y únicamente para WoS también decreció en el 2017. Hasta el año 2017 para SCOPUS se tuvo un incremento del 219% y en lo que va del año las publicaciones realizadas de este tema en el primer trimestre es de 27 con lo que se puede estimar que para final del año 2018 el incremento será de un 414%. En cambio, para WoS hasta el año 2017 el incremento total fue de un 53%, esto debido a los decrementos en los años 2015 y 2017; en el primer trimestre de este año se tiene una producción de 45 publicaciones con lo que se puede estimar que para final del año en incremento total será del 66%.



Gráfica 3. Publicaciones Fibras Naturales en la Industria Automotriz según SCOPUS



Gráfica 4. Publicaciones Fibras Naturales en la Industria Automotriz según WoS

Con respecto a los *principales expertos* en materia de las fibras naturales en la industria automotriz, en la tabla 1 se incluyen los investigadores con mayor número de publicaciones, tanto para SCOPUS, como para WoS; en donde destaca el origen asiático, por sus centros de investigación; en las gráficas 5 y 6 se podrá ver el Ranking de los expertos para cada base de datos, en ambas bases sobresalen Sapuan, S.M.; Jawaid, M. e Ishak, M.R. investigadores de instituciones de Malasia.

Autor	Institución que representa
Sapuan, Salit Mohd	Universiti Putra Malaysia, Laboratory of Biocomposite Technology, Serdang, Malaysia
Jawaid, Mohamed	Universiti Putra Malaysia, Serdang, Malaysia
Ishak, Mohamad Ridzwan	Universiti Putra Malaysia, Department of Aerospace Engineering, Serdang, Malaysia
Vijaya Rammath, B.	Sri Sairam Engineering College, Chennai, India
Al-Oqla, Faris M.	Hashemite University, Department of Mechanical Engineering, Zarqa, Jordan
Nuraini, Abdul Aziz	Universiti Putra Malaysia, Department of Mechanical and Manufacturing Engineering, Serdang, Malaysia
Margem, Frederico Muvlaert	Faculdade Redentor Rodovia, Brazil

Tabla 1. Expertos con más publicaciones tanto en SCOPUS, como WoS

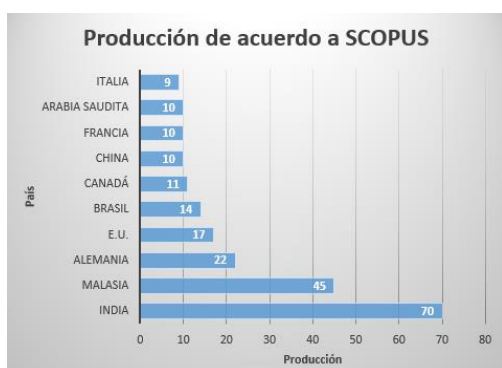


Gráfica 5. Ranking de Expertos según SCOPUS



Gráfica 6. Ranking de Expertos según WoS

Se muestran en la gráfica 7 y 8 la distribución geográfica de los países de origen de las publicaciones científicas analizadas en el estudio, como se podrá observar entre los principales países productores son los asiáticos, los cual coincide con las instituciones a las que pertenecen los expertos.

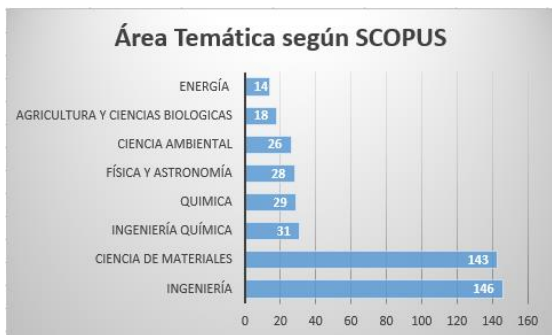


Gráfica 7. Países de origen de publicación de SCOPUS



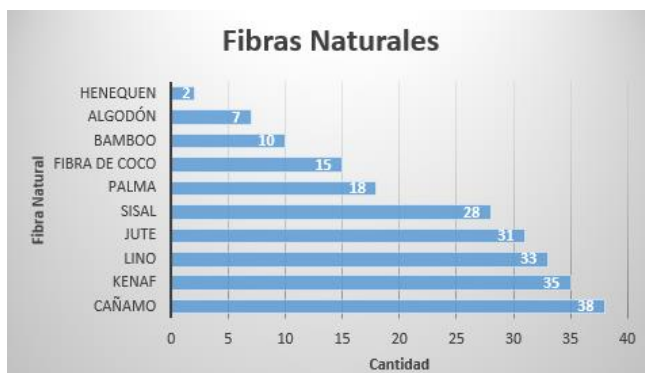
Gráfica 8. Países de origen de publicación de WoS

También se recogió información del *área temática* a la que pertenecen las principales publicaciones, siendo el área temática un tema de investigación que es un asunto que corresponde al campo disciplinar en el que encuentran los investigadores. En la gráfica 9 y 10 se puede identificar en que área temática se agrupan las principales investigaciones aplicadas al tema al que nos referimos. Las áreas en Ciencias de Materiales, Ingeniería, Ciencias de polímeros, Química, Ciencias Ambientales o de Tecnología Verde Sustentable son las disciplinas en las que más se publica este tema.



Gráfica 9. Área Temática de las Publicaciones en SCOPUS Gráfica 10. Área Temática de las Publicaciones en WoS

Por último, se hizo una búsqueda con respecto a las fibras naturales sobre las que más se ha investigado, en el periodo designado, esta información se podrá observar en la gráfica 11, en la que se observa que las fibras que más interés han tenido son: Cañamo (hemp), Kenaf, Lino (flax), jute y sisal.



Gráfica 11. Ranking de las Fibras Naturales más investigadas

### Conclusiones

De acuerdo a la información presentada se puede destacar la participación de los países asiáticos en el tema de las fibras naturales en la industria automotriz, aunque también se puede notar la participación de un experto de origen brasileño, entre los principales expositores del tema.

También se puede observar que ambas bases de datos coinciden en que los tres principales expositores del tema son de origen asiático, específicamente pertenecen a instituciones de Malasia.

El área temática en la que se estudia este tema son principalmente en Ciencias de Materiales, Ingeniería, Ciencias de polímeros, y Química.

Las fibras que mayor interés ha despertado entre los investigadores, son el Cañamo, Kenaf, Lino, Jute y Sisal, y que debido a las regulaciones que los países europeos han puesto con respecto a la reciclabilidad y reutilización de las piezas automotrices al final de la vida útil de los mismos, el interés va a ser mayor en los siguientes años, pues ya se tienen como antecedentes las tendencias aquí analizadas, además de que cada vez se busca más desarrollar nuevos materiales con propiedades que permitan a las empresas ser más competitivas y al mismo tiempo cumplir con las normas que poco a poco exigen la protección del medio ambiente; y en ese sentido no hay que olvidar que se pueden aprovechar toneladas de desechos agrícolas como fibras naturales para el diseño de nuevos biocompuestos.

### Referencias

- Al-Oqla, F., Sapuan, S., Ishak, M., & Nuraini, A. (2015). Predicting the potential of agro wasted fibers for sustainable automotive industry using a decision making model. *Computers and Electronics in Agriculture*, 116-127.
- Amir, N., Kamal, A., & Faizzaty, B. (2017). Effects of Fiber Configuration on Mechanical Properties of Banana Fibre/PP/MAPP Natura Fiber Reinforced Polymer Composite. *Procedia Engineering*, 573-580.
- EU Publications. (03 de 02 de 2009). *EU Publications*. Obtenido de <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/c37041d0-c6a4-4d17-a151-8221debb299d/language-es>



- Mohit, S., & Gaurav, D. (2017). Effect of fiber treatment on flexural properties of natural fiber reinforced composites: A review. *Egipcian Journal of Petroleum*, 1-9.
- Reddy, N., & Yang, Y. (2005). Biofibers from agricultural byproducts for industrial applications. *Trends in Biotechnology*, 22-27.
- Spinak, E. (1998). *Indicadores Cienciométricos*. San Paulo.
- Stupenengo, F. (2011). *Materiales y Materias Primas*. Buenos Aires, Argentina: Ministerio de Educación. Instituto Nacional de Educación Tecnológica.
- Tecnología de los plásticos. (11 de Julio de 2011). *Tecnología de los plásticos*. Obtenido de <http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.mx/2011/07/materiales-compuestos.html>

# La construcción curricular, su delimitación teórica y metodológica, en la formación del Licenciado en Pedagógica en el contexto de la Universidad Veracruzana

Maricela Redondo Aquino<sup>1</sup>, Leticia González Cuevas<sup>2</sup>, Luz María Gutiérrez Hernández<sup>3</sup>

**Resumen**—Se abordará esta ponencia, recuperando la historia de los ocho planes de estudios que han permitido la formación del Licenciado en Pedagogía de la Universidad Veracruzana, cuya finalidad ha sido contribuir a la formación de profesionales. Con base en los lineamientos orientadores para el diseño de programas formativos. Los dos últimos planes orientados por el Modelo Educativo Integral y Flexible (MEIF, 2000) desde el cual se pretende atender al estudiante de manera integral, y como centro de la acción educativa, favoreciendo el autodidactismo, vinculando la teoría con la práctica a través de diversas estrategias curriculares. De manera específica se delimita la metodología de la intervención curricular formativa y se describe el proceso del diseño a través de la articulación de los conceptos claves; noción de curriculum, vínculo curriculum – sociedad, práctica profesional y perfil(es) profesional(es) y campos de conformación curricular estructural, estudio que sistematiza la última experiencia en esta construcción curricular.

**Palabras clave**—Formación, intervención curricular formativa, saberes educativos, vínculo educación-sociedad.

## INTRODUCCIÓN

La Facultad de Pedagogía fue fundada por el Profesor Manuel C. Tello, el 10 de abril de 1954, e inició sus trabajos el 3 de mayo de ese mismo año. Esta institución fue una de las primeras que con carácter público ofertó la formación profesional en pedagogía en México, es de considerarse que ha casi 55 años de su creación ha transitado por ocho planes de estudio, tres que han ofrecido el grado de maestría y cinco el de licenciatura. A continuación se reseñan estos planes de estudio:

El primer Plan de Estudios de la Facultad de Pedagogía (1954), otorgaba el título de Maestro en Educación Secundaria, y tenía una duración de tres años. Su matrícula inicial fue de 72 alumnos, 54 correspondientes al primer año, y 18 al segundo. Su propósito consistió en responder a las necesidades de formar profesores para la segunda enseñanza y el nivel universitario. Las actividades se desarrollaron con la estructura formal siguiente: dirección, secretaría, oficialía mayor, departamento de psicopedagogía, departamento escolar, departamento de extensión pedagógica, biblioteca y museo escolar.

Cinco años después, se diseñó y desarrolló un nuevo plan (1958-1963), que otorgaba el título de Licenciado en Pedagogía, con una duración de cuatro años. Dadas las circunstancias profesionales del momento, como lo eran, la formación de docentes para el nivel de secundaria.

Bajo el rectorado del Lic. Fernando Salmerón (1961-1963), la Facultad de Pedagogía fue incorporada a la de Filosofía y Letras (creada en 1956) por lo que su condición de facultad se limita a “carrera” de Pedagogía. En 1965, esta situación llevó a diseñar y aplicar un nuevo plan de estudios, con grado de maestría, el cual tenía un valor total de 54 créditos y era cursado en cuatro años.

En 1967 operó un nuevo plan conocido como el plan de estudios por especialidades; en organización y administración escolar y orientación educativa, con una duración de cuatro años, lo anterior debido a la creación en 1968, del departamento de segunda enseñanza lo cual generó la necesidad de formar los cuadros directivos para el nivel. Este plan que duró hasta el año 1976.

---

Miembros de la Comisión para la elaboración del Plan de Estudios de la Licenciatura en Pedagogía Región Xalapa Veracruz.

<sup>1</sup> Maricela Redondo Aquino Académica de la Universidad Veracruzana maredondo@uv.mx

<sup>2</sup> Leticia González Cuevas Académica de la Universidad Veracruzana legonzalez@uv.mx

<sup>3</sup> Luz María Gutiérrez Hernández Académica de la Universidad Veracruzana luzgutierrez@uv.mx

En correspondencia con el auge de la tecnología educativa recién incorporada en las Instituciones de Educación Superior (IES), esta se traslada en los ámbitos nacional, regional e internacional. Un gran porcentaje de los egresados de la carrera de Pedagogía eran solicitados para incorporarse como docentes y orientadores educativos en las escuelas secundarias y de bachilleres en el Estado de Veracruz. Lo anterior favoreció una nueva reforma al plan y se creó en 1976 un plan de estudios fortalecido con la Tecnología Educativa. Este programa educativo otorgaba el grado de Licenciatura, su duración era de cuatro años y estaba estructurado por cuatro módulos: didáctica, administración, orientación e investigación (Navarrete, 2018).

En esta etapa la Universidad Veracruzana se desconcentra a lo largo del territorio del estado de Veracruz, y en 1980 se crearon las Facultades de Pedagogía en Veracruz, Poza Rica y el Sistema de Enseñanza Abierta (SEA). En la siguiente década de los 90, las IES enfrentaban retos que exigían una mayor competitividad y una buena administración de las instituciones de educación superior. Frente a este panorama, la Facultad consideró pertinente reformar su plan de estudios, que venía operando desde 1976.

En el marco de una amplia reforma académica emprendida por el rector Salvador Valencia Carmona a partir de 1987, particularmente en el ámbito de la docencia, se produjo un trabajo colegiado organizado en una comisión estatal con representantes de las cuatro Facultades de Pedagogía, mismo que culminó en octubre de 1990 con la aprobación de un nuevo plan de estudios para la Licenciatura en Pedagogía, mismo que entraba en vigor en el periodo Septiembre 1990 – febrero 1991.

Este plan de estudios general, se cursaba en 10 semestres y su organización curricular se estructuró por áreas de conocimiento, otorgándose el grado de Licenciado en Pedagogía, es necesario enfatizar que el Programa de Pedagogía en el SEA inició su funcionamiento con el Plan de estudios registrado en 1980 en la Dirección General de Profesiones de la Secretaría de Educación Pública, según consta en el acuerdo emitido el 9 de Septiembre de ese año; posteriormente, en 1990 se registró el cambio de plan de estudios que entró en vigor el 1º de Septiembre de ese mismo año. Por último, el 5 de noviembre del año 2003 se realizó el registro del plan de estudios vigente de la carrera.

El Plan de Estudios 2000 fue el resultado de un profundo análisis de planes de estudio anteriores y las demandas sociales del momento; así como de la propuesta educativa de la Universidad Veracruzana, que se materializa en el Modelo Educativo Integral y Flexible (MEIF), que pretende “atender al estudiante de manera integral, y como centro de la acción educativa, favoreciendo el autodidactismo, vinculando la teoría con la práctica a través de diversas estrategias curriculares” (NME-UV, 2000).

La propuesta busca primordialmente “Formar profesionales con una preparación en la disciplina pedagógica, capaces de intervenir en los distintos ámbitos de la realidad educativa con una actitud crítica, reflexiva, colaborativa e innovadora asumiendo un compromiso social” (Universidad Veracruzana, s/f: 38).

Este modelo educativo integral y flexible fue concebido para que los estudiantes pudieran elegir los créditos y las experiencias educativas que desearían cursar, ofreciéndole la oportunidad de trazar bajo el criterio de flexibilidad su trayectoria académica y cursar la carrera en un plazo mínimo de 7 semestres y un máximo de 12 según sus necesidades, lo cual en la operatividad del programa no ocurre con frecuencia, los estudiantes no pueden fácilmente reducir semestre, más bien prolongan su estadía en los estudios.

El plan de estudios 2000 se encuentra estructurado en cuatro áreas de formación: básica general, iniciación a la disciplina, disciplinaria (obligatoria y optativa) y la terminal. Las áreas antes mencionadas corresponden a la estructura del MEIF para todas las licenciaturas. Específicamente este plan está conformado por ocho áreas de conocimiento: Área Pedagógica; Área Filosófica, Psicológica y Social; Área de Orientación Educativa; Área de Administración Educativa; Área de Didáctica y Currículo; Área de Investigación en Educación; Área de Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación y Área de Educación Comunitaria. Dentro de la propuesta curricular, los estudiantes pueden optar por una de las cuatro áreas terminales: Administración Educativa, Orientación Educativa, Nuevas Tecnologías y Educación Comunitaria. En este plan de estudios, las experiencias educativas de Experiencia Recepcional y Servicio Social están integradas al mapa curricular, debiendo ser cursativas y con valor crediticio.

La última década se caracteriza por las nuevas políticas educativas que hacen que el académico diversifique sus funciones en docencia, gestión, tutoría, vinculación, líneas de generación y aplicación del conocimiento que, aunadas a los proyectos programados por las entidades académicas, asignan a las evaluaciones y procesos pertinentes para la certificación y acreditación de la calidad.

A partir de lo anterior, la Facultad de Pedagogía, en el periodo 2000-2005, reestructura su organización para atender las necesidades de la comunidad educativa, originando nuevos espacios de servicio; área de docencia, orientación y psicopedagogía, vinculación, tutoría e investigación.

## DELIMITACIÓN TEÓRICA Y METODOLÓGICA DEL DISEÑO CURRICULAR DE LA LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA DE LA UV

A partir del seminario-taller que se organizó, cuyo propósito fue analizar algunas herramientas conceptuales – metodológicas que pudieran identificar la viabilidad de los cambios que se pudieran adecuar a la actualización del plan de estudios de la licenciatura de Pedagogía de la Universidad Veracruzana, con la participación de las diferentes comisiones curriculares por sede: Poza Rica, Veracruz, Xalapa y el Sistema de Educación a Distancia (SEA), se construyeron sendos documentos fundamentados que coadyuvaron a la construcción de la propuesta curricular dado que una de las metas del taller fue producir documentos sintéticos como insumos que fueran recuperables para la revitalización del Plan de estudios 2016 mismo que fue sujeto a la revisión, evaluación y aprobación en su oportunidad por las instancias colegiadas que la normatividad de la Universidad Veracruzana establece.

La metodología de trabajo que se propuso a trabajar desde la perspectiva de la intervención curricular formativa propuesta por la asesora Dra. Bertha Orozco Fuentes, investigadora con especialidad en curriculum universitario, desde el posicionamiento del discurso crítico social y cultural de corte latinoamericano (Orozco, 2015). La metodología señalada es considerada como el camino para arribar a una síntesis curricular (de Alba, 1991: 38), que dicho en pocas palabras es la síntesis de los acuerdos que logran los sujetos partícipes de una propuesta curricular en la que se ponen en juego sus intereses, visiones de mundo, conocimientos, valores, costumbres, hábitos, estrategias, expectativas, etc. (de Alba, 1991), en relación a la formación profesional en una determinada disciplina universitaria y de acuerdo a la concepción de perfil y práctica profesional que se proponen.

El perfil y práctica profesional de una determinada profesión, carrera y propuesta curricular es lo que se ofrece a la sociedad, es el modo en que una determinada área de conocimiento, disciplina o carrera, desde el espacio de la Universidad Pública, brinda, devuelve y se vincula con la sociedad local, nacional y en el plano más amplio.

En síntesis, un programa académico que se estructura curricularmente, es una de las propuestas por medio de las cuales los sujetos del currículo establecen vínculo con la sociedad, al tiempo que asumen lo educativo – curricular como un conocimiento cargado de valor social, con direccionalidad y sentido cultural, social y político académico.

Desde esta mirada se trabajó el proceso de intervención curricular, otorgando el peso metodológico al uso de herramientas conceptuales que se reactivan desde el discurso crítico social latinoamericano gestado en México. Estas herramientas conceptuales fueron útiles en la revitalización. Es por ello que algunas construcciones de planes de estudio se esfuerzan por no reaccionar pasivamente ante los mandatos de las reformas de la educación superior de corte uniformizante y globalizante, sino que parten de la lectura de sus propias realidades y condiciones educativas sociales, culturales, regionales y valores propios.

En el seguimiento de la metodología de intervención curricular formativa, no se espera que la teoría prescriba linealmente a la práctica de la modificación y cambios curriculares (en este caso de planes y programas de estudio), sino supone el uso selectivo de herramientas conceptuales pertinentes a los intereses de los sujetos partícipes en el proceso de la intervención curricular, supone también la construcción de categorías específicas o conceptos operacionales que permitan –in situ– hacer las modificaciones pertinentes y derivadas del ejercicio de las deliberaciones entre los sujetos del currículo en los espacios colegiados de las académicas, consejos técnicos, áreas curriculares, grupos y cuerpos de interés académico, etc.

En síntesis el trabajo realizado en el seminario-taller de corte teórico metodológico, no sólo permitió abundar en el conocimiento del campo especializado del currículo, sino de seleccionar estratégicamente algunas herramientas conceptuales o conceptos operacionales que permitieron identificar los cambios curriculares necesarios que se constituyeron como la síntesis curricular de la propuesta que llegó a concretarse en la actualización del objeto curricular de la intervención, en este caso del plan y programas de estudio de la licenciatura de Pedagogía de la UV.

Los conceptos de análisis utilizados (uso crítico de la teoría) no tienen una traducción mecánica para el trabajo de las comisiones organizados por sedes, no son conceptos prescriptivos, son herramientas para que los sujetos curriculares partícipes, problematicen e identifiquen cambios y decisiones para recuperar lo recuperable de sus experiencias en el desarrollo de su plan de estudios actual, o para sugerir nuevos elementos de modificación para el mismo, que se pretende sean ;pertinentes, posibles y viables.

A partir de la fase de la fundamentación: Antecedentes y Justificación de los cambios, recuperación y modificación, se diseñó el perfil de egreso, el análisis de las prácticas profesionales, los objetivos de la carrera y el mapa o malla curricular. Por lo consiguiente se determinaron cuatro conceptos claves; noción de curriculum, vínculo curriculum – sociedad, práctica profesional y perfil(es) profesional(es) y campos de conformación curricular estructural. Lo anterior permitió revisar y reelaborar el documento de fundamentación previamente elaborado en la segunda fase.

Lo cual derivó en diversos productos, de los cuales se tomaron decisiones que se tradujeron en acuerdos y que fueron incluidos en la redacción final de la fundamentación de los cambios que requirió el plan de estudios vigente 2016.

Por lo consiguiente, el uso de la teoría curricular como orientación se hace indispensable en la construcción y diseño de los procesos curriculares, siendo esta una condición central que permea a todo el programa formativo en educación superior. En los diseños curriculares es importante considerar la noción de formación que subyace en cualquier propuesta, en primer lugar, por el papel que ocupa en la formación del futuro profesional, así como el vínculo que se establece con el mundo laboral en atención a las necesidades sociales. Desde las diversas experiencias en comisiones para elaborar, planes y programas de estudio, el papel del asesor, centra la atención en la noción de formación y vínculo social y los profesores 'expertis' que desde su disciplina dinamizan el currículum a partir de su experiencia; como lo señala Díaz Barriga (2009) la vivencia se construye como experiencia a través de la reflexión y son los docentes quienes con su producción de saberes educativos la recrean.

Con respecto a la reflexión de la práctica profesional del pedagogo se consideraron las prácticas decadente, las que está haciéndose obsoletas y que tiende a desaparecer en su ejercicio, las dominante, que en un tiempo determinado son prácticas generalizadas y absorben la mayor cantidad de recursos humanos y las emergentes, que empiezan a ganar espacio en el desempeño profesional. A este respecto la deliberación dialógica entre los miembros de la comisión favoreció el tener una visión de futuro del perfil profesional del pedagogo.

Es importante señalar que en el proceso deliberativo dialógico como estrategia de participación, se sustentó en la discusión argumentada y el dialogo permanente favoreciendo un lenguaje común, priorizando temáticas para integrar debatir y acordar tareas. Desde la participación individual y colegiada de las diferentes comisiones institucionales se enriqueció la pluralidad de conceptos cuya base de sustentó en la puesta en común y llegar acuerdos comunicativos. Es por ello que como participantes en discursos racionales, equitativos y honestos, los acuerdos favorecieron a todo el grupo implicado en este ejercicio de diálogo y toma de decisiones colectivas.

Los procesos curriculares junto con todos los aspectos que los caracterizan adquieren una importancia central como parte de la fundamentación conceptual de la pedagogía como disciplina y de la educación como su objeto de estudio. Se parte de reconocer que la educación como proceso sociocultural responde a diferentes dimensiones que se definen no solo por la génesis y desarrollo de sus instituciones sino por las características específicas que le dan identidad.

Es por lo anterior que el uso de la teoría curricular como orientación es indispensable en todo diseño curricular ya que representa un sustrato central que permea a todo programa formativo en la educación superior. Desde la experiencia en la construcción de diferentes diseños curriculares el papel del asesor centra la atención en; la noción de formación y el vínculo social, en tanto que los expertis, (profesores(as)) desde sus diferentes disciplinas los recrean desde sus génesis y perspectivas.

En la construcción curricular del plan de estudios 2016 se identificaron tres etapas: la primera etapa ubicada en el 2007, misma que inició con la evaluación curricular del Plan de estudios 2000, en el que se identificaron las necesidades de su rediseño a partir de la aplicación teórica y metodológica de la evaluación curricular. La segunda etapa comprende los años del 2011 al 2016, en la que se nombra una comisión para esta tarea con la asesoría de la Dra. María Esther Aguirre Lora, quien impulsó un trabajo académico a partir de la evolución de la disciplina pedagógica para recuperarla desde una perspectiva histórica con distintas vías de análisis en el campo pedagógico, y considerar que los estudios sobre la constitución de teorías educativas busca explorar los procesos de configuración de los conocimientos sobre escuela y la educación. Desde esta asesoría se rastreó su configuración socio-histórica y epistemológica lo que permitió precisar los primeros encuadres teóricos y metodológicos de la pedagogía. Finalmente se puede hablar de una tercera etapa que da continuidad al trabajo con una nueva comisión, quien a su vez es orientada por la Doctora Bertha Orozco Fuentes. Esta comisión es nombrada el 7 de noviembre del 2016 en junta académica.

Para el caso de la Universidad Veracruzana es fundamental establecer los procedimientos legales para la conformación de cualquier comisión que funja como organismo colegiado, que propician espacios que enriquecen las tareas de planeación, desarrollo y evaluación de actividades académicas, garantizando la calidad del servicio educativo que se ofrece.

Con base en lo anterior los académicos de la Facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana son profesionales de la educación e inician su trabajo para el rediseño del Plan de estudios 2016 con experiencia, con capacidad de guiar a los estudiantes en el desarrollo de sus aprendizajes durante su trayectoria académica y con el compromiso de permanecer en constante actualización de la disciplina que favorezca y garantice el cumplimiento del perfil del egresado.

Lo anterior a partir de su construcción en núcleos y quehaceres que se constituyen en componentes claves de este diseño. Razón por la que se retoman los tres núcleos de formación de la estructura curricular, en donde confluyen teorías, conocimientos, prácticas que van a conformar los quehaceres profesionales del licenciado-a en Pedagogía,



mismos que transversalizan todos los procesos, partiendo de una visión holista que promueva un pensamiento complejo, haciéndose visibles en cada una de las Experiencias Educativas que integran el plan de estudios, programa formativo con enfoque humanista reflexivo y paradigma holístico.

El producto elaborado fue la síntesis curricular de un trabajo colaborativo con una estrategia deliberativa y no desde una perspectiva técnico instrumental, este caso se planteó desde la mirada de los actores del currículo. Ejercicio práctico desde la deliberación de los sujetos de la determinación curricular, con una visión amplia desde la educación formal no formal e informal. Con base en la guía para la elaboración de los programas educativos se hace una revisión específica para articular cada uno de los aspectos definidos en esta y que de alguna manera, se concentraron en el trabajo final. Para ello se recuperaron estudios elaborados; demanda social y mercado de trabajo, prácticas sociales, perfiles profesionales, se definió la estructura y organización curricular y se postularon las unidades de competencia, en un primer momento de la tercera fase. La estancia de Desarrollo curricular emitió sus observaciones al trabajo realizado conforme a la guía, para subsanarlas.

Es imprescindible mencionar que al interior de la sede Pedagogía Xalapa Escolarizado se estableció el diálogo permanente con los coordinadores de las academias para la operativización del desarrollo curricular. Lo que derivó en diversos productos de trabajo de análisis en cada academia quienes consolidaron las Experiencias Educativas, los perfiles profesionales, unidades de competencias y los abstract de las mismas, configurando de este modo la estructura curricular.

La estructura del Plan de Estudios 2016 parte de tres núcleos de formación; Formación Pedagógica, Formación Social y Formación Humana. El primer núcleo de formación es central, ya que sintetiza la conformación de una identidad disciplinaria de la carrera en los y las egresados-as, en términos de que integra fundamentos epistemológicos, teóricos y metodológicos de la educación y la pedagogía como disciplina, que en el presente plan se sitúa como eje para los movimientos de las experiencias educativas y las unidades de competencia que se diseñan en los programas específicos de cada una de éstas, bajo los principios de una cosmovisión renovada e innovadora de la educación creando una conciencia y determinación para utilizar sus conocimientos, saberes y valores adquiridos en la elaboración de proyectos encaminados a tratar problemas educativos del mundo actual. El segundo núcleo de formación que es el social, busca reconstruir al objeto educación como un proceso de formación y de aprendizaje integral que liga a la universidad con la vida y los valores más adecuados para vivir mejor en el seno de la sociedad y sus zonas, regiones y comunidades, en convivencia con los demás en un reconocimiento a la diversidad étnica, lingüística, de creencias y del ethos en general, reconocimiento del otro y del intercambio cultural. Mediante este eje de formación se pone énfasis en la dimensión social de la Pedagogía como disciplina, posibilitando a los egresados, el dominio de sus quehaceres profesionales para posicionarse como sujetos sociales que interactúan objetiva e intersubjetivamente con otros sujetos sociales en un tiempo y un espacio concretos. Se trata de promover el cuidado de la vida, la relación del pedagogo consigo mismo, con su comunidad, con el planeta y con el cosmos. El tercer núcleo es el de la formación humana, este articula procesos de formación de auto reconocimiento de los sujetos pedagógicos como seres vivos y cambiantes, conscientes y capaces de propiciar su autoaprendizaje, reaprendizaje y por lo tanto responsable de su auto-organización como persona y como sujeto social, de tal manera que el estudiante comprenda que en su proceso de aprendizaje se mezcla la emoción, la mente y el cuerpo, es decir que aprende con todo su ser.

Se trata de formar seres conscientes de sus propios procesos de crecimiento y sensibles a las interrelaciones que entretejen la vida. Esto es, profesionales íntegros, éticos, solidarios, con amplia formación humana que les permita convertirse en agentes de cambio, con capacidad de contribuir a transformar el mundo educativo que les toca vivir. Estos núcleos de formación facultan al Licenciado en Pedagogía para ejercer su profesión en los ámbitos formal, no formal e informal desde seis quehaceres concretos; Docencia y mediación pedagógica, Procesos curriculares y proyectos socioeducativos, Gestión y administración educativas, Orientación educativa y social, TIC y pedagogía e Investigación educativa y se respetan las otras áreas establecidas en el MEIF.

A partir de todo este sustento teórico metodológico en su diseño, se plantea como objetivo general de la Licenciatura en Pedagogía: Formar profesionales de la educación con una visión holista, crítica, reflexiva, colaborativa e innovadora para entender intervenir y valorar los procesos educativos en todas sus manifestaciones y dimensiones en la búsqueda de su mejora permanente para impulsar el desarrollo del país.

## COMENTARIOS FINALES

El ejercicio realizado constituye un estudio reflexivo-deliberativo, que tiene el propósito de identificar problemáticas comunes, controversias similares y vicisitudes en el andar que posibiliten una visión más completa en la formación de profesionales en el nivel superior. A partir de la metodología de trabajo propuesta ; intervención curricular formativa por la asesora, esta puede ser considerada como un camino para arribar a una síntesis curricular, que dicho en pocas palabras es la síntesis de los acuerdos que logran los sujetos partícipes de una propuesta que ponen en juego sus intereses, visiones de mundo, conocimientos, valores, costumbres, hábitos, estrategias, expectativas, etc. (de Alba, 1991), en relación a la formación profesional en una determinada disciplina universitaria y de acuerdo a la concepción de perfil y práctica profesional que se proponen en contextos específicos. Esta es una construcción realizada desde los actores del currículum y constructores del objeto de estudio de la disciplina pedagógica en el contexto de la Universidad Veracruzana. Las reflexiones expresadas, los análisis elaborados en este estudio favorecieron un trabajo deliberativo, creativo, comprometido, colegiado, dialógico y de apertura en el encuentro con los otros.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cerdá, M. (1982) El perfil del profesional en la elaboración del currículum. Inédito, México, ENEP Zaragoza-UNAM.
- De Alba, A (1991). "Noción de currículum" en, Currículum, crisis, mito y perspectivas, Buenos Aires, Editorial Miño y Dávila.
- De Gasperin R. y otros (2013) "¿Dónde están y qué hacen los egresados del Sistema de Enseñanza Abierta? ¿Cómo ven los programas educativos? Un estudio de seguimiento de egresados". En: Salazar-Rodríguez, E. y Gutiérrez-Hernández, L.M. (2013) Acompañamiento del estudiante universitario. Xalapa: IETEC. Pp. 45-88.
- Díaz, B. (2005). El docente y los programas escolares Lo institucional y lo didáctico, México. Pomares Díaz, B. (1993) Tarea docente una perspectiva didáctica grupal y psicosocial, México, nueva imagen.
- Díaz, F. y Hernández, G. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. México: McGraw-Hill
- Orozco, Bertha F. (2015) El vínculo Currículum y sociedad desde una perspectiva regional latinoamericana: lectura e intervención. Documento inédito.
- (2015) "El asesor en currículum: experiencia desafiante entre la función de escucha y la intervención curricular".
- Castillo, E y Chacón J.(2014). Elementos para fundamentar una nueva propuesta curricular para la Licenciatura de Pedagogía, Universidad Veracruzana, Facultad de Pedagogía-Xalapa, Documento interno de trabajo.
- Glazman, R., De Ibarrola, M. (1978). Planes de estudio. Propuestas institucionales y realidad curricular. México: Nueva Imagen.
- Lawrence Stenhouse. (2007). Investigación y desarrollo del currículum: Morata
- Marín, M. (1993). La formación profesional y el currículum universitario, Editorial Diana.
- Miguel Ángel Pasillas "Racionalidad del diseño curricular y sociología de la organizaciones" ENEP, Itztacala, UNAM.
- Navarrete-Cazales, Zaira (2008), "La carrera de Pedagogía en la Universidad Veracruzana .Historia fundacional y curricular 1954-2000", Revista Perfiles Educativos, vol. XL, núm. 160, pp. 47-63.
- Orozco, B. y Pontón, C. coordinación general (2013). Filosofía, teoría y campo de la educación, México: ANUIES - Consejo Mexicano de investigación Educativa.
- Rafael Serrano y Marisa Ysunza (1982). "El diseño curricular en la concepción educativa por objetos de transformación" en, C. Barrón, A. Díaz Barriga y B. Bautista (coordinadores), Encuentro sobre diseño curricular, pp. 1-10
- Redondo A.M. (2002). "Una perspectiva institucional del currículum de bachillerato en el estado de Veracruz-Llave, México". Tesis de maestría no publicada, UAEM, Morelos, México.
- Stenhouse. Lawrence (1985). Investigación y desarrollo del currículum. Madrid: Morata
- Stephen Kemmis (1988). Currículum: más allá de la teoría de la reproducción. Madrid: Morata.
- <https://www.uv.mx/pedagogia/historia-de-la-facultad>

# Relación entre auto concepto y orientación al logro en educadoras de nivel preescolar

Blanca Estela Retana Franco<sup>1</sup> y Claudio Escobar Cruz<sup>2</sup>  
*Universidad Pedagógica Nacional (Unidad 095)*

## Resumen

**Existen políticas públicas que tratan de hacer extensiva la educación en México, sin embargo existe un abismo entre lo que se puede plasmar en la ley y lo que realmente ocurre en las aulas. En el área educativa un campo que ha sido descuidado en su estudio es la educación preescolar y aunque esta es la base sobre las que se asientan los demás niveles parece ser que a muy pocos les interesa como objeto de estudio. Las educadoras de este nivel llaman menos la atención aunque son las encargadas de impartir la educación, por lo que en la presente investigación se quiso conocer un poco más de ellas; y el propósito fue conocer la relación entre el auto concepto y la orientación al logro. Se encontró un patrón muy parecido con el auto concepto social, físico, académico y familiar, pero el auto concepto emocional se vincula con la competencia.**

**Palabras clave:** estudiantes, preescolares, trabajo, concepto.

A nivel mundial y nacional la educación tiene un esfera preponderante, sin embargo las políticas que se llevan a cabo muchas veces no son las idóneas, sin embargo como eje central se plantea que la educación sea más extendida pero no solo se debe pensar en el número de personas sino que se plantea ampliar también la calidad.

La precaria información existente sobre los maestros en América Latina es un síntoma del poco interés que a este tema le han prestado los gobiernos y los investigadores. Nuestro conocimiento al respecto tiende a ser escaso, anecdótico y poco confiable.<sup>2</sup> Las políticas que orientan la actividad del magisterio suelen basarse en información limitada y orientarse a solucionar crisis que se presentan cíclicamente en los sistemas educativos (Álvarez y Majmudar, 2001).

Álvarez y Majmudar (2001) encuentran en su investigación que las mujeres tienden a estudiar educación en las universidades latinoamericanas más que otras carreras como ciencias naturales e ingeniería. En 1995 la mayoría de los estudiantes de educación en todos los países de la región, eran mujeres. Así encuentran que de los 557 mil maestros que se tenían en 1998, el 63% eran mujeres.

En particular interesa en este texto la educación preescolar, en México reporta el INEE (2012) que en cuatro de cada 10 escuelas de nivel preescolar una sola educadora atiende a todos los niños y, además, se hace cargo de la dirección del plantel, de manera que a la complejidad de la atención pedagógica a niños de distintos niveles de desarrollo se suman las demandas administrativas y de gestión que suelen dar lugar al ausentismo del docente y a la consecuente suspensión de actividades escolares.

Aunado a esto la duración de la jornada en preescolar es de apenas tres horas diarias, dónde ni la mitad del tiempo escolar se destina a actividades relacionadas con el programa de estudios, ya que aun cuando exista un programa que se debe de seguir, las escuelas hacen adecuaciones o crean sus propios programas por que esto, resulta ser lo adecuado a nivel competencia con otros centros educativos que ofrecen el servicio.

Por otra parte la MINEDUC (1997 como se citó en Pacheco et al., 2005) señala que las educadoras poseen una preparación insuficiente para llevar a cabo trabajos con la familia y la comunidad y esto es producto de una formación académica en la que no se tratan estos elementos. Pero esto no solo se debe de quedar en el compromiso de las educadoras, sino que se debe de ver el papel que juega la familia y los directivos de la institución, los apoyos médicos, los psicológicos, ya que no todo es responsabilidad de ella, pareciera que están solas en la educación de los niños.

El INEE (2012) indica que a lo largo de la última década se ha realizado un esfuerzo notable por ampliar la cobertura de la educación preescolar, con fuertes incrementos de matrícula a partir del ciclo escolar 2004-2005, que marca la entrada en vigor de la obligatoriedad de este nivel. Aunque la atención de los niños de cinco años de edad es ya universal (*aunque en la realidad no ocurre, es un planteamiento en el papel*), todavía debe trabajarse para cubrir a la totalidad de los niños de cuatro años y mucho más para atender a los de tres. La expansión del nivel preescolar,

---

<sup>1</sup> La Dra. Blanca Estela Retana Franco es profesora de la Universidad Pedagógica Nacional en la unidad 095 [blancaretana@gmail.com](mailto:blancaretana@gmail.com) (**autor corresponsal**)

<sup>2</sup> El licenciado Claudio Escobar Cruz es profesor de la Universidad Pedagógica Nacional en la unidad 095

como resultado de la decisión legislativa de hacerlo obligatorio, ofrece un ejemplo de una política pública desafortunada, tomada sin haber hecho un diagnóstico de las condiciones en que se ofrecían los servicios educativos y sin considerar cómo es que la obligatoriedad habría de implementarse.

En el contexto mexicano, la obligatoriedad del preescolar ha llevado a una oferta masiva y de supuesta igualdad, que resulta profundamente inequitativa y muy poco apropiada para muchas familias de escasos recursos: hogares monoparentales del medio urbano y rurales e indígenas. Los niños necesitan de un piso firme de aprendizaje que les dé un impulso suficiente para continuar su formación a lo largo de la vida; este piso exige apoyos especiales en centros de educación preescolar con buenas instalaciones, donde se les ofrezca la mejor atención posible, con educadora bien preparadas y durante una jornada mucho mayor a las tres horas previstas por el modelo actual (INEE, 2012).

Estos elementos son fundamentales, pero para que estas metas se cumplan se tiene que focalizar la vista en los que serán las encargadas de impartir dicha educación, sin embargo se constata que son muy escasas, si no inexistentes, los estudios sobre las características que tienen las educadoras, lo preocupante es el hecho indudable de la importancia de una buena educación preescolar para el desarrollo posterior de las personas, máxime cuando se trata de un país con profundas desigualdades sociales como México y que son ellas (las educadoras) las que juegan un papel primordial en este hecho, pero las preguntas que pueden surgir son ¿por qué no se ha descrito a esta población?, ¿qué tipo de características de personalidad son las idóneas para trabajar con los niños preescolares?, ¿qué características tienen las personas que actualmente están frente a grupo?, ¿cuál es su auto concepto?, ¿cuál es su orientación al logro?

Pero se tiene que comenzar por algún lado, a continuación se profundizará sobre el auto concepto y la orientación al logro. En primera se habla del auto concepto ya que es una variable íntimamente relacionada con cómo es y cómo actúa la persona y es interesante saber el concepto que tienen de sí mismas las educadoras. Díaz-Atienza (2003) lo define como el concepto que el individuo tiene de sí mismo como persona. Hace referencia a la imagen que impregna su funcionamiento individual y su comportamiento social. El auto concepto se va formando sobre la base de las descripciones y evaluaciones que el sujeto realiza sobre sí mismo y su comportamiento ante las personas con las que se relaciona.

El auto concepto tiene que ver con la imagen que tenemos de nosotros mismos y se refiere al conjunto de características o atributos que utilizamos para definirnos como individuos y para diferenciarnos de los demás. Se trata de un conocimiento que no está presente en el momento del nacimiento, sino que es el resultado de un proceso activo de construcción, por parte del sujeto, a lo largo de todo su desarrollo (Franco, 2006).

Una de las funciones más importantes del auto concepto es regular la conducta mediante un proceso de autoevaluación o autoconciencia, de manera que el comportamiento de un sujeto dependerá en gran medida del auto concepto que tenga en ese momento (Machargo, 2001). Así pues para interpretar la experiencia el auto concepto sirve de catalizador de hechos, sentimientos, emociones, autoeficacia, competencia y conductas, es decir definir qué tan favorable o perjudicial llega a ser para la persona (Hernández Espinosa, 2008).

El auto concepto es un factor que se evalúa desde una perspectiva cognitiva y consciente que los individuos hacen de sí mismos y que determina fuertemente la conducta, está influye en el desarrollo de la personalidad; como resultado de las experiencias personales y la forma como estas experiencias son interpretadas por cada uno. Este varía dependiendo del rol o papel que tienen que desempeñar los individuos a partir de la edad, lo cual estaría indicando que el auto concepto no es una estructura estable, sino que se va modificando y adaptando conforme el paso del tiempo y la experiencia propia (Hernández Espinosa, 2008).

Es parte de la unidad fundamental del ser humano, es decir, que forma parte de una totalidad organizada, que surge o que es producto de la interacción e influencia que el sujeto tiene y percibe ser como parte de los grupos en que se desenvuelve y a partir de los roles que comúnmente desempeña en su vida cotidiana, es congruente pensar que este constructo se conforme como una estructura mental de carácter psicosocial, que implica la organización de aspectos conductuales, afectivos y físicos (Valdez Medina y Reyes Lagunes, 1992).

Musitu, García y Gutiérrez (1997) indican que involucra componentes emocionales, sociales, físicos y académicos. Se trata de una configuración organizada de percepciones de sí mismo, admisible a la conciencia y al conocimiento. Es un esquema cognitivo muy complejo construido a través de experiencias previas con respecto al mundo que lo rodea. Años después García y Musitu (2014) incluyen una dimensión más quedando en cinco: académica-laboral, social, emocional, familiar y física. Es importante hacer referencia que en el presente trabajo se abordó el estudio del auto concepto considerando estos elementos. En el manual de la prueba describe cada uno de los diferentes dimensiones, a continuación se presenta cada una de ellas. En lo que refiere al auto concepto académico/laboral se refiere a la percepción que el individuo tiene de la calidad del desempeño de su rol, como estudiante y como trabajador. Evalúa los sentimientos que se tienen del desempeño de su rol a partir de sus profesores o superiores (buen trabajador, buen estudiante...) y a las cualidades específicas valoradas especialmente

en ese contexto (inteligente, estima, buen trabajador/a). Esta dimensión correlaciona positivamente con el ajuste psicosocial, el rendimiento académico/laboral, la calidad de la ejecución del trabajo, la aceptación y estima de los compañeros, el liderazgo y la responsabilidad; y, negativamente, con el ausentismo académico/laboral y el conflicto.

El auto concepto social se refiere a la percepción que tiene la persona de su desempeño en las relaciones sociales. Dos ejes definen esta dimensión: el primero hace referencia a la red social del individuo y a su facilidad o dificultad para mantenerla y ampliarla; el segundo eje se refiere a algunas cualidades importantes en las relaciones interpersonales (amigable y alegre). Se correlaciona positivamente con el ajuste psicosocial, con el bienestar psicosocial, con el rendimiento académico y laboral, con la estima de profesores y superiores, con la aceptación y estima de los compañeros, con la conducta prosocial y con los valores universalistas; y, negativamente, con los comportamientos disruptivos, la agresividad y la sintomatología depresiva.

Auto concepto emocional hace referencia a la percepción de la persona de su estado emocional y de sus respuestas a situaciones específicas, con cierto grado de compromiso e implicación en su vida cotidiana. El factor tiene dos fuentes de significado: la primera se refiere a la percepción general de su estado emocional (soy nervioso, me asusto con facilidad) y la segunda a situaciones más específicas (cuando me preguntan, me hablan, etc.), donde la otra persona implicada es de un rango superior (profesor, director, etc.). Correlaciona positivamente con las habilidades sociales, el autocontrol, el sentimiento de bienestar y la aceptación de los iguales; y, negativamente, con la sintomatología depresiva, con la ansiedad, con el consumo de alcohol y cigarrillos y con la pobre integración social en el aula y en el ámbito laboral.

Auto concepto familiar se refiere a la percepción que tiene la persona de su implicación, participación e integración en el medio familiar. Este factor, que es uno de los más importantes, correlaciona positivamente con el rendimiento escolar y laboral, con el ajuste psicosocial, con el sentimiento del bienestar con la integración escolar y laboral, con la conducta prosocial, con valores universalistas y con la percepción de salud física y mental. También correlaciona negativamente con la sintomatología depresiva, la ansiedad y el consumo de drogas.

Auto concepto físico este factor hace referencia a la percepción que tiene la persona de su aspecto físico y de su condición física. Un puntaje alto significa que se percibe físicamente agradable, que se cuida físicamente y que puede practicar algún deporte adecuadamente y con éxito. Correlaciona positivamente con la percepción de salud, con el autocontrol, con la percepción de bienestar, con el rendimiento deportivo, con la motivación de logro y con la integración social y escolar. Asimismo, correlaciona negativamente con el desajuste escolar, la ansiedad y, en menor grado, con la presencia de problemas con los iguales.

Este no es un trabajo en el que se comparen a los hombres y a las mujeres, ya que la carrera de educación preescolar predomina la población femenil, esto se debe al rol social impuesto sobre ellas, ya que se asume que ellas son las responsables de cuidar a los más pequeños.

Por otro lado se eligió una variable que habla de la disposición de las personas ante los retos laborales, esta variable es la orientación al logro que indica Robbins (2004) que permite que las personas involucren en la autodirección la persistencia para reconocer y premiar los resultados obtenidos. Las personas establecen retos de mejoramiento y superación para decidir cuanta energía involucrar en las actividades que facilitan alcanzar los logros. Se espera que tanto las personas como las empresas valoren la importancia de sus acciones para la consecución de los resultados finales. El modelo de orientación al logro propuesto maneja la tríada persona, acción, resultado.

La orientación al logro es alinear los objetivos personales con los organizacionales y de esa manera fijar metas ambiciosas por encima de los estándares y expectativas establecidas. Los estándares pueden ser de superación personal en relación con el rendimiento pasado, de orientación a resultados basado en medida objetiva, de competitividad en correspondencia con el desempeño y superación de los demás, de mejoramiento continuo en concordancia con resultados que uno mismo se ha propuesto, de innovación esperando realizar algo único y excepcional. La orientación al logro requiere definir objetivos claros, concisos y precisos que faciliten el éxito (Robbins, 2004).

Helmreich y Spence (1978 como se citó en Díaz- Loving, Andrade y La Rosa, 1989) indican que la orientación al logro no es un constructo unitario y crearon una escala para medir cuatro de los componentes: orientación laboral (deseo de hacer lo mejor que uno puede en todo lo que haga); dominio/maestría (la persistencia a la hora de completar tareas, especialmente las tareas difíciles); competitividad (es disfrutar del reto de la competición) y despreocupación personal (es una orientación de tipo autónoma respecto a lo que piensan los demás de los esfuerzos de logros propios). En México Díaz-Loving et al. (1989) partiendo de este instrumento, construyeron una escala para medir motivación al logro adecuada a la cultura mexicana, dicho instrumento, sólo refleja tres dimensiones de las cuatro originales y son: maestría, competencia y trabajo.

Greenwald (1982 como se cito en Hernández Espinoza, 2008) refiere que los sujetos con grados elevados de orientación al logro, responden bien a la retroalimentación relacionada con su propia competencia, en donde se ha logrado identificar que las personas con altos niveles de orientación al logro, poseen una mayor confianza en sí



misma, sienten un gusto de tomar riesgos calculados, investigan de forma activa sus ambientes y están muy interesadas en la retroalimentación sobre la percepción de qué tan bien lo están efectuando.

Las personas que tienen fuerte necesidad de logro, expresan deseos de estar en situaciones en que pueden asumir una responsabilidad personal para encontrar soluciones. De igual forma, buscan encontrar situaciones en las que pueden competir en contra de algún parámetro -ya sea se trate de calificaciones, dinero o un juego- y probarse a sí mismos que son exitosos (Andrade y Díaz- Loving, 1985 como se cito en Hernández Espinosa, 2008), pero no eligen sus retos indiscriminadamente: tienden a evitar las situaciones en las que el éxito parece muy poco probable; en lugar de ello, las personas que tienen una alta motivación de logro tienden a elegir tareas de dificultad intermedia; en contraste, las personas con una baja motivación al logro tienden a ser motivadas, principalmente, por el deseo de evitar el fracaso (La Rosa, 1986). En investigaciones realizados por Díaz- Loving y Cubas (1991) en el centro de México, la mujer se juzga como exitosa si elige una vocación, congruente a su rol sexual tradicional, así, el hombre y la mujer presentarían mecanismos diferentes para alcanzar logros equivalentes al éxito.

Weiner y Kukla (2000 como se citó en Hernández Espinosa, 2008) realizaron varios estudios e indican que las personas con un alto nivel de motivación al logro gustan de tomar una responsabilidad personal de los sucesos en comparación con los individuos con un bajo nivel de motivación al logro; así mismo, señalan que las cogniciones sobre casualidad median entre el nivel de logro necesario y rendimiento. Reyes-Lagunes (1998) encuentra que las mujeres mexicanas presentan medias ligeramente más altas en las dimensiones de trabajo y maestría, con respecto a los hombres; así no en competitividad donde estos últimos obtienen puntajes más altos.

Por lo anterior el propósito del presente trabajo fue conocer la relación que tienen el auto concepto y la orientación al logro en estudiantes de la licenciatura en educación preescolar de la ciudad de México.

### Método

Para responder al propósito anterior se llevo a cabo una investigación correlacional de corte transversal en la que se trabajo con una muestra no probabilística por cuota de 112 alumnas la licenciatura en educación preescolar de una unidad de la UPN, residentes de la Ciudad de México con edades entre 18 a 59 años (M=32; DS=11) de los cuatrimestres primero, segundo, cuarto, quinto y séptimo. Se solicito la participación voluntaria de las estudiantes que están cursado la licenciatura, se tiene que aclarar que ellas se encuentran actualmente laborando en algún centro infantil, es decir son educadoras en activo.

Los instrumentos que se utilizaron fue el test de auto concepto forma - 5 (AF-5) diseñado por Musito, García y Gutiérrez (2002) que se compone de 30 reactivos con formato de respuesta tipo Likert de cinco opciones que van de *muy satisfecho (5) a muy insatisfecho (1)*, y se divide en las cinco dimensiones planteadas por los autores que son: emocional ( $\alpha=0.81$ ), social ( $\alpha=0.73$ ), familiar ( $\alpha=0.76$ ), académico-laboral ( $\alpha=0.79$ ) y físico( $\alpha=0.70$ ).

El siguiente instrumento fue la Escala de Orientación al Logro de Díaz Loving, Andrade y la Rosa (1989) la cual está basada en el instrumento de Helmreich y Spence (1978). Es una escala multidimensional que mide la motivación al logro, está constituida por 21 reactivos con cinco opciones de respuesta tipo Likert que van de *completamente de acuerdo (5) a completamente en desacuerdo (1)*, y consta de tres factores que son: trabajo ( $\alpha=0.81$ ), maestría ( $\alpha =0.87$ ) y competitividad ( $\alpha =0.77$ ).

### Resultados

Una vez que se tenían los datos se procedió a realizar una correlación producto momento de Pearson para responder al propósito de la investigación en la que se encontró un patrón muy parecido con el auto concepto social, físico y académico donde existe una mayor relación con la orientación al trabajo y menos con la maestría, mientras que en el caso de el auto concepto familiar la mayor relación se tiene con la maestría y después con la orientación al trabajo. Mientras que el auto concepto emocional se relaciona de una manera distinta ya que es el único factor que se vincula con la competencia (Ver Tabla 1).

Tabla 1. Correlación entre auto concepto y orientación al logro

Auto concepto	Orientación al logro		
	Maestría	Trabajo	Competencia
Social	.229*	<b>.291**</b>	--
Físico	.234*	<b>.245*</b>	--
Académico-Laboral	.496**	<b>.568**</b>	--
Familiar	<b>.480**</b>	.424**	--
Emocional	--	--	.274**

---

\*\*  $p < 0.01$ ; \*  $p < 0.05$

---

## Discusión y conclusiones

Los datos que se encontraron en la presente investigación son interesantes, se puede ver que los diferentes elementos que componen el auto concepto se van a relacionar en diferentes grados de intensidad con los factores de orientación al logro. En primera se puede hablar del auto concepto social que representa la percepción que cada cual tiene de sus habilidades sociales con respecto a las interacciones sociales con los otros, lo cual significa que entre mejor percepción tengan de si mismas de que pueden interactuar en contextos sociales esto les ayuda a que tengan una mejor actitud en su trabajo y les ayuda también a ejecutar tareas aunque sean difíciles ya que consideran que pueden salir avantes en los diferentes contextos en los que se puedan relacionar. Esto es congruente con lo encontrado por Broderick (1993 como se citó en Cava, 1998) quien encontró que correlaciona positivamente con el rendimiento laboral con la estima de superiores, con la aceptación y estima de los compañeros. Siguiendo la idea de Greenwald (1982) se encuentra que las personas con un poco de orientación al logro tendrían confianza en si mismas y que estarían interesadas en la retroalimentación sobre la percepción de qué tan bien lo están efectuando lo cual se relaciona con la evaluación del auto concepto social.

En lo que toca al auto concepto físico que es la percepción que se tiene de poseer habilidad física suficientes y el tener una apariencia física agradable, se encuentra que si se perciben que tienen más habilidades y mejor apariencia están dispuestas tener una conducta más positiva ante el trabajo y a buscar la perfección en lo que realizan. Este dato es congruente con lo reportado por Ayora (1996) quien indica que el auto concepto físico correlaciona positivamente con la percepción de bienestar, con la motivación de logro y con una mejor integración social. En lo que se refiere a la investigación previa con la orientación al logro no se reportan datos de esta tipo, pero se podría decir que si ellas se sienten bien físicamente se desempeñan mejor en el trabajo y son capaces de ejecutar tareas difíciles de mejor manera, lo que podría insensibilizar a los centros a realizar actividades de ejercitamiento físico y no solo repercutiría en la salud del personal sino en la efectividad con la que realizan sus labores.

En el caso del auto concepto académico-laboral que son las percepciones que el sujeto tiene de sí mismo y, en particular, de su propia competencia académica-laboral. Se presenta un patrón similar al auto concepto social y físico, pero en este caso el coeficiente de correlación es el más alto, lo que estaría indicando que este tipo de auto concepto podría ser el más poderoso a la hora de hablar de que exista un mejor desempeño en la orientación al logro. Este resultado se confirma con lo reportado por Lila (1991 cómo se cito en Ayora, 1996) y Bracken (1996 como se citó en Cava, 1998) quienes indican que correlaciona positivamente con el rendimiento con el rendimiento laboral, la calidad de la ejecución del trabajo, la aceptación y estima de los compañeros y la responsabilidad. Esto también se vería confirmado por lo que encuentran Andrade y Díaz- Loving (1985) cuando dicen que las personas con necesidad de logro, expresan deseos de estar en situaciones en que pueden asumir una responsabilidad personal para encontrar soluciones y esta búsqueda de soluciones parecería que se las da la con confianza de confiar en sus saberes.

En lo que se refiere al auto concepto familiar que se refiere a la percepción que tiene la persona de su implicación, participación e integración en el medio familiar, se relaciona de manera importante en primer termino con la maestría que es la capacidad realizar tareas difíciles de una manera adecuada y en segundo lugar con el trabajo que tiene que ver con tener una actitud buena ante este. Esto es congruente con lo encontrado por Gil (1997 como se citó en Cava, 1998) quien encontró que cuando se tiene buen concepto familiar se tendrá un sentimiento de bienestar con la integración laboral. Es importante que las docentes estén conscientes de que los que pasa con su familia en algún momento repercutirá en su trabajo y los retos laborales también afectaran la relación con su familia, es una situación de dos vías.

El último de los factores es el auto concepto emocional en el que se hace referencia a la percepción de la persona de su estado emocional y de sus respuestas a situaciones específicas, con cierto grado de compromiso e implicación en su vida cotidiana. Este factor es el único que se relaciona con la competitividad lo que indica que cuando las educadoras sienten que tiene control de las situaciones y emociones, y que son capaces de responder adecuadamente y sin nerviosismo a los diferentes momentos de su vida, surge en ellas es el deseo de ser el mejor en situaciones interpersonales.<sup>[1][2][3][4][5][6][7][8][9][10]</sup>

Estos datos dan cuenta de una investigación nueva en el área de la psicología que trata de dar luz sobre como se manejan las educadoras que estudian la licenciatura en educación preescolar y conocer un poco más como sería posible ayudarlas con su labor. Se puede concluir que la mejor manera de apoyarlas para tener una mejor desempeño en su trabajo sería que se incrementara su auto concepto académico y emocional, ya que con la combinación de ambos se podría no solo ser buenas en el trabajo y enfrentarse a tareas complejas, sino también se atreverían a enfrentarse de una mejor manera a situaciones interpersonales, lo que les podría abrir otro tipo de oportunidades. Este resultado se ve apoyado por lo encontrado por Andrade y Díaz- Loving (1985) quienes refieren

que las personas con orientación al logro buscan encontrar situaciones en las que pueden competir en contra de algún parámetro y probarse a sí mismos que son exitosos. Lo que les provocaría un sentimiento de bienestar y la aceptación de los iguales (Cava, 1998)

Se encuentra también una confirmación con lo reportado por Díaz-Loving y Cubas (1991) quienes refieren que la mujer se sentirá más exitosa si elige si elige una vocación, congruente a su rol sexual tradicional, sería interesante indagar un poco más en los motivos que las llevaron a decidir esta vocación y si se sienten bien en ella y se sienten exitosas.

Este trabajo es un acercamiento a la relación entre estas variables en esta población pero se tiene que seguir indagando más sobre ellas. Ya que las educadoras son en muchos casos el primer contacto que tienen los niños con el mundo educativo, y si la persona no se compromete o no está lo suficientemente preparada para su labor resultará en una formación deficiente para el menor, y en esta etapa una formación de este tipo se volverá una loza difícil de cargar para los niños, ya que avanzarán pero no con las herramientas necesarias para afrontar una sociedad cambiante y sumamente demandante. No se debe de perder de vista que la educación preescolar es la base donde se establece la pirámide del conocimiento, si no se tiene una fundamentación firme ¿en donde se cimentarán los grados superiores?, sin embargo, si la educación primaria y secundaria están desprestigiadas, que se puede decir de la educación preescolar, simplemente que está devaluada. Así se tiene que seguir trabajando con esta temática.

### Referencias

- Álvarez, B. y Majmudar, J. (2001). ¿Quién está preparando a nuestros hijos para el siglo del conocimiento? Human Development Department LCSHD Paper Series No. 67S. Disponible en [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:NW-pWkFCdvGJ:www.oei.es/historico/docentes/articulos/quien\\_preparando\\_nuestros\\_hijos\\_BM.pdf+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=mx&client=safari](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:NW-pWkFCdvGJ:www.oei.es/historico/docentes/articulos/quien_preparando_nuestros_hijos_BM.pdf+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=mx&client=safari)
- Ayora, D. (1997). *Factores psicológicos, sociales, estructurales y de rendimiento de la educación físico deportiva en adolescentes*. (Tesis Doctoral no publicada). Universidad de Valencia. Valencia. España
- Cava, M. J. (1998). *La potenciación de la autoestima: Elaboración y evaluación de un programa de intervención*. (Tesis Doctoral no publicada). Facultad de Psicología. Universidad de Valencia. Valencia.
- Díaz-Atienza, J. (2003). *Síntomas depresivos, auto concepto y rendimiento académico en una muestra representativa de adolescentes* (Tesis de doctorado no publicada). Universidad de Granada, España.
- Díaz-Loving R. y Cubas Carlin, E. (1991). Sexualidad, género y premisas socioculturales. *Revista de Psicología Social y Personalidad*, 7, 2.
- Díaz-Loving, R. Andrade, P. & La Rosa, J. (1989). Orientación de logro: desarrollo de una escala multidimensional (EOL) y su relación con aspectos sociales y de personalidad. *Revista Mexicana de Psicología*, 6 (1), 21-26.
- Franco, C. (2006). Relación entre las variables auto concepto y creatividad en una muestra de alumnos de educación infantil. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 8(1), 1-16.
- García, F. J. & Musitu, G. (2014). *AF5, Auto concepto Forma 5*. España: TEA Ediciones, S. A.
- Hernández Espinosa, A. (2008). *Bienestar subjetivo, orientación al logro y auto concepto en una población de la región centro del estado de Chiapas*. (Tesis de Licenciatura no publicada). Universidad Autónoma Indígena De México, México.
- INEE (2012). *La Educación en México: Estado actual y consideraciones sobre su evaluación*. Disponible en [http://www.senado.gob.mx/comisiones/educacion/reu/docs/presentacion\\_211112.pdf](http://www.senado.gob.mx/comisiones/educacion/reu/docs/presentacion_211112.pdf)
- La Rosa, J. (1986). *Escala de Locus de control y Auto concepto: construcción y validación*. (Tesis de Doctorado no publicada). México: UNAM.
- Machargo, J. (2001). El *feedback* del profesor como recurso para modificar el auto concepto de los alumnos. *El Guiniguada*, 10, 7185.
- Musitu, G., García, F. & Gutiérrez, M. (2014). *Auto concepto Forma A (A.F.A). Manual*. Madrid. TEA Ediciones.
- Pacheco, P., Elacqua, G., Brunner, J.J., Montt, P., Peralta, M.V., Poblete, P. & Muñoz, A., (2005). *Educación preescolar. Estrategia bicentenario*. Chile: Ministerio de Educación
- Reyes-Lagunes, I. (1998). El Mexicano ¿un ser diferente? *Conferencia Magistral presentada en el VII Congreso Mexicana de Psicología Social*. Toluca, Estado de México.
- Robbins, S. (2004). *Comportamiento Organizacional. Conceptos, Controversias y Aplicaciones* México: Prentice Hall Hispanoamericana.
- Valdez Medina, J. L. & Reyes Lagunes, I. (1992). Las categorías semánticas y el auto concepto. *La psicología social en México*, IV, 93-199.

# Perdón, afrontamiento, auto concepto y conflicto como predictores del duelo ante el divorcio

Blanca Estela Retana Franco<sup>1</sup>

**Rodríguez Raya, Marín Sierra y Obregón Velasco (2013) describen que tras el divorcio, sobreviene un período de tiempo denominado “Proceso de Duelo”. Este proceso de divorcio se vive como un suceso estresante, en el que se ven afectados las personas en lo individual (auto concepto y afrontamiento) y en lo relacional (conflicto y perdón) y por ello el propósito de la investigación fue conocer la predicción de cada fase del duelo por el auto concepto, afrontamiento, conflicto y perdón. Para ello se trabajo con una muestra de 298 participantes. Una vez que se tenían los datos se procedió a realizar regresiones lineales múltiples para encontrar las variables que predicen cada una de las fases del duelo encontrándose resultados interesantes ya que cada una de las fases es predicha por elementos diferentes de los variables, los resultados se discuten al la luz de las teorías.**

**Palabras clave: Perdida, separación, expareja, amor**

El divorcio es definido como la permanente disolución o terminación de una relación de pareja preexistente (Duck, 1982), constituye un evento vital estresante, acompañado habitualmente de otros estresores co-ocurrentes. No es extraño que, aunque en ocasiones pueda resultar beneficioso, se considere un riesgo para la salud y para otras conductas negativas, como la depresión, el suicidio (Ide, Wyder, Kolves y De Leo, 2010). En México el divorcio se cuadruplicó en tres décadas, al pasar de cuatro por cada 100 matrimonios en 1980, a 16 en el año 2011. Es un acontecimiento traumático, es difícil aceptar ya que es un proceso voluntario, plagado de sentimientos ambivalentes (Yáñez-Yaben, 2008).

Rodríguez Raya, Marín Sierra y Obregón Velasco (2013) describen que tras el divorcio, sobreviene un período de tiempo denominado “Proceso de Duelo” que es la reacción psicológica de la persona que se enfrenta a una pérdida significativa, “esa falta de”, genera una corriente de sentimientos, actitudes, emociones y un periodo de soledad, hasta que la persona recupera nuevamente su equilibrio. Señala Bucio (2007) que perder lo que se ama trae consigo una serie de cambios que llevan a experimentar dolor. La intensidad del mismo depende de que tan cercana fue la relación que acaba de terminar; entre más tiempo haya durado y el compromiso haya sido mayor, la consecuencia es un proceso más intenso, difícil, largo y doloroso; sin embargo en algunas ocasiones el tiempo no determina la intensidad de los sentimientos generados en la relación, cuando es poco el tiempo de la relación pero intensos los sentimientos, existe por igual un desgarramiento para la pareja, los dos sufren.

Wakefield, Schmitz, First y Horwitz (2007) puntualizan que el duelo es la respuesta natural a la pérdida de cualquier persona, cosa o valor con la que se ha construido un vínculo afectivo, y como tal, se trata de un proceso natural y humano y no de una enfermedad que haya que evitar o de la que haya que curarse. Márquez (2005) refiere que elaborar un duelo tras el divorcio permite avanzar de manera positiva hacia la individuación, ya que la persona se hace consciente de que la ex pareja ya no está y acepta la pérdida que es lo que se espera cuando se cierra un ciclo.

Existen diferentes autores que hablan del proceso de duelo se pueden nombrar a algunos como Kübler-Ross (2005) quien indica que se pasan cinco etapas (1. Negación, 2.Ira, 3.Negociación, 4.Depresión, 5. Aceptación), y por último Larraburu (2010) quien habla también se siete etapas (1.Impacto, 2.Negación, 3.Pena/depresión, 4.Culpa, 5.Rabia, 6.Resignación, 7.Reconstrucción). En el años 2016 Retana Franco valido en México una escala de duelo para personas que pasan por un divorcio encontrando seis etapas incredulidad-añoranza, negación, ira-tristeza, inadaptación, coraje miedo y depresión, en este trabajo se reporta que las personas no llegan a una fase de aceptación del duelo.

La pérdida de la pareja suele ser un acontecimiento traumático, con efectos adversos en el bienestar psicológico de quien lo padece. A pesar de que podría establecerse un cierto paralelismo entre la pérdida de la pareja por viudedad o separación, hay indicios de que, debido a la naturaleza de la pérdida, es más difícil adaptarse a la segunda. A diferencia de la viudedad, el divorcio es un proceso voluntario, plagado de sentimientos ambivalentes. La muerte permite con frecuencia una idealización del finado, sus características personales y su manera de relacionarse. En el divorcio no es posible utilizar ese mecanismo. Reencontrar significado a la desintegración de la pareja, perdonar a la ex pareja (o perdonarse a sí mismo) por el fallo en el mantenimiento de la relación, constituye una labor más a añadir al, ya de por sí complicado, proceso de duelo que supone un divorcio (Yáñez-Yaben y Comino González, 2012).

---

<sup>1</sup> La Dra. Blanca Estela Retana Franco es profesora de la Universidad Pedagógica Nacional en la unidad 095 [blancaretana@gmail.com](mailto:blancaretana@gmail.com)

El perdón es descrito como un conjunto de respuestas cognitivas, afectivas y, a veces, conductuales ante una trasgresión. Es un proceso interpersonal, e implica dos dimensiones fundamentales: una disminución de los sentimientos negativos -por ejemplo, resentimiento y enfado- hacia el agresor, y la aparición de sentimientos positivos -por ejemplo, compasión- hacia el mismo (Yáñez-Yaben y Comino González, 2012). Por otro lado el perdón se ha asociado con beneficios a largo plazo para el ajuste social y la salud, tanto física como mental (Bono, McCullough & Root, 2008).

La falta de perdón, el rencor hacia la ex pareja y el consiguiente deseo de entorpecer las relaciones del otro progenitor con los hijos, junto con la recurrencia sistemática al sistema judicial para solucionar las disputas sobre el acceso a los hijos, son elementos que caracterizan la interacción de familias inmersas en divorcios de alto conflicto (Lebow y Newcombekart, 2007).

Este proceso de divorcio se vive como un suceso estresante, el afrontamiento es el modo en que el individuo hace frente a situaciones que le son adversas y se encuentra que el estrés puede actuar como importante mediador entre las situaciones estresantes y la salud (Fernández & Díaz, 2001). Lazarus y Folkman (1986) refieren que el modo de afrontamiento de un individuo es determinado por los recursos de los cuales dispone, las creencias existentes, las creencias generales sobre el control, los compromisos que tiene como propiedad motivacional, los recursos para la solución de problemas, las habilidades sociales, el apoyo social y los recursos materiales. Y distinguen dos tipos generales de estrategias, las primeras las estrategias de resolución de problemas que son aquellas directamente dirigidas a manejar o alterar el problema que está causando el malestar. Y las segundas las estrategias de regulación emocional que son los métodos dirigidos a regular la respuesta emocional ante el problema. Por ejemplo, ante un divorcio, uno puede acudir a los abogados, llamar a amigos en búsqueda de soluciones, etc. (estrategias dirigidas a solucionar el problema), pero también cabe salir más de casa para no sentirse tan mal, intentar no pensar en los años pasados, etc. (estrategias dirigidas a aliviar el malestar que produce la situación).

Folkman (2007) desarrolla la teoría sobre la cognición y el afrontamiento estrés relacionada con el duelo, al reconocer el rol de las emociones positivas como respuesta de adaptación positiva al duelo, destaca dos estilos de afrontamiento enfocados hacia: a) la resolución de los problemas presentes en el duelo, a través de esfuerzos específicos que desarrollan los deudos para alcanzar sus objetivos más próximos y, b) la apreciación positiva a través de estrategias cognitivas de re encuadre y retribución de sentidos para mantener la afectividad positiva en el duelo. La autora también incluye las creencias y experiencias religiosas espirituales a través de las cuales, los deudos pueden hallar un sentido espiritual y una afectividad positiva relacionados con la situación negativa que deben afrontar.

Stroebe y Schut (2007) desarrollaron un modelo de afrontamiento del duelo como proceso dual donde el deudo puede oscilar en dos direcciones a través de: a) un movimiento de afrontamiento de la pérdida; y b) un movimiento tendiente hacia la recuperación, como modo de adaptación a la muerte del ser querido. Por momentos, el deudo necesitará evitar y negar la pérdida para poder desarrollar nuevos roles, llevar a cabo actividades y realizar cambios distintos al estilo de vida que llevaba con anterioridad al duelo. Dado que las personas tienen capacidades y recursos diferentes, sus estilos de afrontamiento “de acercamiento” y de “evitación” podrán diferir y permitirles llevar a cabo movimientos de ida y de vuelta entre ambas estrategias. Por ello, será necesario investigar los estilos de cada sujeto, sus capacidades de afrontamiento y el impacto que la pérdida del ser querido podría provocar sobre la cosmovisión de los deudos.

Attig (2007) menciona los “aspectos positivos del duelo” referidos a los procesos de aprendizaje y reconexión con familiares, con viejos y nuevos amigos y/o con la comunidad a través de trabajos comunitarios, servicios de voluntariado y/o de actividades creativas, sociales y recreativas, de reconexión con Dios y/o de reconstrucción del sistema de creencias sobre el universo o sobre sí mismo que llevan a cabo los deudos. De modo similar, Stroebe, Hansson, Stroebe y Schut (2007) aluden a cambios positivos en las relaciones con los otros y a cambios personales relacionados con el propio crecimiento que pueden surgir como consecuencia de la pérdida.

Yoffe (2013) indica que cuando una persona enviuda, no sólo pierde a su ser querido, sino que también debe enfrentar la pérdida de la seguridad económica, la falta del par y compañero sexual, la pérdida de su identidad basada en el estar “casado”, la sensación y la expectativa de compañía en la vejez, la pérdida de proyectos en común y el acompañamiento en las actividades cotidianas y hogareñas, entre otros. En el caso de las personas que se divorcian, no solo tienen que pasar por los aspectos que refiere Yoffe (2013), sino además tendrá que enfrentar el hecho de que la otra persona rehaga su vida y tenga que compartir no solo las pertenencias materiales, sino también el cariño y el tiempo de los hijos si es que los hubiera.

Otro aspecto que se ve trastocado con una ruptura o con un divorcio es el autconcepto, así Shotter, Gardner y Finkel (2010) muestran que la ruptura amorosa afecta en el autoconcepto de la persona. Siendo así que cuando una persona termina con su pareja y se ve perturbada, debe descartar algunas o todas las visiones a futuro que compartían con su ex pareja. Lewandowski, Aron, Bassis y Kunak (2006) demostraron que después de recordar una pérdida



pasada o imaginar la ruptura amorosa con la actual pareja, las personas sienten que su autoconcepto se ve afectado subjetivamente, siendo más vulnerables al sufrimiento emocional y pensamientos negativos de sí mismos

El autoconcepto, se entiende como el concepto o definición que tiene el ser sobre sí mismo (Ortuño, 2010). Slotter, Gardner y Finkel (2009) indican que el autoconcepto del individuo se verá forzado a redefinirse cuando sucede la ruptura, ya que la persona se verá como soltero frente a la ausencia de su compañero. Es decir que el autoconcepto que se formó cuando el individuo mantenía la relación, se pierde frente a la ruptura. La persona entra en un periodo de negociación, es decir de resignificación de quien era y quien será, donde la persona empieza a despedirse del autoconcepto que tenía como pareja y construye su autoconcepto como soltero, es un periodo inestable y con falta de definición para la persona.

La persona cambiará la forma en la que se percibe a sí misma, mostrara cambios en su: apariencia física, roles, actitudes, creencias y atributos; que el individuo antes consideraba en pareja. Incluso ciertas creencias y deseos propios de la relación se perderán definitivamente, donde el autoconcepto se ve. Todos estos factores cognitivos, emocionales, y sociales permiten que el autoconcepto de la persona cambie, y llegue a ser afectado con la ruptura (Boelen y Van Den Hout, 2010).

La última variable es el conflicto ya que no cabe duda de que un divorcio es intrínsecamente conflictivo: conflictos simbólicos (Hopper, 2001), afectivos, económicos, sobre la custodia, sobre las decisiones a tomar con respecto a los hijos, conflictos derivados de una ambigua reformulación de roles (Markham, Ganong y Coleman, 2007). Una de las razones por las que el divorcio puede ser particularmente estresante es la probabilidad de que sea precedida y seguida por un período de conflicto interparental (Amato y Keith, 1991); sin embargo, aunque se ha constatado que la hostilidad disminuye significativamente en los tres años posteriores al divorcio (Bacon y McKenzie, 2004; McIntosh y Long, 2005), entre el 5% y el 12% se mantienen en niveles de conflicto muy altos tras ese periodo (Fischer, De Graaf y Kalmijn, 2005), y después ejercen la parentalidad en paralelo o de forma cooperativa, aunque un 25% de los progenitores continúa manteniendo el conflicto (Braver, Griffin y Cookston, 2005).

En la mayor parte de las ocasiones, la pareja experimenta conflictos no sólo por las batallas materiales, sino también por sentirse dolido, humillado o avergonzado por el divorcio y su valor simbólico (Hopper, 2001). Se tiene que partir del hecho planteado por Flores, Díaz y Aragón (2004) quienes fundamentan la tesis de que el conflicto no es de por sí algo negativo, tiene su lado positivo cuando la tensión que le es inherente mueve al diálogo, a la negociación o solución del problema. Un conflicto se torna negativo o destructivo solamente cuando no se resuelve o no se explora en todas sus dimensiones. El conflicto en la relación de pareja no es un fenómeno unilateral ya que surge a partir de la interacción estas dos, donde cada una posee percepciones erróneas o estereotipadas, falta de comunicación o conductas, negativas que se repiten.

Por lo anterior el propósito del presente trabajo fue conocer el papel que juegan el perdón, el afrontamiento, el auto concepto y conflicto como predictores del duelo ante el divorcio.

## Método

**Participantes:** se trabajo con una muestra no probabilística conformada por de 298 participantes, de los cuales fueron 164 mujeres y 134 hombres, sus edades iban de 18 a 75 años ( $M= 41$ ;  $DS= 10$ ); sus escolaridades iban de primaria a posgrado con una moda de preparatoria; el tiempo de divorcio que tenía iba desde un mes hasta 26 años ( $M= 5$  años;  $DS= 6$  años).

**Instrumentos:** **Escala de duelo ante el divorcio** (Retana Franco, 2016) es una escala de 93 reactivos con formato de respuesta tipo Likert de cinco opciones de acuerdo. Se compone de 6 factores incredulidad-añoranza ( $\alpha.93$  un ejemplo de reactivo Aunque ya estamos divorciados aun sueño con regresar), alejamiento ( $\alpha.72$  ej. Me alejo de mis familiares y/o amigos), ira-tristeza ( $\alpha.89$  ej. Me enoja más de lo que solía hacerlo), devastación ( $\alpha.87$  ej. Después del divorcio todo se esta acomodando para que yo pueda realizar plenamente [en negativo]), coraje-miedo ( $\alpha.78$  ej. Tengo resentimiento a mi ex-pareja) y depresión ( $\alpha.71$  ej. Me considero una persona con pocas cualidades intelectuales).

**Escala de Perdón ante el divorcio** (Retana Franco, en prensa) se compone de 17 reactivos con formato de respuesta tipo Likert de 5 opciones de respuesta. Esta integrado por tres factores el primero de ellos es nombrado Perdón genuino ( $\alpha.88$  ej. Aunque mi ex pareja me lastimó en otro momento, hoy mis sentimientos son positivos hacia el [ella]), el segundo factor resentimiento ( $\alpha.83$  ej. No puedo evitar culpar a mi ex pareja por haber causado la ruptura), y el tercer factor Perdón por amor ( $\alpha.79$  ej. Después del resentimiento, pude volver a sentir amor hacia mi ex pareja).

**Escala de estrategias de afrontamiento ante el divorcio** (Retana Franco, en prensa) se compone de 31 reactivos con formato de respuesta tipo Likert de 5 opciones de respuesta (1= muy en desacuerdo a 5= muy de acuerdo). Sus factores son Hacerle frente ( $\alpha.62$  ej. Cambié y maduré como persona); Revaluación positiva ( $\alpha.75$  ej. Intenté ver las

cosas por el lado bueno); Solución ( $\alpha.61$  ej. Traté de analizar el problema para entenderlo mejor); Búsqueda de apoyo ( $\alpha.68$  ej. Le pedí consejo a un amigo o familiar a quien respeto) y Negación ( $\alpha.60$  ej. Tuve el deseo de que el problema desapareciera o dejarlo atrás).

**Inventario de Estilos de Negociación del Conflicto** (Flores et al., 2004) que se compone de 28 reactivos con formato de respuesta tipo Likert de 5 opciones de respuesta; se compone de cuatro factores el primero Colaboración-equidad ( $\alpha.84$  ej. Busco soluciones equitativas entre mi expareja y yo); el segundo Acomodación ( $\alpha.78$  ej. Suelo adecuarme a la forma de ser de mi expareja); el tercero Evitación ( $\alpha.77$  ej. Trato de salirme con la mía cada vez que puedo; y el cuarto Contienda ( $\alpha.70$  ej. Pospongo hablar acerca de un tópico sobre el cual estoy en desacuerdo con mi expareja)

**Escala de Autoconcepto** (Serrano Quijada, 1998) es un instrumento compuesto por 58 reactivos con formato tipo Likert pictórico de cinco puntos; evalúa dos dimensiones generales una positiva que se compone de cinco factores social expresiva ( $\alpha.93$  ej. Alegre), social normativa ( $\alpha.97$  ej. Generoso), ocupacional ( $\alpha.92$  ej. Puntual), sentimientos interindividuales ( $\alpha.95$  ej. Romántico) y sentimientos intraindividuales ( $\alpha.89$  ej. Sereno). Y una segunda dimensión general negativa que se compone de cuatro factores que son externo pasivo ( $\alpha.93$  ej. Falso), autoritarismo ( $\alpha.73$  ej. Dominante), introversión ( $\alpha.69$  ej. Tímido) y oposicional ( $\alpha.66$  ej. Rebelde).

*Procedimiento:* se asistió a centros educativos y laborales para la solicitar la participación voluntaria de las personas que hubieran pasado por un divorcio. Se garantizó el anonimato y confidencialidad de las respuestas; y se aclararon las dudas que surgieran y al terminar de responder se les agradeció la participación a cada persona.

### Resultados

Una vez que se tenían los datos se procedió a realizar seis regresiones lineales múltiples para encontrar las variables que predicen cada una de las fases del duelo, se encuentra que para que las personas permanezcan en incredulidad-añoranza no deben de perdonar, no colaboran y contienden; en lo que respecta a los que se queden en la fase de alejamiento no deben de considerar las normas sociales, no reevalúan la situación, tienen resentimiento, no colaboran y se enfrentan. Para estar en ira-tristeza son débiles, tienen resentimiento y no colaboran; en el caso de la fase de devastación no hacen frente, no reevalúan, no perdonan genuinamente sino esperando que el otro se de cuenta de que los ama; en el caso de la fase de coraje-miedo las personas son extrovertidas y tienen resentimiento por lo que les paso; y por último para que estén en la fase de depresión las personas tratan de solucionar, no perdona y tienen resentimientos, no colaboran y más bien se acomodan a lo que la expareja dice (Ver Tabla 1).

Tabla 1. Predictores del factores de duelo en cada una de sus factores

<b>Incredulidad-añoranza R2 .620, p=.0001</b>				
		B	t	p
Perdón	Genuino	-.167	-2.342	.021
	Resentimiento	.341	4.949	.0001
	Por amor	.512	7.540	.0001
Negociación del Conflicto	Colaboración	-.192	-2.729	.007
	Contienda	.135	2.023	.045
<b>Alejamiento R2 .662, p=.0001</b>				
Autoconcepto	Social Normativo	-.422	-2.133	.035
Afrontamiento	Revaluación positiva	-.232	-3.482	.0001
Perdón	Resentimiento	.441	6.940	.0001
	Por amor	.399	6.491	.0001
Negociación del Conflicto	Colaboración	-.264	-4.047	.0001
	Evitación	.188	3.380	.0001
<b>Ira-Tristeza R2 .562, p=.0001</b>				
Autoconcepto	Autoritarismo	.220	2.104	.037
Perdón	Resentimiento	.477	6.515	.0001
	Por amor	.250	3.480	.0001
Negociación del Conflicto	Colaboración	-.165	-2.244	.026
<b>Devastación R2 .527, p=.0001</b>				
Afrontamiento	Hacerle frente	-.219	-2.896	.004

	Revaluación positiva	-.157	-1.916	.057
Perdón	Genuino	-.294	-3.789	.0001
	Por amor	-.353	-4.937	.0001
<b>Coraje-Miedo R2 .461, p=.0001</b>				
Autoconcepto	Introversión	.211	2.504	.013
Perdón	Resentimiento	.573	7.163	.0001
<b>Depresión R2 .378, p=.0001</b>				
Afrontamiento	Solución	.281	3.002	.003
Perdón	Genuino	-.196	-2.227	.024
	Resentimiento	.297	3.505	.001
	Amor	.247	3.083	.002
Negociación del Conflicto	Colaboración	-.221	-2.587	.011
	Acomodación	.190	2.203	.029

### Discusión

Es interesante encontrar que lo que más predice las fases del duelo sea el perdón y que en casi todas ellas aparezca el perdón por amor es un síntoma inequívoco de que las personas no han cerrado ese capítulo en su vida y eso les trae consecuencias a otros niveles. En lo que se refiere a la primera fase del duelo aquella en la que la persona no acepta que el divorcio acaecido y le parece de un momento a otro la relación puede volver a funcionar lo que predice que estén en esta son que la persona no otorgue el verdadero perdón a su ex pareja, sino que tenga rencor por el dolor que le fue causado y piense que si perdona a la otra persona es porque verdaderamente la ama y se la otra persona dará cuenta entonces que el sentimiento es mutuo y podrán estar nuevamente juntos, en este caso parece que están mezclados las dos dimensiones que refieren Yáñez-Yaben y Comino González (2012) en donde se tiene sentimientos negativos hacia el otro, pero al mismo tiempo sentimientos positivos (amor) esperando que la relación se pueda volver a generar. En lo tocante al conflicto lo que lo predice es que las personas no cedan ante las demandas del otro y al contrario se enfrenten en los puntos de vista y lo desean es entorpecer cualquier vinculación con la otra persona y hasta con los propios hijos, generando aun más conflictos, lo cual es consistente con lo referido por Lebow y Newcombekart (2007) quienes indican que las interacciones pos divorcio suelen ser altamente conflictivas

Los elementos que predicen a la siguiente fase que es el enmismamiento de la persona, en donde no permite el acercamiento de amigos o familia, incluso trayéndole problemas laborales, la persona considera que no debe de seguir los preceptos sociales, y más aun si fue la persona que no quería salir de la relación siente que el seguir las normas y hacer las cosas correctamente es lo que en cierta manera lo llevo a estar pasando por esta situación, este resultado es interesante ya que como refieren algunos autores después de un suceso tan duro el autoconcepto cambia, Slotter et al. (2009) y Boelen y Van Den Hout (2010) indican que existe un replanteamiento de quien es y que quiere ahora la persona. El siguiente aspecto que lo predice es que no juzgue como justo lo que a pasado y que no tome lo mejor de la situación es decir no estaría utilizando uno de los dos estilos de afrontamiento generales que refiere Folkman (2000), estaría utilizando estrategias negativas. Este resultado es incongruente con lo referido por Attig (2007) quien menciona que el duelo tiene aspectos positivos en donde existe un reencuentro y reconexión con familiares y amigos y precisamente esta etapa habla de lo contrario. En lo que toca al perdón se encuentra que se utilizan dos tipos, la persona esta herida y tiene coraje contra su ex pareja pero también analiza si lo perdona por el sentimiento que tiene por el, esperando que al otorga ese perdón la persona se de cuenta de que en realidad lo ama, en este caso el resultado es consistente con lo encontrado por Lebow y Newcombekart (2007) quienes dicen que la falta de perdón es común en personas divorciada, por el rencor que sienten hacia la ex pareja. Mientras que el perdón por amor no se reporta de manera consistente en la literatura, en el 2007 Casullo encuentra en su investigación que son los hombres que cometieron un delito lo que utilizan este tipo de perdón. Y por último se encuentra el conflicto y se puede ver que las personas al no querer tener contacto con nadie tampoco lo quieren tener con su ex pareja y por lo tanto no hacen fluida la comunicación y no cooperan para trabajar en los asuntos que puedan surgir, y evitan tener cualquier contacto con el otro, quizá por todos los recuerdos y la historia que tuvieron juntos, este resultado concuerda con lo encontrado por Hopper (2001), Markham et al. (2007) y Amato y Keith (1991) quienes encuentran que los conflictos se acentúan después del divorcio por las aspectos afectivos, económicos o por la custodia

Para que las personas estén en la fase de disgusto y abatimiento es porque en su concepto que tiene no se considera autoritario y agresivo, este resultado no es confirmado con la teoría (Boelen y Van Den Hout, 2010; Slotter et al., 2009) al contrario parecería que el duelo reafirmaría la creencia de la descripción de la persona; nuevamente

como en las fases anteriores aparece el perdón en esta fusión extraña de sentir antipatía y odio por el otro pero consideran perdonarlo por amor y por la posibilidad de regresar con ellos. Y el último factor que predice es el de conflicto en el que se indica que la persona no colabora, es decir esta en contra de lo que la ex pareja opina y quiere y en su cabeza parece que esta te llevara la contra, eso te molestará y yo me sentiré un poco mejor, este último resultado es congruente con los teóricos del conflicto quienes dicen que se incrementa este cuando ocurre un divorcio.

La siguiente fase es una fase muy interesante, ya que esta es aquella en donde la persona se siente pésima, no acepta lo que pasa y no se siente capaz de dejar atrás lo que está pasando, Retana Franco (2016) indica que caen todos los reactivos de manera negativa de la aceptación y ajuste ante el duelo, se encuentra que lo que predice son dos factores del afrontamiento pero de manera negativa es decir que la persona no le hace frente y que no existe una evaluación de lo positivo de la relación, esto es contrario con lo encontrado tanto por Attig (2007) como por Stroebe y Schut (2007), donde nos dicen que muchas personas salen fortalecidas y le encuentran lo positivo al pasar por sucesos tan estresantes como es el duelo. Y los otros factores que predicen son dos factores del perdón en donde se ve que no existe ni el más mínimo asomo de realizarlo, se encuentra que esto iría en detrimento de su persona ya que Bono et al. (2008) indican que el perdón incrementa la salud tanto mental como física.

En el caso de la fase de coraje-miedo se encuentra que es la que menor número de predictores tiene, ya que solo la predicen que la persona sea nerviosa o tímida y el resentimiento que tiene por la pareja, lo cual es consistente con la molestia que se siente por la ex pareja, este resultado también iría en contra de lo reportado por Boelen y Van Den Hout (2010) y Slotter et al. (2009) ya que no se modificaría el autoconcepto al contrario se reafirmaría quien se cree que es.

Por último el factor de depresión, se encuentra que las personas intentan encontrarle una salida a la situación, pero están tan enfrascadas en lo que sienten que no pueden solucionar lo que les pasa, aparecen los tres factores del perdón encontrándose un patrón similar al visto en la primera fase de incredulidad, donde no se perdona realmente, se tiene odio hacia la pareja, pero existen ideas de otorgar el perdón con la ilusión de que una vez que se haga esto la otra persona recapacite y regrese con la ex pareja. En lo que se refiere al conflicto la persona no colabora y cuando el conflicto se acrecienta se acomoda a lo que el otro dice, pareciera que considera que no tiene los recursos suficientes.

El presente trabajo es un acercamiento al tema del duelo por el divorcio, nos habla del proceso que pasan estas personas y es relevante ya que la mayoría de las investigaciones se centran en los hijos y no se ve que los divorciados son individuos que necesitan cerrar las heridas que les dejó este trance y poder en algún momento rehacer su vida con otra persona, dejando y perdonando al otro individuo para que pueda hacer lo mismo y puedan convivir en armonía.

### Referencias

- Amato, P. R. & Keith, B. (1991) Parental Divorce and Adult Well-Being: A Meta-Analysis. *Journal of Marriage and Family* 53(1) 43-58
- Attig, T. (2007). *Relearning the world: Making and finding meanings*. En Neimeyer, R.A. (Ed.) *Meaning Reconstruction and the Experience of Loss*. Washington DC: American Psychological Association, 33-54.
- Bacon, B. L., & McKenzie, B. (2004). Parent education after separation-divorce impact of the level of parental conflict on outcomes. *Family Court Review*, 41(1), 85–98.
- Boelen, P., & Van Den Hout, M. (2010). Inclusion of other in the self and breakup related grief following . *Journal of Loss and Trauma*, 534-548
- Bono, G., McCullough, M. E. & Root, L. M. (2008). Forgiveness, feeling connected to others, and well-being: Two longitudinal studies. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 34, 182-195.
- Bucio, M. (2007). El reajuste emocional ante la pérdida de la pareja. Tesis de la Licenciatura de la Facultad de Psicología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia Michoacán.
- Casullo, M. M. (2007). Las razones para perdonar. *Concepciones populares o teorías implícitas*. *Psicodebate. Psicología, Cultura y Sociedad*, 7, 9-20
- Duck, S. W. (1982). A topography of relationship disengagement and dissolution. En S. W. Duck (Ed.) *Personal relationships 4: Dissolving personal relationships* (pp. 1-30). Londres: Academic Press.
- Fernández, M. D. & Díaz, M. A. (2001). Relación entre estrategias de afrontamiento, síndromes clínicos y trastornos de personalidad en pacientes esquizofrénicos crónicos. *Revista de Psicopatología y Psicología Clínica*, 6(2), 129-135.
- Fischer, T. F., De Graaf, P. M., & Kalmijn, M. (2005). Friendly and antagonistic contact between former spouses after divorce: Patterns and determinants. *Journal of Family Issues*, 26 (8), 1131–1163.
- Flores-Galaz, M. M., Díaz-Loving, R. & Rivera-Aragón S. (2004). "Validación psicométrica del inventario de negociación del conflicto en parejas de una subcultura tradicional." *RIDEP*, 17(1), 39-55.
- Folkman, S. (2007). Revised Coping Theory and the process of Bereavement. En Stroebe, M.S., Stroebe, W., Hansson, R.O. & Schut, H. (Eds). (2007). *Handbook of Bereavement Research Consequences, Coping and Care*. Washington: American Psychological Association, 563-583.
- Hopper, J. (2001). The symbolic origins of conflict in divorce. *Journal of Marriage and Family*, 63, 430-445.
- Ide, N., Wyder, M., Kolves, K. & De Leo, D. (2010). Separation as an important risk factor for suicide: A systematic review. *Journal of Family Issues*, 31, 1689-1716.
- Larraburu, I. (2010). Superar el desamor. Disponible en <http://www.isabel-larraburu.com/articulos/pareja/121-superar-el-desamor-.pdf>.
- Lazarus, R. S. & Folkman, S. (1986). *Estrés y procesos cognitivos*. Barcelona: Martínez Roca.

- Lebow, J. & Newcomb, K. (2007). Integrative family therapy for high-conflict divorce with disputes over child custody and visitation. *Family Process*, 46, 79-91.
- Lewandowski, G., Aron, A., Bassis, S., & Kunak, J. (2006). Losing a self-expanding relationship: Implications for the self-concept. En: *Personal Relationships*, 13, 317 – 331
- Márquez, X. (2005). Ni contigo, ni sin ti: La pareja irrompible. *Revista internacional de psicología y educación*, 7 (002), 27-42.
- McCullough, M. E. y Hoyt, W. T. (2002). Transgression-related motivational dispositions: personality substrates of forgiveness and their links to the Big Five. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 28, 1556—1573
- Ortuño, F. (2010). *Lecciones de psiquiatría*. España: Panamericana
- Retana Franco, B. E. & Sánchez Aragón, R. (2016). Validación de una Escala de Duelo ante el Divorcio. En R. Díaz Loving, I. Reyes Lagunes, S. Rivera Aragón, J. E. Hernández Sánchez y R. García Falconi (Eds.). *Aportaciones actuales de la Psicología Social Volumen III* (pp. 77-82). México: AMEPSO
- Rodríguez Raya, A. Marín Sierra, M. y Obregón Velasco, N. (2013). Psicoeducación para el proceso de duelo después del divorcio en Morelia, Michoacán. *Aportes Interdisciplinarios en el Ejercicio Profesional de la Salud Mental*, II, 127-138.
- Serrano Quijada, E. (1998). *Análisis psicométrico de una escala para evaluar autoconcepto, con una muestra representativa del estado de Sonora*. (Tesis de licenciatura no publicada). Universidad de Sonora, México
- Shotter, E., Gardner, W., y Finkel, E. (2010). Who Am I Without You? The Influence of Romantic Break up on the Self-Concept. En: *Personality and Social Psychology Bulletin*, 39(2), 147 – 160
- Slotter, E., Gardner, W., & Finkel, E. (2009). Who am I Without you? The influence of romantic breakup on the self-concept. *Personality and social psychology bulletin*, 36(2), 60-147
- Stroebe, M.S., & Schut, H. (2007). Models of Coping with Bereavement. En Stroebe, M., Hansson, R., Stroebe, W., & Schut, H. (Eds.). *Handbook of Bereavement Research: Consequences, Coping and Care*. Washington, DC: American Psychological Association, 375-404.
- Stroebe, M., Hansson, R., Stroebe, W., & Schut, H. (2007). Future Directions for Bereavement Research. En Stroebe, M., Hansson, R., Stroebe, W., & Schut, H. (Eds.). *Handbook of Bereavement Research: Consequences, Coping and Care*. Washington, DC: American Psychological Association, 741-766.
- Wakefield, J. C., Schmitz, M. F., First, M. B. & Horwitz, A. V. (2007). Extending the Bereavement Exclusion for Major Depression to Other Losses: Evidence From the National Comorbidity Survey. *Arch Gen Psychiatry*, 64:433-440.
- Yáñez-Yaben, S. (2008). El divorcio como un proceso de pérdida y duelo. Aportaciones de la Teoría del Apego. En S. Yáñez-Yaben (comp.). *La teoría del apego en la práctica clínica* (pp. 187-212). Madrid: Psimática.
- Yáñez-Yaben, S. & Comino González, P. (2012). Un instrumento para la evaluación del perdón en el ámbito del divorcio y la separación. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 12(1), 49-58.
- Yoffe, L. (2013). Nuevas concepciones sobre los duelos por pérdida de seres queridos. *UNIFE*, 21(2), 129-153.



# MATERIA ORGÁNICA EN SEDIMENTOS MARINOS DE ISLA ARENA, CALKINÍ, CAMPECHE

M. en C. Manuel Antonio Reyes-Rodríguez<sup>1</sup>, P.I.A. Eduvije Cruz Vazquez<sup>2</sup>,  
M.E.S. Rosario de Fátima Suárez Améndola<sup>3</sup>, Dr. Ernesto García Ochoa<sup>4</sup> y M. en C. Gabriela Guadalupe Huitz  
Chan<sup>5</sup>

**Resumen**—El estudio se ha realizado en el Estero de Isla Arena, perteneciente al municipio de Calkiní, Campeche. El trabajo de campo se ha hecho durante el mes de mayo de 2017. El centro del estero se ubica en las coordenadas 20° 42' 2" N y 90° 26' 48" W. La comunidad se caracteriza por tener como principal actividad productiva la pesca. Aunque existe infraestructura turística, ésta actividad es incipiente y sólo en ciertas temporadas del año resulta significativa para algunas personas, por lo que se considera una fuente alternativa de recursos. Los principales parámetros físicos se han determinado con un multiparámetro registrándose en promedio un pH de 8.7, una temperatura de 29.3°C y una salinidad de 33.5 UPS. El contenido de materia orgánica (MO) en los sedimentos marinos se obtuvo aplicando el método gravimétrico 2540G (APHA-AWWA-WPCF, 1998). Los porcentajes de MO oscilaron entre 5.85% y 17.28%, con un promedio de 10.71%.

**Palabras clave**—Isla Arena, Sedimentos, Materia Orgánica, Zona Costera.

## Introducción

Hoy en día debido a la industrialización y al crecimiento demográfico, se introducen anualmente más de un millón de sustancias diferentes en las aguas naturales a través de los vertidos antropogénicos, ricos en materia orgánica (Förstner et al., 1993). Esto ha provocado a menudo la transformación de las aguas de lagos, ríos y mares en depósitos de residuos, en los que el equilibrio natural está severamente perturbado y en muchos casos totalmente roto (Förstner y Wittmann, 1979). A pesar de que la mayoría de estas sustancias no son consideradas tóxicas, pueden alterar las características organolépticas del agua, perturbando severamente los ecosistemas e inclusive ser nocivas para el hombre (Palacios y Villalobos, 2007).

De acuerdo con Davis et al. (2018) el término materia orgánica es amplio aplicándose a un grupo de moléculas que contienen carbono que se producen en toda la red trófica. Esta materia orgánica puede estar disuelta (MOD, que pasa a través de un filtro de 0.7 µm) o particulada (MOP, queda retenida en el filtro). Benner (2003) indica que la materia orgánica esta compuesta principalmente de carbono (C), nitrógeno (N) y fósforo (P), incluyendo compuestos tales como carbohidratos, aminoácidos y fosfolípidos. La materia orgánica constituye el reservorio bioactivo de carbono más grande de la tierra, inclusive la dinámica de la materia orgánica en los ambientes marinos tiene una gran influencia sobre los ciclos globales de nutrientes y de dióxido de carbono.

La materia orgánica presente en el medio marino se puede clasificar, según su origen en: alóctona y autóctona. Las fuentes alóctonas incluyen descargas de ríos, afloramientos de aguas subterráneas, liberación de sedimentos y deposición atmosférica, además de una contribución refractaria del lecho marino. La fotosíntesis del fitoplancton in situ es la fuente autóctona de MOP, el fitoplancton provee además una fuente de MOD vía liberación extracelular, excreción y lisis bacteriana o viral, entre otros procesos (González y De la Rosa, 1995).

Los procesos de agregación, sedimentación y deposición, remineralización a sus componentes inorgánicos por procesos heterotróficos, fotodegradación, hidrólisis ectoenzimática inducida por microbios estresados por nutrientes y su utilización como una fuente de alimento para los niveles tróficos superiores son los principales sumideros de la MO en el medio marino (Davis et al., 2018).

Los sedimentos en los sistemas acuáticos, son matrices dinámicas complejas compuestas de materia orgánica en diversos estados de descomposición, material particulado que varía en tamaño y composición química, así como material de origen biológico y antropogénico. Estos componentes pueden ser utilizados como indicadores de posibles

<sup>1</sup> El M. en C. Manuel Antonio Reyes Rodríguez es Profesor de Ingeniería Ambiental en el Instituto Tecnológico de Campeche, Campeche, México. [manuel.rodriguez@itcampeche.edu.mx](mailto:manuel.rodriguez@itcampeche.edu.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> La P.I.A. Eduvije Cruz Vazquez es egresada de Ingeniería Ambiental del Instituto Tecnológico de Campeche, Campeche, México. [11470381@itcampeche.edu.mx](mailto:11470381@itcampeche.edu.mx)

<sup>3</sup> La M.E.S. Rosario de Fátima Suárez Améndola es Profesora de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Campeche, Campeche, México. [rosario.suarez@itcampeche.edu.mx](mailto:rosario.suarez@itcampeche.edu.mx)

<sup>4</sup> La Lic. María Jesús González de la Rosa es Profesora Investigadora de Blue Red University, San Antonio, TX. [marichu@gmail.com](mailto:marichu@gmail.com)

<sup>5</sup> La Lic. María Jesús González de la Rosa es Profesora Investigadora de Blue Red University, San Antonio, TX. [marichu@gmail.com](mailto:marichu@gmail.com)

situaciones de contaminación. Numerosos contaminantes están asociados a depósitos finos ricos en materia orgánica y la interacción entre los contaminantes en los depósitos, determinan su destino ambiental, biodisponibilidad y su toxicidad (Chen y White, 2004; Reyes-Rodríguez, 2016).

La contaminación de los sedimentos se debe a los efluentes que se vierten sin tratar desde industrias, así como a la utilización de productos químicos tales como pesticidas y fertilizantes en zonas agrícolas (Rosas, 2001). Estos sedimentos contaminados en áreas costeras representa una gran preocupación ambiental por sus potenciales efectos tóxicos sobre los recursos biológicos. Los sedimentos del fondo son un reservorio natural de contaminantes, particularmente aquellos que tienen un alto contenido de materia orgánica, ya que actúan como sumideros de compuestos orgánicos peligrosos. La USEPA (2005) indica que la presencia de contaminantes orgánicos en los ecosistemas costeros puede causar degradación del hábitat, pérdida de biodiversidad y contaminación de las cadenas alimenticias costeras, pudiendo afectar esta última la salud de los humanos debido al consumo de peces y vida silvestre contaminados.

### Descripción del Método

El objetivo de la investigación fue determinar el contenido de materia orgánica (MO) en los sedimentos marinos del estero de Isla Arena, con base en la concentración de MO establecer la variación espacial en el área de estudio y a partir de la información anterior, indicar si este patrón pudiera estar asociado con la actividad antropogénica que se lleva a cabo en el poblado de Isla Arena aunado a las descargas de agua dulce que ingresan al estero.

La importancia de este estudio radica en que la materia orgánica asociada con los sedimentos marinos del estero pueden convertirse en un sumidero temporal de contaminantes tóxicos, tales como metales pesados procedentes de los fertilizantes empleados tierra adentro, de compuestos tóxicos presentes en las aguas residuales generadas en las casas del poblado e inclusive de plaguicidas empleados para el control de insectos.

El estero de Isla Arena se localiza en el municipio de Calkiní (en el estado de Campeche), en las coordenadas 20° 42' 2" de latitud norte y 90° 26' 48" de longitud oeste, a 72 Km de la ciudad de Calkiní (figura 1). Es un cuerpo de agua somero, con un canal de navegación al centro que tiene una profundidad de 2 m (Canto, 2001).

Isla Arena está establecida sobre una pequeña península, que no excede dos kilómetros de largo y 150 metros de ancho y que forma un estero. La comunidad se caracteriza por tener como única actividad productiva la pesca, ya que las características del terreno inundable y arenoso no permiten desarrollar actividades como la agricultura o la ganadería y los terrenos de los alrededores están sujetos a conservación. La localidad está a 5 metros de altitud sobre el nivel del mar (Galeana, 2014). De acuerdo con el último censo de población y vivienda, en el poblado de Isla Arena habitaban 754 personas, 394 hombres y 360 mujeres (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2011).

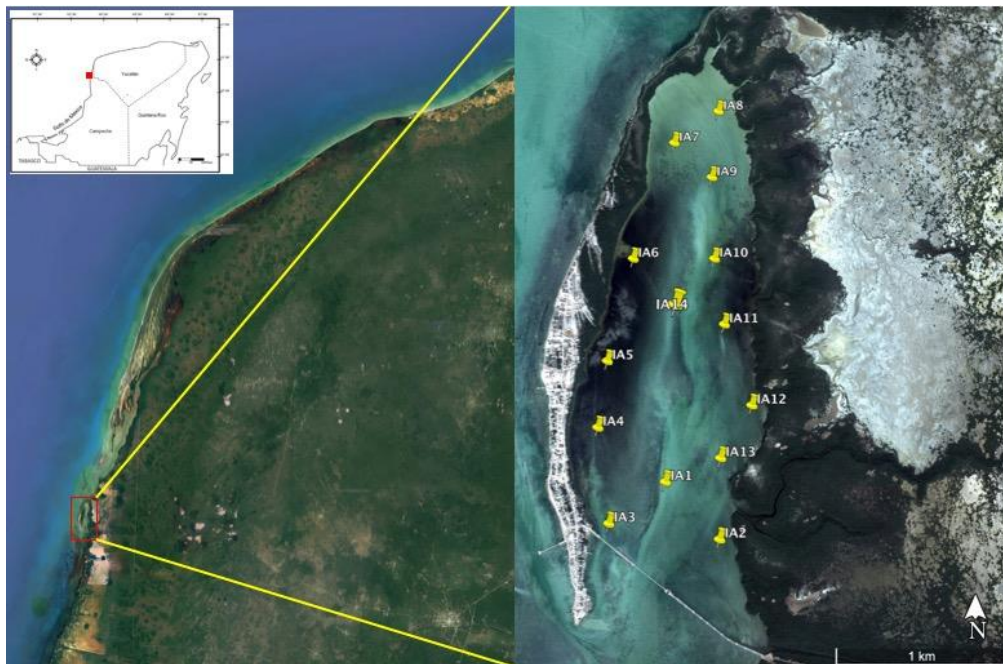


Figura 1. Estaciones de muestreo en el Estero de Isla Arena, Calkiní, Campeche.  
Fuente Google Earth.

El clima predominante es del grupo de los cálidos-subhúmedo, con lluvias en verano y otoño; las temperaturas medias anuales varían de 26.4°C a 27.8°C, las precipitaciones pluviales fluctúan entre 800 mm. y 1,100 mm., siendo los meses de mayo a septiembre los de mayor precipitación. Predominan los vientos cálidos provenientes del este y sureste (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, 2000). La duna costera y tular, se localizan en la costa con una amplitud hasta de 300 metros; en ella predomina las uvas del mar, anacahite, sisal y el coco enano. El manglar se encuentra en las zonas fangosas y bajas a lo largo de la costa, con una anchura aproximada de 12 kilómetros, en el cual crecen plantas como el mangle rojo, blanco, azul y negro. La sabana limita con los manglares y en ella se desarrollan especies como el guiro, nance, palo de tinte, palmita, tules, cebolla y camote (Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México, 2010).

En el mes de mayo de 2016 se realizó un recorrido por el estero de Isla Arena, estableciéndose 14 estaciones de muestreo con el apoyo de un GPS (Global Positioning System) de la marca Garmín modelo Etrex 10 y el programa Google Earth (figura 1). En cada una de las estaciones de muestreo se extrajeron los primeros 20 cm de sedimento, utilizando un nucleador de PVC de 4 pulgadas de diámetro. El sedimento extraído se colocó en una bolsa de plástico, previamente etiquetada, la cuál se depositó en una nevera con hielo para preservar la muestra y se mantuvo en congelación hasta su análisis en el laboratorio.

Las muestras de sedimentos se secaron a una temperatura de 60°C durante un período de 24 horas, se disgregaron y tamizaron para separar los granos finos de los gruesos. El contenido de materia orgánica se estimó aplicando el método SM 2540 G (Leong y Tanner, 1999; Schumacher, 2002; Veses, 2010). La determinación del contenido de materia orgánica no se realizó en los sedimentos totales, sino en la fracción que pasa a través de un tamíz No. 30 con un claro de malla de 595 µm, ya que en ella se concentra la totalidad de la materia orgánica (Förstner y Whittman, 1981). Se pesaron 5 g de sedimento seco en un crisol de porcelana previamente tarado a peso constante y se colocó en una mufla a 550°C durante 6 horas, se enfrió en un desecador y se pesó. El ensayo se realizó por duplicado.

Por diferencia de pesos se determinó el contenido de materia orgánica de los sedimentos:

$$\% \text{ de Materia Orgánica (MO)} = \frac{(\text{Peso 1} - \text{Peso 2}) * 100}{\text{Peso 1}}$$

Donde, Peso 1 = 5 g y Peso 2 = peso después de calcinar a 550°C.

El contenido de carbono de dicho sedimento se calculó según la ecuación:

$$\% \text{ de Carbono Orgánico (CO)} = \frac{\% \text{ de Materia Orgánica (MO)}}{1.724}$$

Siendo 1.724 el factor de Van Bemmelen, el cual considera que la materia orgánica contiene en promedio un 58% de carbono (Hernández et al., 2008).

Con el apoyo del programa Statgraphics plus se aplicó un análisis de varianza y una prueba de rangos múltiples para determinar si existía una diferencia significativa en el contenido de materia orgánica entre las estaciones de muestreo y establecer que estaciones de muestreo eran diferentes unas de otros, respectivamente.

### Comentarios Finales

#### *pH*

En la estación IA1 se midió el pH más bajo (7.85) y el más alto en la estación IA9 (8.98), siendo el promedio dentro del estero de 8.68. La variabilidad observada probablemente se debe por una parte, a la entrada de aguas dulces superficiales cerca de la estación IA1, procedentes de ojos de agua cercanos al estero; y por otra, debido a la posición de la estación IA9 la cual se encuentra en la parte interna del estero, en una zona somera y donde pueden darse procesos de oxidación-reducción que afectan a la columna de agua (figura 2).

#### *Temperatura*

La temperatura más baja registrada en el estero fue de 28.8°C en la estación IA6 y la más alta fue de 29.9°C en la estación IA1, siendo el promedio de 29.3°C. En general, el estero mostró una distribución de temperatura bastante homogénea, siendo la diferencia entre el valor mínimo y el máximo de tan sólo un grado Celsius. Este patrón probablemente esta asociado con las características batimétricas de la laguna que se caracteriza por ser muy somera (figura 3).



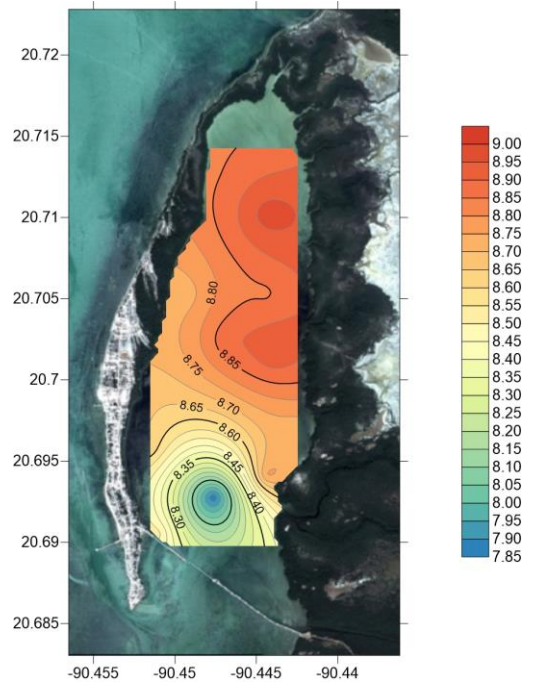


Figura 2. Distribución espacial del pH en el estero de Isla Arena.

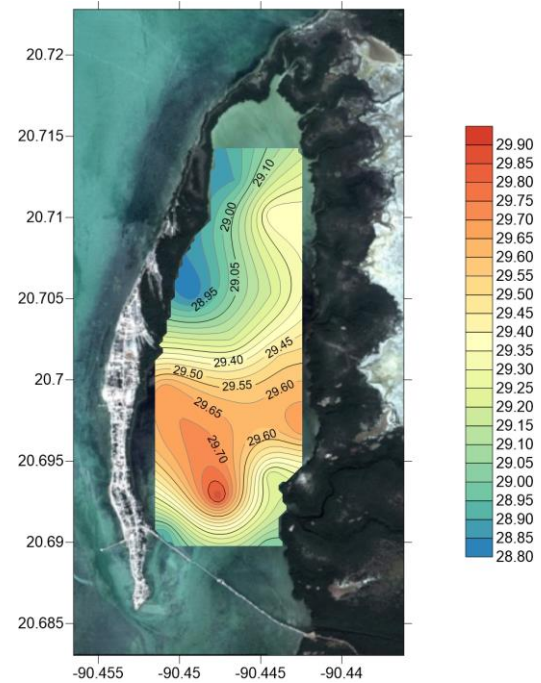


Figura 3. Distribución espacial de temperatura en el estero de Isla Arena.

*Salinidad*

La salinidad más baja de 31.20 UPS se midió en la estación IA2 y la más alta de 35.8 UPS en la estación IA8, siendo el promedio de 33.48 UPS. Este patrón observado probablemente se debe a las descargas de aguas dulces superficiales que ingresan al estero cerca de la estación IA2, en tanto que, el valor obtenido en la estación IA8 esta asociado con su posición en la parte más interna y somera del estero (figura 4).

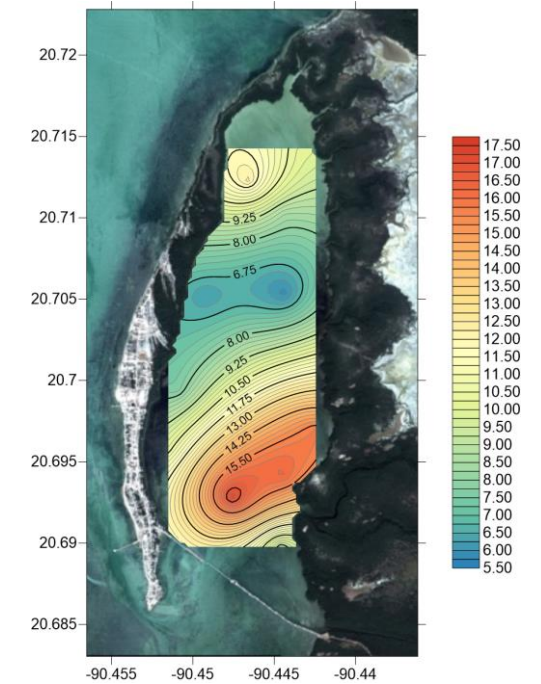
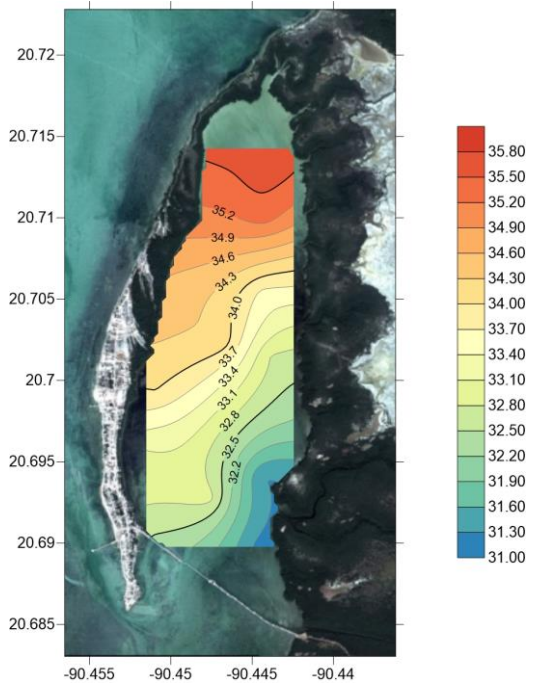


Figura 2. Distribución espacial de la salinidad en el estero de Isla Arena.

Figura 2. Distribución espacial del contenido de MO en el estero de Isla Arena.

*Materia Orgánica (MO)*

El contenido más bajo de materia orgánica fue de 5.85% en la estación IA10 y el más alto fue de 17.28% en la estación IA1, con un promedio de 10.71% en la zona de estudio. La distribución del contenido de materia orgánica observado probablemente se debe en el primer caso a la distancia que existe entre la estación IA10 y el núcleo poblacional; en tanto que, la estación IA1 esta localizada en el área aledaña al canal de entrada al estero, lo que probablemente favorece el flujo de agua en la zona con el consiguiente arrastre de aguas residuales y residuos del procesamiento de pescado en las congeladoras (figura 5). De acuerdo con la distribución espacial, se observan las mayores concentraciones en la zona aledaña a la boca de entrada y las descargas de agua dulce que ingresan al estero procedentes de ojos de agua cercanos, después hay una disminución en su sección media asociado probablemente con las corrientes locales y finalmente, aumenta de nuevo en la parte interna del estero debido a la productividad existente en la zona,

*Carbono Orgánico (CO)*

Un comportamiento similar se tuvo con el contenido de carbono orgánico, el más bajo fue de 3.39% en la estación IA10 y el más alto de 10.03% en la estación IA1, con un promedio de 6.21% para todo el estero. La distribución del contenido de carbono orgánico obedece al mismo patrón observado con el contenido de materia orgánica.

*Análisis estadístico.*

Con base en el análisis de varianza y dado que el valor P (0.0371) de la prueba F es menor que 0.05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre algunas de las medias de las 14 estaciones con un nivel del 95% de confianza (cuadro 1). Para establecer que estaciones son diferentes entre sí, se aplicó una prueba de rangos múltiples de Duncan, con base en esta prueba se concluye que entre las estaciones 1, 12 y 13 y el resto existe una diferencia significativa en el contenido de MO.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	343.62	13	26.4323	2.72	0.0371
Intra grupos	136.043	14	9.71739		
Total (Corr.)	479.664	27			

Cuadro 1. Andeva para MO por estaciones.

*Resumen de resultados*

En este trabajo investigativo se estudió el contenido de MO en el estero de Isla Areana. Los resultados de la investigación incluyen la distribución espacial de cada uno de los parámetros analizados y el análisis estadístico del contenido de MO entre estaciones.

*Conclusiones*

Hay un incremento gradual del pH desde la boca de entrada del estero hacia la parte interna del mismo, identificándose claramente la influencia del canal de navegación en este comportamiento. La temperatura es muy homogénea dentro del estero, debido a que cuenta con una boca muy amplia y es muy somera. La salinidad presenta un incremento gradual desde la boca hasta la parte más interna, ya que los principales aportes de agua dulce están en la sección derecha de la entrada del estero. El contenido de materia orgánica presenta un máximo en las inmediaciones de la boca del estero y entradas de agua dulce, disminuye al centro y aumenta nuevamente en la parte interna.

Después del análisis realizado se puede concluir que las entradas de agua dulce aportan materia orgánica al estero, la cual se fija a los sedimentos presentes en la columna de agua y se depositan en la zona aledaña a estas descargas.

*Recomendaciones*

Dado que los sedimentos presentes en el estero de Isla Arena tienen un alto contenido de MO, pueden tener adsorbido en su superficie diversos contaminantes tóxicos tales como metales pesados, hidrocarburos y plaguicidas, entre otros, provenientes del uso de alimentos balanceados en las granjas avícolas y porcícolas asentadas tierra adentro, de la descargas de aguas residuales sin tratamiento directamente al manto freático y la disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos en tiraderos a cielo abierto no sólo en Isla Arena, sino también en los núcleos poblacionales cercanos al estero y por el uso de combustibles en las embarcaciones utilizadas para las actividades de pesca, que sustentan la economía del poblado de Isla Arena; en virtud de lo anterior, se recomienda llevar a cabo la determinación



de estos parámetros en las muestras de sedimentos para determinar su concentración e incluir muestras de la columna de agua.

### Referencias

- Benner, R., 2003. Molecular indicators of bioavailability of dissolved organic matter. En: Findlay, S., Sinsabaugh, R.L. (Eds.), Aquatic Ecosystems: Interactivity of Dissolved Organic Matter. Academic Press, San Diego.
- Canto, S., 2001. Municipio de Calkiní. Breve descripción. Calkiní, Campeche, México.
- Chen, G. y P.A. White, 2004. "The mutagenic hazard of aquatic sediments; a review", Mutagenic Research, Vol. 567, No. 2-3.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, 2000. Programa de manejo Reserva de la Biosfera Ría Celestún, pp. 198.
- Davis, C.E., Progress in Oceanography (2018), <https://doi.org/10.1016/j.pocean.2018.02.021>.
- Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México, 2010. Estado de Campeche: Calkiní, Instituto para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, consultado el 2 de Mayo de 2018. Dirección de internet: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM04campeche/index.html>.
- Förstner, U. y G.T.W. Wittmann, 1979. Metal pollution in the aquatic environment. New York, USA: Springer-Verlag.
- Förstner, U., Ahlf, W. y W. Calmano, 1993. "Sediment quality objectives and criteria development in Germany", Water Science and Technology, Vol. 28, No. 8-9.
- Galeana, P., 2014. Avances de investigación. Análisis de resiliencia socio-ecológica de la pesquería del pepino de mar en Isla Arena, Campeche. Community Conservation Network-México (2013- 2018).
- González, F. y J. de la Rosa, 1995. Temas de oceanografía biológica en México II. Mexicali, Baja California, México: Universidad Autónoma de Baja California.
- Hernández, S., Franco, C. y C. Herrera. "Carbono orgánico y materia orgánica en sedimentos superficiales de la Bahía Concepción". Ciencia Ahora, No 21, año 11.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2011. Principales resultados del censo de población y vivienda 2010, México, consultado el 2 de Mayo de 2018. Dirección de internet: <http://www.inegi.gob.mx>.
- Leong, L. S. y P.A. Tanner, 1999. "Comparison of Methods for Determination of Organic Carbon in Marine Sediment". Marine Pollution Bulletin, Vol. 38, No. 10.
- Palacios, E. Y L.A. Villalobos, 2007. Biosorción de metales pesados en solución acuosa mediante biomasa de Saccharomyces Cerevisiae (tesis de licenciatura). Universidad de las América Puebla, Cholula, Puebla.
- Reyes-Rodríguez, M.A., Dzib, N.I., García, L.G., 2016. Contenido de materia orgánica en Sedimentos Marinos de la Zona Costera de Ciudad del Sol, Champotón, Campeche. En: Aplicación del Saber: Casos y Experiencias Vol. 2, Academia Journal Instituto Tecnológico de Villahermosa, Villahermosa, Tabasco, México.
- Rosas, H., 2001. Estudio de la contaminación por metales pesados en la cuenca del Llobregat (tesis de doctorado). Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España.
- Schumacher, B.A. "Methods for the Determination of Total Organic Carbon (TOC) in Soils and Sediments". EPA, Environmental Sciences Division National Exposure Research Laboratory, Las Vegas, E.E.U.U, 2002.
- Veses, R.O. "análisis de biodisponibilidad de sustancias peligrosas en sedimentos" (trabajo fin de master). Universidad de Zaragoza, Zaragoza, España, 2010

### Notas Biográficas

El **M. en C. Manuel Antonio Reyes Rodríguez** es profesor del Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica del Instituto Tecnológico de Campeche. Su Maestría en Ciencias en Ingeniería Bioquímica es del Instituto Tecnológico de Mérida, especializándose en el área de Ingeniería Ambiental. Ha publicado artículos en las revistas Ecorfan e Iberoamericana, así como en el Academia Journal.

La **P.I.A. Eduvije Cru Vázquez** es pasante de la carrera de Ingeniería Ambiental, egresada del Instituto Tecnológico de Campeche.

La **M.E.S. Rosario de Fátima Suarez Améndola** es profesora del Departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Campeche. Terminó sus estudios de postgrado en Educación Superior en la Universidad Autónoma de Campeche. Ha publicado artículos en la revista Ecorfan y ha participado en diversos congresos nacionales.

El **Dr. Ernesto García Ochoa** es profesor del Departamento de Ciencias de la Tierra del Instituto Tecnológico de Campeche. Su Doctorado en Patrimonio y Desarrollo Sustentable es de la Universidad Autónoma de Campeche. Ha publicado varios artículos en la revista Iberoamericana.

La **M. en C. Gabriela Guadalupe Huitz Chan** es profesora del Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica del Instituto Tecnológico de Campeche. Terminó sus estudios de postgrado en Biotecnología en el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados unidad Zacatenco.

# DISEÑO DE PRÓTESIS DE RODILLA ACTIVA EN ENSAMBLES PROTÉSICOS TRANSFEMORALES PARA LA POBLACIÓN MEXICANA DE 21 A 55 AÑOS DE EDAD

M. en C. Raúl Rivera Blas<sup>1</sup>, Dr. Ricardo Gustavo Rodríguez Cañizo<sup>2</sup>,  
DE. Emmanuel Zenén Rivera Blas<sup>3</sup>, Dr. Luis Armando Flores Herrera<sup>4</sup>,  
Andrés Cureño Ramírez<sup>5</sup>, Sergio Adrián Armenta Arias<sup>6</sup>, Ricardo Daniel Hernández López<sup>7</sup>

**Resumen**—En México no existen programas académicos dedicados al desarrollo de aparatos protésicos, esto genera falta de conocimientos técnicos para desarrollo y fabricación. Las prótesis de rodilla existentes son simples e incómodas, ya que regularmente son realizadas de forma empírica. Este trabajo, utiliza la metodología lineal para el diseño del prototipo de una prótesis de rodilla activa transfemoral de bajo costo con atributos de diseño para la población mexicana. Por medio de matrices morfológicas se generan conceptos y evaluaciones acerca de la funcionalidad y el bajo costo en comparación con la importación de prótesis activas. Mediante cálculos cinemáticos y mecánicos se realiza el análisis de diseño para asemejar el movimiento a la cinemática de la rodilla humana. Consecuentemente, se realiza la ingeniería de producto para reducir costos en el sistema de control y la manufactura. Resultando un prototipo de estructura de acero capaz de soportar el peso de usuarios de hasta 120 Kg, contiene un amortiguador magnetoreológico para realizar la alineación y flexo extensión de la prótesis, acelerómetros y una batería de 20,000 mAh para dar una autonomía de 12 horas aproximadamente.

**Palabras clave**—Prótesis de rodilla activa, metodología lineal, cinemática de rodilla humana.

## Introducción

La amputación de miembros inferiores en México ha aumentado en los últimos años: 81 % de los casos por diabetes, 16 % por trauma y el 3 % por problemas congénitos. Existen empresas dedicadas a la comercialización de prótesis, algunas son proveedores que únicamente adquieren las partes de las prótesis de empresas extranjeras y las ensamblan; otras realizan las prótesis sin realizar un estudio sobre las fuerzas que interactúan con el ser humano.

Las prótesis otorgadas por el sector salud de manera gratuita, son versiones simples que suelen ser incómodas y de materiales pobres en propiedades, provocando que el paciente no quiera utilizarlas o continuar con su rehabilitación.

Las prótesis de rodilla existentes en el mercado pueden clasificarse en activas y pasivas, las activas cuentan con sistemas de control electrónico y sensores que permiten calcular el movimiento de flexo-extensión requerido; mientras que en las pasivas el usuario debe de aprender a controlar el movimiento con la cadera. Esto hace que el costo de las prótesis activas sea elevado, aunado a que las empresas que las fabrican se encuentran en otros países, dificultando el acceso al mantenimiento. Por otro lado, ningún seguro médico en México cubre la adquisición de una prótesis, esto genera la necesidad para diseñarlas de bajo costo, sin olvidar la funcionalidad y la calidad de la misma.

## Descripción del Método

### *Estructura de la rodilla*

La rodilla trabaja esencialmente en compresión bajo la acción de la gravedad y está diseñada para sostener grandes cargas siendo un componente esencial en la locomoción humana. En la articulación de la rodilla deben conciliar dos imperativos contradictorios:

- Poseer gran estabilidad en extensión máxima.
- Adquirir una gran movilidad a partir de cierto ángulo de flexión.

<sup>1</sup> M. en C. Raúl Rivera Blas es Profesor de la carrera de Robótica Industrial en la ESIME UA, del Instituto Politécnico Nacional, CDMX. [rriverab@ipn.mx](mailto:rriverab@ipn.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El Dr. Ricardo Gustavo Rodríguez Cañizo es Profesor en la ESIME UA, del Instituto Politécnico Nacional, CDMX. [rgrodriguez@ipn.mx](mailto:rgrodriguez@ipn.mx)

<sup>3</sup> El DE. Emmanuel Zenén Rivera Blas Profesor de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico Superior de Alvarado, Alvarado, Veracruz [zenen10@hotmail.com](mailto:zenen10@hotmail.com)

<sup>4</sup> Dr. Luis Armando Flores Herrera es Profesor en la ESIME UA, del Instituto Politécnico Nacional, CDMX. [lafloresh@ipn.mx](mailto:lafloresh@ipn.mx)

<sup>5</sup> Andrés Cureño Ramírez, es estudiante de la ESIME UA, del Instituto Politécnico Nacional, CDMX.

<sup>6</sup> Sergio Adrián Armenta Arias, es estudiante de la ESIME UA, del Instituto Politécnico Nacional, CDMX.

<sup>7</sup> Ricardo Daniel Hernández López, es estudiante de la ESIME UA, del Instituto Politécnico Nacional, CDMX.

Esto provoca que en flexión, la rodilla esté expuesta al máximo a lesiones ligamentosas y meniscales. Por el contrario, en extensión es más vulnerable a las fracturas articulares y a las rupturas de ligamentos.

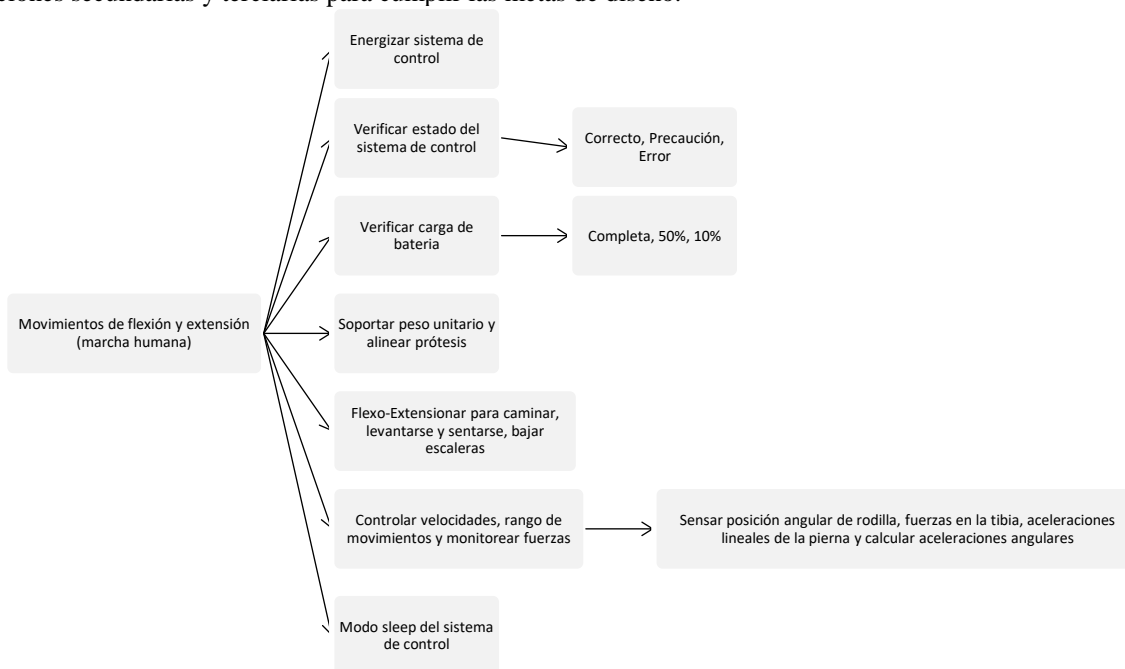
*Proceso de diseño*

El diseño de una prótesis de rodilla activa transfemoral surge de la necesidad de producir la tecnología en México con la antropometría de la población mexicana. Por medio de la metodología QFD se hace la interpretación de los requerimientos del cliente (Kapandji, a. 1998, Myer, k. 2003, Özkaya, n. y Nordin, m. 1998), la competencia potencial de la rodilla y su aplicación en el proyecto para la resolución del problema. Estos requisitos se convierten en metas de diseño que se deben expresar en términos medibles que deberá contener el producto, y que se deben alcanzar a través del proceso de diseño (véase Tabla 1).

Número	Términos medibles de ingeniería	Metas de diseño
1	Costo (\$ MXN)	155,000 MXN
2	Rango de bloqueo (°)	0° - 4°
3	Rango de movimiento al caminar (°)	5° - 65°
4	Rango de movimiento al subir escalones (°)	5° - 83°
5	Rango de movimiento al bajar escalones (°)	5° - 90°
6	Rango de movimiento al estar sentado (°)	5° - 93°
7	Rango de movimiento al estar de pie (°)	5° - 7°
8	Rango de movimiento al cargar un objeto (°)	5° - 117°
9	Peso de la rodilla (Kg)	2 Kg
10	Esfuerzo (mpa)	70 000 mpa
11	Velocidad (Km/h)	5.04 Km/h
12	Zancada (m)	0.8 m
13	Peso máximo por soportar	120 Kg
14	Fuerzas estáticas (N)	1176 N
15	Longitud de la rodilla (mm)	250 mm
16	Ancho de la rodilla (mm)	100 mm
17	Profundidad de la rodilla (mm)	100 mm

**Tabla 1. Metas de diseño.**

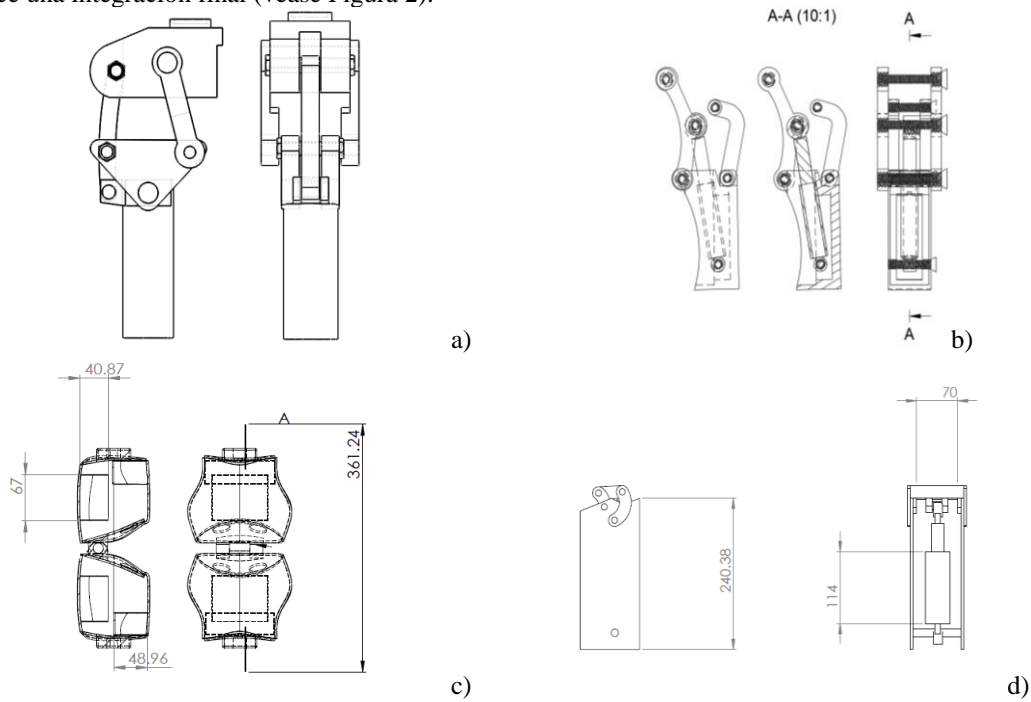
También se analizan las funciones principales que debe realizar la prótesis (véase **Figura 1**), así como las funciones secundarias y terciarias para cumplir las metas de diseño.



**Figura 1. Árbol de funciones**

### Diseño conceptual

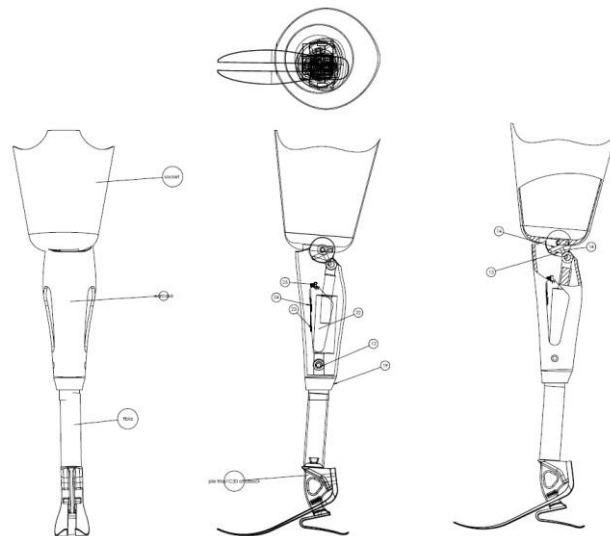
Después de dar soluciones a cada una de las funciones que debe realizar la prótesis, se generan distintos diseños conceptuales de los cuales se selecciona el que mejor cumple con la mayoría de los requerimientos del cliente y se hace una integración final (véase Figura 2).



**Figura 2. Diseños conceptuales**

Los diseños conceptuales de las figura 2a y 2b se descartan debido a que es complejo controlar los amortiguadores hidráulico y neumático respectivamente, además de ser pesados para las dimensiones de la rodilla. El diseño de la figura 2c es un motor reductor de corriente directa, que debido a sus dimensiones afecta el equilibrio del ser humano y no lograría realizar el movimiento de flexo extensión. El diseño conceptual que cumple con los requerimientos de acuerdo a una matriz de Pugh es el de la figura 2d y cuenta con las siguientes características (Figura 3):

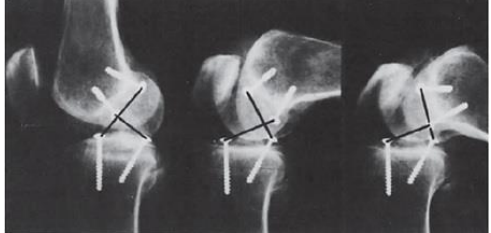
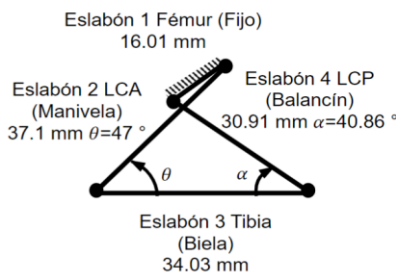
- Estructura de acero que soporta el peso hasta los 120 Kg.
- Un amortiguador magnetoreológico.
- Control de rangos de movimiento con un microprocesador de montaje superficial TQFP.



**Figura 3. Diseño del prototipo**

*Análisis de diseño*

Se analiza el diseño del prototipo para su validación, así como el modelado para el control electrónico y cálculos relacionados a ingeniería de manufactura. En la Tabla 2 se aprecia la memoria de cálculo dónde se obtienen las longitudes e inclinaciones de los eslabones del mecanismo de 4 barras de la rodilla.

IPN. ESIME. AZC.	<b>MEMORIA DE CÁLCULOS</b>	Cliente:
UNIDADES: Sistema Internacional	ASUNTO: Obtención de longitudes e inclinación de los eslabones del mecanismo de 4 barras de la rodilla y Ley de Grashof.	Producto: Prótesis de rodilla
REALIZÓ: ANDRES CUREÑO		
FECHA: 2017/11/07		
Tomando como base la radiografía de la Figura 4., se midieron las longitudes de los puntos marcados por los tornillos para obtener las ecuaciones 1 - 3:		<b>RESULTADOS</b>
		$l_{LCP} = 30.91 \text{ mm}$ $\alpha_{LCP} = 40.86^\circ$ $l_{Tibia} = 34.03 \text{ mm}$
<p><b>Figura 4. Representación del mecanismo de 4 barras utilizando tornillos (Hertel &amp; Schweiberer, 1978)</b></p>		
$l_{LCA} = 1.2 l_{LCP} \quad \text{Ec. (1)}$ $\theta_{LCA} = 1.15 \alpha_{LCP} \quad \text{Ec. (2)}$ $l_{LCA} = 1.09 l_{Tibia} \quad \text{Ec. (3)}$		
<p>Con dichas ecuaciones y tomando como referencia los datos de la investigación (Bart Muller, MD, et. al. 2012 ) se encuentran</p> $l_{LCA} = 37.1 \text{ mm} \quad \text{Ec. (4)}$ $\theta_{LCA} = 47^\circ \quad \text{Ec. (5)}$		
<p>Sustituyendo en las ecuaciones 1-3:</p> $l_{LCP} = \frac{l_{LCA}}{1.2} = \frac{37.1 \text{ mm}}{1.2} \quad \text{Ec. (6)}$ $\alpha_{LCP} = \frac{\theta_{LCA}}{1.15} = \frac{47^\circ}{1.15} \quad \text{Ec. (7)}$ $l_{Tibia} = \frac{l_{LCA}}{1.09} = \frac{37.1 \text{ mm}}{1.09} \quad \text{Ec. (8)}$		
<p>Ahora se determina por medio de la Ley de Grashof el tipo de comportamiento cinemático que tendrá el mecanismo (véase Figura 5). LCA = Ligamento Cruzado Anterior; LCP = Ligamento Cruzado Posterior</p>		
		
<p><b>Figura 5. Ley de Grashof al mecanismo de 4 barras de la rodilla</b></p>		
$l + s \leq p + q \quad \text{Ec. (9)}$		
<p>Sustituyendo valores: <math>37.1 + 16.01 \leq 30.91 + 34.03</math></p>		
<p>El mecanismo tendrá un comportamiento de doble manivela, ya que el eslabón más corto es el eslabón fijo.</p>		$53.11 < 64.94$

**Tabla 2. Obtención de longitudes e inclinación del mecanismo de 4 barras de la rodilla y Ley de Grashof.**



Con base en las ecuaciones del artículo de Hobson (Hobson, 1975), se realizó la simulación del mecanismo en 12 posiciones de 0° a 120° grados en incrementos de 10° y así comprobar que las ecuaciones obtenidas son válidas para el movimiento cinemático de la rodilla humana (véase Tabla 3).

Manivela	Biela	Balancín	XOA	YOA	XOB	YOB	Manivela	Biela	Balancín	XOA	YOA	XOB	YOB	Color
37.1	34.03	30.91	25.3	27.13	10.65	20.22	37.1	48	40	25.3	27	16.91	25.17	ROJO
							37.1	40	31.1	25.3	27.13	23.83	19.57	AZUL
							37.1	34.03	30.91	25.3	27.13	10.65	20.22	VERDE
							37.1	35	40	27.57	24.82	10.32	18.55	NEGRO
							35	38	35	26.01	23.42	8.32	18.55	MAGENTA

Tabla 3. Datos de entrada para la simulación 1 y simulación 2.

En la Figura 6a se aprecia el resultado de la simulación 1, en rojo se observan los eslabones y en azul la centroda respecto a los eslabones 2 y 4, mientras que en la Figura 6b se muestra el movimiento del eslabón 3. Cabe resaltar que con las ecuaciones propuestas, se permite aumentar o reducir el tamaño de los eslabones sin afectar la cinemática del mecanismo. Por lo tanto se confirma que los ligamentos cruzados dictaminan la cinemática de la rodilla (Sandor & Erdman, 1984).

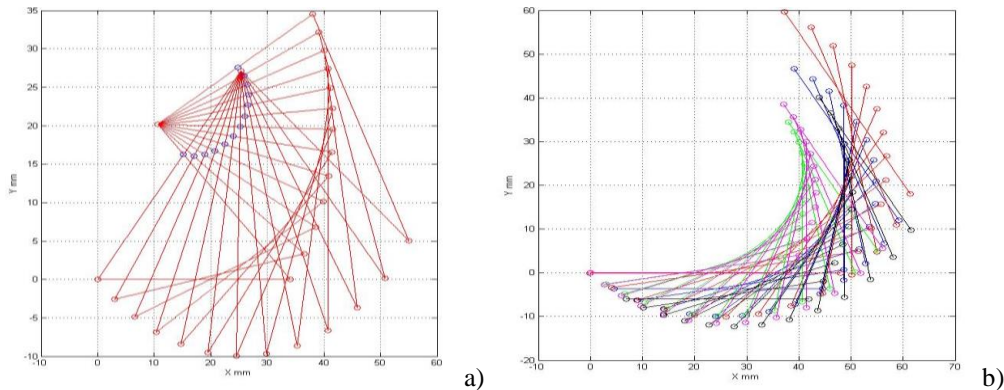


Figura 6. Resultado de simulaciones para el movimiento cinemático de la rodilla

*Diseño del sistema de control*

Se seleccionó el microcontrolador ATmega328P (véase Figura 7) para realizar la programación de las ecuaciones de movimiento (Ecuación 10). El microcontrolador se encarga de monitorear las aceleraciones de la IMU (MPU6050) para calcular el torque de la rodilla. Además, muestra el estado de la batería y calcula el ancho de pulso del PWM para controlar el amortiguador magnetoreológico.

$$\alpha (I^2 m + I) + I m (\cos \theta \ddot{x} - \sin \theta \ddot{y}) - m g l \sin \theta = \tau \quad \text{Ec. (10)}$$

Con esta Ecuación 10, se puede describir el sistema, cuya aceleración angular se calcula a partir de las aceleraciones lineales y la posición se obtiene a partir de la aceleración angular. El método de control propuesto es el de PD con compensación de gravedad, debido a la similitud que tiene el modelado del miembro inferior con un robot manipulador.

La ley de control utilizada es:

$$\tau = K_p \tilde{q} - K_v \dot{\tilde{q}} + g(q) \quad \text{Ec. (11)}$$

Donde  $\tilde{q} = q_d - q$  es error de posición y  $\dot{\tilde{q}}$  es el error de velocidad.

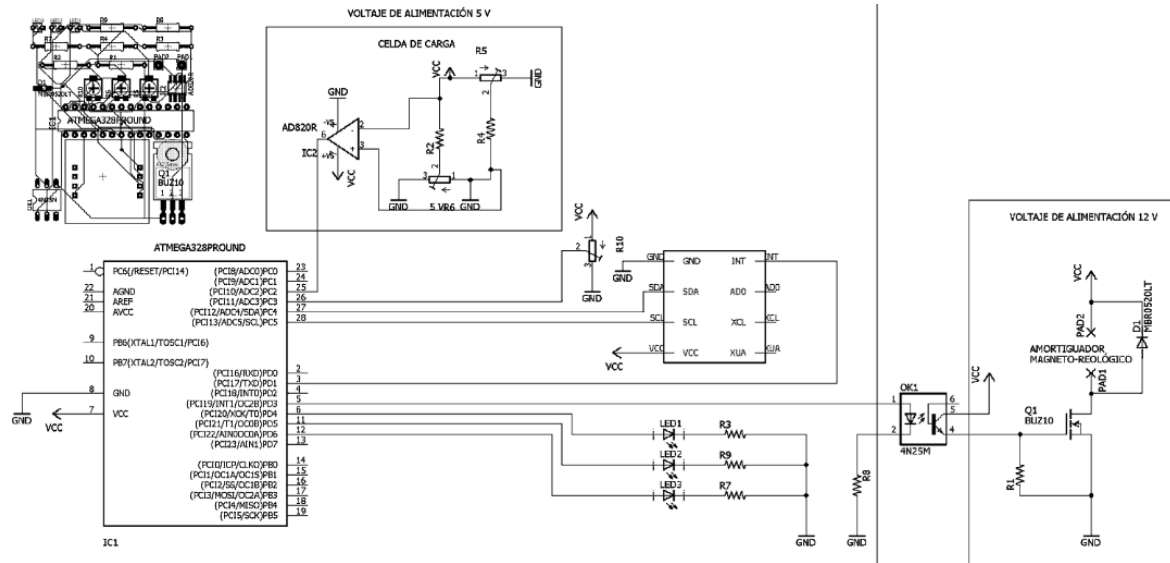


Figura 7. Diagrama Eléctrico.

### Conclusiones

De acuerdo a la metodología empleada, se obtuvo el diseño de una prótesis de rodilla activa para amputaciones transfemorales, basados en estudios antropométricos de la población mexicana que cumple con la cinemática de la rodilla humana. Además, utilizando el algoritmo de Hobson para el cálculo de la cinemática y realizando pequeñas modificaciones a las ecuaciones de relación propuesta, se pueden realizar endoprótesis de rodilla.

Por otro lado, utilizando una matriz de gestión de desarrollo del producto, se engloban la ingeniería de valor y diseño para la manufactura. Logrando reducir el costo del prototipo sin olvidar la funcionalidad del mismo.

### Recomendaciones

Las longitudes del mecanismo aún pueden ser optimizadas mediante el uso de algoritmos genéticos o evolutivos a partir de la centroda.

El sistema de control puede se puede mejorar utilizando algoritmos de control adaptativo.

### Costos beneficios

Movilidad: Las personas con amputaciones en las piernas tienen las posibilidades de usar sillas de rueda o prótesis.

Independencia: el uso de las prótesis ayuda a que las personas puedan ser más independientes.

Perspectiva psicológica: La gente que se movilizan con prótesis pueden tener una mejor perspectiva psicológica de la vida mediante el dominio de las extremidades artificiales.

Energía: Los análisis de marcha han comprobado que las personas con prótesis en las piernas hechas a la medida gastan menos energía para caminar que los pacientes con muletas.

### Referencias bibliográficas.

- Kapandji, a. (2010) Fisiología articular. Tomo ii. Miembro inferior, editorial médica panamericana, España.
- Myer, k (2003). Standard handbook of biomedical engineering and design, McGraw Hill, New York.
- Özkaya, n. y Nordin, m. (1998) Fundamentals of biomechanics, equilibrium, motion and deformation, springer Estados Unidos de Norte América.
- Hertel, P., & Schweiberer, L. (1978). Progress in Orthopaedic Surgery (Vol. 3). Board.
- Bart Muller, MD, Kellie K. Middleton, MPH, Paulo H. Araujo, MD, Freddie H. Fu, MD (2012) Anatomical anterior cruciate ligament reconstruction: A Rationale
- Hobson, D. A. (Febrero de 1975). Computer optimization of polycentric prosthetic knee mechanisms. Recuperado el 25 de Mayo de 2017, de Research Gate: [https://www.researchgate.net/publication/21951269\\_Computer\\_optimization\\_of\\_polycentric\\_prosthetic\\_knee\\_mechanisms](https://www.researchgate.net/publication/21951269_Computer_optimization_of_polycentric_prosthetic_knee_mechanisms)
- Sandor, G. N., & Erdman, A. G. (1984). *Advanced Mechanism Design: Analysis and Synthesis* (Vol. 2). New Jersey: Prentice Hall.

# PROTOTIPO DE SISTEMA INFORMÁTICO MÓVIL PARA LA PREVISIÓN DE LESIONES MUSCULARES EN PIERNAS DE DEPORTISTAS DE FÚTBOL EN ENTORNOS CONTROLADOS

M. en T.I. Sergio Rivera<sup>1</sup>, M. en T.I. Jenner Pérez Vázquez<sup>2</sup>,  
M. en T.I. Armando Mendoza Zúñiga<sup>3</sup> y Mtro. Miguel Rosemberg del Pilar Degante<sup>4</sup>

**Resumen**— Uno de los deportes con más aceptación en el mundo es el fútbol, ya que a nivel deportivo es una gran manera de construir resistencia, mejorar la velocidad y permanecer en forma, todo esto, mientras se disfruta del compañerismo del equipo.

El problema que suponen las lesiones deportivas es notable en los procesos de entrenamiento, competición y en el día a día en personas que no compiten, ya que implican su modificación, interrupción o disfunción en parte o parcialmente para desarrollar dichas actividades de manera normal.

Este proyecto consiste en diseñar un sistema de aplicación móvil conectada a una banda elástica que ayude a prevenir lesiones en futbolistas, mediante el monitoreo de datos en el cuerpo ayudaran a prevenir lesiones de deportistas de futbol en entornos controlados, la banda elástica medirá ciertas características de los músculos de las piernas y bíceps en tiempo real.

**Palabras clave**— Lesiones, Muscular, Futbol, Deportes, Dispositivo móvil.

## Introducción

El futbol es el deporte más jugado a nivel mundial y por tanto el más popular, y con ello es también el deporte donde ocurre el mayor número de lesiones. 75% de las lesiones son comunes y traen consecuencias, pues del 3 al 10% son graves y pueden dejar una incapacidad en el jugador. Las lesiones más frecuentes son las de músculo tendinosa pues se presentan en 32.9% de los casos con un promedio de recuperación de 45 días. La lesión en un jugador representa altos costos para el equipo, pues se estima que en las cuatro principales ligas de futbol profesional del mundo (España, Italia, Alemania e Inglaterra) en 2015 el costo por lesiones ascendió a US\$12,4 millones por equipo, además, cada año los clubes pierden entre el 10% y 30% de sus plantillas. Prevenir estas lesiones es una opción, pero en la actualidad no existen suficientes métodos.

Este proyecto consiste en diseñar un sistema de aplicación móvil conectada a una banda elástica que ayude a prevenir lesiones en futbolistas, mediante el monitoreo de datos en el cuerpo ayudaran a prevenir lesiones de deportistas de futbol en entornos controlados, la banda elástica medirá ciertas características de los músculos de las piernas y bíceps en tiempo real. Se trata de prevenir una lesión por medio de una alerta tanto a el entrenador que será el que estará monitoreando el sistema, como al jugador que es el que estará usando el dispositivo con el cual se generará una gran cantidad de información; así mismo, este dispositivo contará con una banda elástica y una aplicación móvil la cual permitirá monitorear los datos de la banda a través de wifi con el fin de recolectar datos necesarios para predecir alguna lesión antes de que ésta ocurra.

El sistema móvil de prevención de lesiones en piernas y bíceps, está conformado por tres elementos básicos los cuales son: 1) Una banda elástica la cual monitoreara las piernas y bíceps mediante bioseñales, ya que es la forma más efectiva de obtener el ritmo cardíaco y su esfuerzo físico en las piernas y bíceps. 2) El dispositivo móvil muestra los datos obtenidos de la banda elástica y mostrara las estadísticas y los datos que midan el rendimiento del jugador alerta comparando diferentes datos de los músculos (piernas y bíceps) del jugador. 3) Guardado de datos en la nube o en la base de datos de la misma aplicación del dispositivo.

El sistema se usará en entrenamientos de clubes de futbol, ya que el sistema será utilizado por el entrenador, pues debe alertar tanto al entrenador como al jugador de futbol sobre la ocurrencia de una lesión. Este sistema también realizará comparaciones del rendimiento de todos los jugadores que se encuentren en entrenamiento. A través de bioseñales se obtendrá información del medio de origen, en este caso obtendrá información sobre el funcionamiento

<sup>1</sup> M. en T.I. Sergio Rivera Rojo es Profesor de Tiempo Completo de la Universidad Tecnológica del Sur del Estado de México. Carrera de Tecnologías de la Información y Comunicación, Tejupilco, estado de México. [ror\\_12@hotmail.com](mailto:ror_12@hotmail.com) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> M. en T.I. Jenner Pérez Vázquez es Profesor de Tiempo Completo de la Universidad Tecnológica del Sur del Estado de México. Carrera de Tecnologías de la Información y Comunicación, Tejupilco, estado de México. [jennerpv@hotmail.com](mailto:jennerpv@hotmail.com)

<sup>3</sup> M. en T.I. armando Mendoza Zúñiga es Profesor de Tiempo Completo de la Universidad Tecnológica del Sur del Estado de México. Carrera de Tecnologías de la Información y Comunicación, Tejupilco, estado de México. [amz2010\\_4@hotmail.com](mailto:amz2010_4@hotmail.com)

<sup>4</sup> Mtro. Miguel Rosemberg del Pilar Degante es Profesor de Tiempo de la Universidad Tecnológica de Emiliano Zapata. Carrera de Tecnologías de la Información y Comunicación, Emiliano Zapata, Morelos. [miguelrosemberg@utez.edu.mx](mailto:miguelrosemberg@utez.edu.mx)

de los diferentes músculos del cuerpo para el que está diseñado (piernas y bíceps), así mismo, este dispositivo permitirá recolectar dicha información y guardarla para enviarla a la aplicación móvil.

### Descripción del Método

En todos los deportes se producen lesiones como consecuencia directa de las acciones y movimientos que les son propios. La gran mayoría de las que ocurren en el fútbol. (FIFA, 2017). El 75% de las lesiones son comunes y transcurren con consecuencias, de las cuales, un 3 al 10% son graves y pueden incluso dejar una incapacidad absoluta en el jugador (Hipertz, 1968). Un deportista sufre lesiones a nivel de bíceps en el 48.6% de los casos por insuficiencia de este músculo. (Hipertz, 1968). En un estudio realizado de la Liga Holandesa de fútbol, el 62.7% de todos los jugadores profesionales experimentó una lesión durante la temporada, y el diagnóstico más frecuente fue lesión músculo tendinosa en el 32.9% de los casos, con un promedio de recuperación de 45 días (Janine H. Stubbe, PhD, 2015). Lo anterior demuestra que las lesiones tienen una importancia relevante para el jugador, equipos y patrocinadores.

Una lesión en un jugador de fútbol es muy costosa. Se estima que en las cuatro principales ligas de fútbol profesional del mundo (España, Italia, Alemania e Inglaterra) en 2015 el costo por lesiones ascendió a US\$12,4 millones por equipo, además cada año, los clubes pierden entre el 10% y 30% de sus plantillas. Esto significa que incluso una menor reducción en el número de lesiones podría traducirse en grandes ahorros (Abotel, 2017). El 50% de las incapacidades de un jugador de fútbol se debe a torceduras y lesiones que se derivan al esfuerzo físico y movimientos innecesarios. Las lesiones más frecuentes ocurren en los tendones, muñeca, mano, rodilla, pierna, tobillo y pies. Actualmente no existen suficientes métodos para prevenir lesiones que puedan incapacitar al jugador. Por tanto, se llevará a cabo la realización de un sistema que permita prevenir tales lesiones en jugadores de fútbol.

Actualmente existen pocos dispositivos para la prevención de lesiones. Algunos de ellos son: los sensores que monitorean pequeños impactos en ciertas partes del cuerpo llamados Jolt, o aquella que reduce el riesgo de una lesión, monitorea la actividad muscular, ácido láctico, ritmo cardiaco, hidratación, calorías y más, llamado LEO LegBand. Se puede deducir que los sistemas mencionados anteriormente no son capaces de detectar una lesión antes de que suceda puesto que son para solo medir el esfuerzo, mas no cuentan con una alarma como tal para alertar al usuario cuando uno de sus músculos pueda colapsar. Se propone un dispositivo que mediante la conexión WIFI, el dispositivo móvil recopiló los datos del jugador y los envié a la aplicación móvil, todo ello para prevenir lesiones comunes y de alto riesgo. El objetivo es Diseñar un sistema de aplicación móvil para monitorear el grado de esfuerzo físico muscular en entornos controlados que permita prevenir lesiones en jugadores profesionales de fútbol.

#### Análisis del reporte de información tecnológica

Los resultados obtenidos de la búsqueda de información en las bases de datos de patentes disponibles, arrojaron un gran número de documentos, pero pocos relacionados directamente con la propuesta, en la base SIGA del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI), se buscó bajo el siguiente criterio “sistema de prevención de lesiones en piernas y bíceps para deportistas de fútbol” y el sistema arrojó 11 documentos relacionados con lo planteado en el presente proyecto, de las cuales tres se refieren al empleo de bebidas con electrolitos para hacer eficiente el rendimiento muscular de los deportistas, otros tres se enfocan en mecanismos para medir el rendimiento muscular de los deportistas, empleando aparatos electrónicos, camisetas con sensores o mediciones cardiacas y estimación de la quema de proteínas y los cinco restantes se describen en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Cuadro comparativo de los resultados obtenidos en el reporte de información tecnológica.

No. de Patente	Descripción de la invención	Diferencia con la propuesta
<b>US13239033A</b>	Sistema para monitorear datos musculares puede incluir uno o más parches de sensores totalmente flexibles que tienen módulos sensores configurados para detectar datos musculares.	Utiliza un parche adherido a la piel y es empleado para realizar análisis de rendimientos.
<b>US20109340094</b>	Método para determinar la carga de entrenamiento de un usuario, incluye determinar la información de la combustión de la proteína.	Emplea el monitoreo de la frecuencia cardiaca para realizar la medición.
<b>JP2017018603A</b>	Sistema que estima el índice de fatiga muscular a partir de valores obtenidos durante un movimiento atlético	Emplea sensores conectados directamente a una PC.
<b>WO 2011/140524</b>	Consiste en la administración de fluidos acuosos alterados electrocinéticamente	Mecanismo de acción totalmente distinto.
<b>PA/a/2002/007640</b>	La invención se refiere a un sistema de entrenamiento y análisis de esfuerzo dinámico que sirve para medir el esfuerzo muscular.	Utiliza un sistema de resistencia por compresión de resortes.

Fuente: elaboración propia con base en datos de patentes de IMPI.

De la búsqueda realizada en el IMPI, se puede decir que existen res documentos registrados previamente que pudieran afectar la novedad, pero ninguno es relevante puesto que ninguno guarda similitudes algunas con lo propuesto en este proyecto, es decir, ninguno utiliza la información captada para la prevención de cualquier tipo de lesión muscular y ese en este punto donde radica la innovación, la ejecución del Proyecto, por lo tanto, viable al 100%.

*Desarrollos tecnológicos:*

En Estados Unidos las lesiones por contusiones (golpe fuerte en el músculo) y distensiones comprenden aproximadamente entre el 60% y el 70% de la totalidad de lesiones deportivas en entrenamientos. Las contusiones musculares alcanzan un tercio del total, siendo los músculos cuádriceps (músculos anteriores del muslo) y gastrocnemios (músculos de la pantorrilla) los grupos más afectados. Causado por: contacto, impacto, sobreuso, sobrecarga dinámica, poca flexibilidad, rápido crecimiento.

Hay muchos estudios científicos que demuestran que un músculo fatigado tolera en menor medida una carga que un músculo no fatigado. Si sometemos al músculo fatigado a un estiramiento con carga constante, según la ley de Young, llega al punto de rotura antes que el músculo no fatigado. Por lo tanto, los músculos fatigados tolerarán peor la carga, sobre todo de naturaleza excéntrica (Estévez et al, 2015).

(De Hoyo et al, 2013). demostraron, en un estudio realizado con jugadores de fútbol americano, que las lesiones de los isquiotibiales producidas en competición eran el 62% del total, y ocurrían hacia el final de la primera y de la segunda parte. Es decir, la fatiga parece desempeñar un papel importante en las lesiones musculares, por lo que debemos adecuar el entrenamiento para adaptar el músculo al esfuerzo y tolerar así mejor la fatiga.

El sistema móvil de prevención de lesiones en piernas y bíceps, está conformado por tres elementos básicos los cuales son: 1) Una banda elástica la cual monitoreara las piernas y bíceps mediante bioseñales, ya que es la forma más efectiva de obtener el ritmo cardiaco y su esfuerzo físico en las piernas y bíceps. 2) El dispositivo móvil muestra los datos obtenidos de la banda elástica y mostrara las estadísticas y los datos que midan el rendimiento del jugador alerta comparando diferentes datos de los músculos (piernas y bíceps) del jugador. 3) Guardado de datos en la nube o en la base de datos de la misma aplicación del dispositivo.

Una aplicación móvil conectada a una banda elástica que mediante el monitoreo de datos en el cuerpo previene lesiones a deportistas de futbol en entornos controlados, la banda elástica medirá ciertas características de los músculos de las piernas y bíceps, la cual será un producto que favorecerá la prevención de tener una lesión común o de alto riesgo en tiempo real (Figura 1).

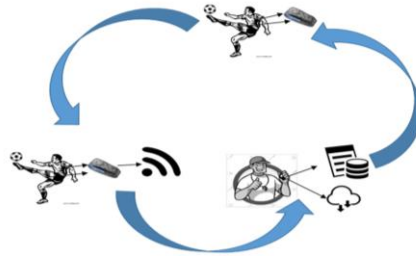

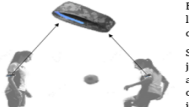


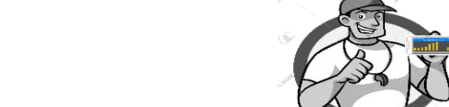


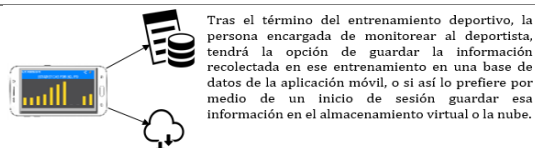
Figura 1 Esquema conceptual del funcionamiento de la invención.

Tanto la banda elástica como la aplicación móvil serán utilizados para prevenir alguna lesión futura en futbolistas profesionales de futbol en un ambiente de entrenamiento controlado, así como también medir, guardar y comparar estadísticas para mejorar el rendimiento del jugador de futbol en cuanto a su rendimiento físico a la hora de jugar un partido de futbol real.

**Funcionamiento del sistema móvil para la prevención de lesiones en piernas y bíceps en jugadores profesionales de futbol:**

 <p>Se debe colocar las bandas en los bíceps y/o piernas del jugador, para que las bandas envíen bioseñales a la aplicación Android donde se llevara a cabo un monitoreo del ritmo cardiaco y el esfuerzo físico en tiempo real del jugador que estará conectado a la aplicación por medio de la banda.</p>	 <p>El funcionamiento de la comunicación que tendrá la banda con la aplicación Android es el análisis de de la información de más de un jugador: Se debe colocar las bandas en los bíceps y/o piernas de los jugadores, para que las bandas puedan mandar bioseñales a la aplicación Android donde se realizara un monitoreo del ritmo cardiaco y el esfuerzo físico en tiempo real de todos los jugadores que estarán conectados a la aplicación por medio de la banda.</p>
 <p>En el momento que las bandas estan conectadas con la aplicación Android, se envía el monitoreo de las bioseñales en tiempo real a la aplicación Android para que la persona encargada de monitorear al jugador tenga la posibilidad de prevenir alguna lesión física en el cuerpo. También es posible advertir al jugador mediante una alerta preventiva emitida por la banda, la cual emitirá un sonido. Para que las bandas y la aplicación se comuniquen, será necesario una conexión a datos WI-FI.</p>	 <p>Cuando las bandas estan conectadas con la aplicación Android, se envía el monitoreo de las bioseñales en tiempo real a la aplicación Android para que la persona encargada de monitorear a los jugadores tenga la posibilidad de prevenir alguna lesión física en el cuerpo de un jugador. También es posible advertir al jugador mediante una alerta preventiva. La cual será emitida a través de un sonido que advierta al jugador que está a punto de ocurrir una lesión o que se está sobre esforzando. Para que las bandas y la aplicación se comuniquen, será necesario una conexión a datos WI-FI.</p>
 <p>Al estar sincronizada la aplicación y las bandas, se podrá llevar a cabo el análisis durante y fuera del campo de entrenamiento deportivo. Los datos se mostrarán en tiempo real en una pequeña tabla dentro de la aplicación móvil donde se muestra a solo un jugador en una barra representando el desgaste del jugador y su rendimiento físico.</p>	





Los mecanismos de transmisión de movimiento no aplicarán para proyecto mencionado ya que los datos serán manejados a través de bioseñales monitoreadas mediante electromiografía (EMG). Detecta actividad muscular utilizando la técnica ya antes mencionada empleada por médicos y los profesionales de ciencias del deporte.

*Planos, diseños, dibujos o bocetos de la invención o innovación.*

I. La ventana de inicio se compone por los siguientes elementos.

• Nombre de la ventana: Muestra el nombre de la ventana dentro de la aplicación donde el usuario se encuentra actualmente



Figura 2 Pantalla principal del Sistema Informático Móvil para la previsión de lesiones musculares.

- Comentario positivo: Se muestra un pequeño mensaje positivo en la pantalla al término de un entrenamiento.
- Menú: En el menú se muestran dos opciones para que el usuario elija el tipo de análisis que necesita.
- Introducción para elegir una opción: El mensaje pide al usuario elegir una de las dos opciones que se muestran dentro del menú para poder comenzar con un tipo de análisis.
- Análisis individual: Al seleccionar esta opción, la aplicación mandará al usuario a otra ventana donde podrá comenzar con el análisis individual.
- Análisis multijugador: Al seleccionar esta opción, la aplicación mandará al usuario a otra ventana donde podrá realizar el análisis a todo un equipo de futbol, o si lo prefiere a más de dos jugadores.
- Icono para compartir datos: Comparte o guarda el resultado de un entrenamiento mediante herramientas como una impresora inalámbrica, galería o incluso en una hoja de cálculo.
- Icono de ajustes: Muestra algunas opciones para configurar la aplicación y/o la banda que se coloca en la pierna o bíceps.

II. La ventana de análisis individual se compone por los siguientes campos:

- Cronometro: La función de este es para mostrar durante el entrenamiento el tiempo activo del jugador.
- Comentario positivo: Se muestra un pequeño mensaje positivo en la pantalla al término de un entrenamiento.
- Marcador de Hidratación en el cuerpo: Muestra el porcentaje en tiempo real sobre la hidratación en el cuerpo del jugador que se encuentra en proceso de análisis.
- Marcador de Ácido Láctico: Muestra en tiempo real el porcentaje del ácido láctico en el cuerpo del jugador.
- Marcador de Beat Por Minuto (BPM): Muestra en tiempo real la intensidad del corazón del jugador mediante los BPM.
- Medidor de calorías: Se muestra la cantidad de calorías que ha perdido el jugador durante el entrenamiento.
- Medidor de velocidad: Mide en tiempo real la velocidad en la que el jugador se desplaza al momento de realizar un sprint o un pequeño trote.
- Marcador de ritmo cardíaco y Cadencia: Muestra en tiempo real la cadencia del jugador, además de que también muestra la intensidad del corazón.
- Compartir tu día: Compartir el resultado de tu entrenamiento diario por medio de una red social, para la cual es necesario iniciar sesión dentro de la aplicación para poder compartir tu día.

- Icono para compartir datos: Comparte o guarda el resultado de un entrenamiento mediante herramientas como una impresora inalámbrica, galería o incluso en una hoja de cálculo.
- Icono de ajustes: Muestra algunas opciones para configurar la aplicación y/o la banda que se coloca en la pierna o bíceps.



Figura 3 Pantalla con datos del usuario del Sistema Informático Móvil para la previsión de lesiones musculares.

III. La ventana de análisis por equipo se compone por los siguientes campos:

- Nombre de la aplicación: Muestra el nombre de la aplicación.
- Nombre de la vista: Muestra el nombre de la vista en la que se encuentra el usuario.
- Tabla de estadísticas: Muestra en tiempo real el rendimiento físico de más de dos jugadores o un equipo completo de futbol.
- Contador de jugadores: Muestra debajo de una barra estadística un número que representa a el jugador que está realizando su entrenamiento. También se puede configurar el numero por un alias para que haya un mejor entendimiento
- Icono para compartir datos: Comparte o guarda el resultado de un entrenamiento mediante herramientas como una impresora inalámbrica, galería o incluso en una hoja de cálculo.
- Icono de ajustes: Muestra algunas opciones para configurar la aplicación y/o la banda que se coloca en la pierna o bíceps.

IV. La ventana “Estadísticas por jugador” se compone por los siguientes campos.

- Nombre de la aplicación: Muestra el nombre de la aplicación.
- Nombre de la vista: Muestra el nombre de la vista en la que se encuentra el usuario.
- Tabla de estadísticas: Muestra únicamente el resultado estadístico de un solo jugador.
- Icono para compartir datos: Comparte o guarda el resultado de un entrenamiento mediante herramientas como una impresora inalámbrica, galería o incluso en una hoja de cálculo.
- Icono de ajustes: Muestra algunas opciones para configurar la aplicación y/o la banda que se coloca en la pierna o bíceps.

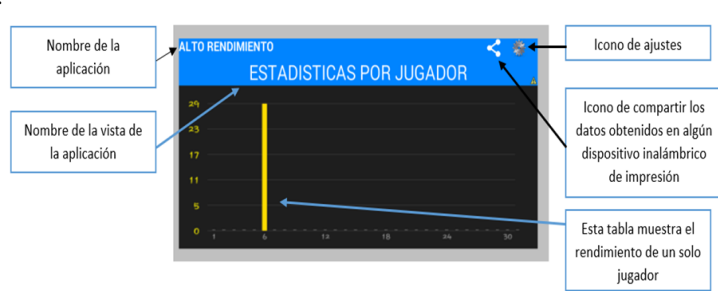


Figura 4 Pantalla con datos del usuario del Sistema Informático Móvil para la previsión de lesiones musculares.

V. La ventana “Estadísticas por equipo” se compone por los siguientes campos:

- Nombre de la aplicación: Muestra el nombre de la aplicación.
- Nombre de la vista: Muestra el nombre de la vista en la que se encuentra el usuario.
- Tabla de estadísticas: Muestra el resultado estadístico de 11 jugadores o más de dos.
- Icono para compartir datos: Comparte o guarda el resultado de un entrenamiento mediante herramientas como una impresora inalámbrica, galería o incluso en una hoja de cálculo.

- Icono de ajustes: Muestra algunas opciones para configurar la aplicación y/o la banda que se coloca en la pierna o bíceps.

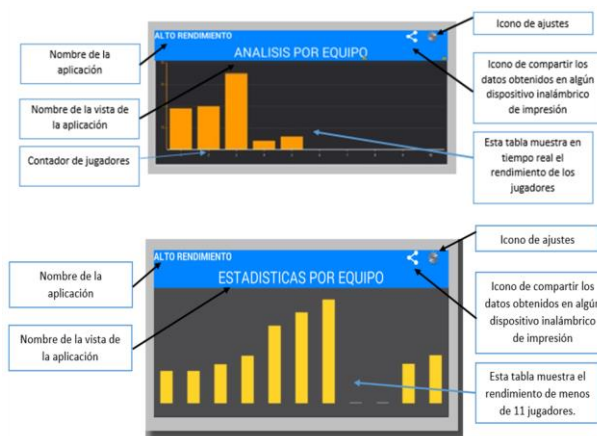


Figura 5 Pantalla con datos del usuario del Sistema Informático Móvil para la previsión de lesiones musculares.

### Conclusiones

- ✓ Contar con una aplicación móvil que monitorea el grado esfuerzo físico y permita la transferencia de datos
- ✓ El sistema permitirá tener una percepción sistémica del problema, una metodología para la realización del mismo e incluir la perspectiva de los usuarios para modificar o mejorar el sistema de acuerdo a las necesidades específicas que se requieran.
- ✓ Una aplicación desarrollada en el lenguaje de programación Android, la cual contará con una interfaz amigable para el usuario y fácil de manejar, la cual contendrá un menú activo con las siguientes funciones:
  - Frecuencia cardiaca
  - Presión arterial
  - Estadísticas del usuario (Historial de la actividad).
  - Configuración de datos estadísticos
- ✓ El dispositivo estará conectado con la aplicación mediante una red inalámbrica para tener una mejor comodidad al momento de realizar un análisis.
- ✓ La automatización de los procesos involucrados permitirá agilizar la detección lesiones lo cual permitirá la venta de la aplicación a institutos médicos que se especializan en tratamientos de lesiones musculares. Por otra parte, también será vendida a clubes deportivos con la finalidad de que cuenten con una herramienta para prevenir lesiones de gravedad en sus jugadores. Se tiene en cuenta que el paquete constará de una apk que será instalada en un Smartphone, y un dispositivo que se podrá ajustar al cuerpo sin tener alguna molestia.

### Referencias

- Dr. Michael J. Asken, Dr. Robert C. Schwartz, *The Physician and Sports medicine*, 1998.
- Nachón, Miguel Vallín, *LESIONES DEPORTIVAS EN EL RUNNING*. 2016
- Revista Digital Federation International de Football Association, FIFA, 2017. <http://es.fifa.com/development/medical/players-health/football-injuries/index.html>
- Heipertz W: *Medicina del deporte*. Barcelona: Edit. Labor, 1968.
- Janine H. Stubbe, PhD, \*I Anne-Marie M. C. van Beijsterveldt, MSc, † Sissi van der Knaap, MSc, \* Jasper Stege, MSc, \*Evert A. Verhagen, PhD, ‡ Willem van Mechelen, MD, PhD, § and Frank J. G. Backx, MD, PhD†J Athl Train. *Injuries in Professional Male Soccer Players in the Netherlands: A Prospective Cohort Study*, 2015 Feb; 50(2): 211–216.
- Kasem Abotel, Ph. D., *SAP News Center Latinoamérica/Artículos*. agosto 19, 2015.
- De Hoyo, M., Naranjo-Orellana, J., Carrasco, L., Sañudo, B., Jiménez-Barroca, J. y Domínguez-Cobo, S. (2013). "Revisión sobre la lesión de la musculature isquiotibial en el deporte: factores de riesgo y estrategias para su prevención." *Revista Andaluza de Medicina del Deporte* 06(01): 30-37.
- Estévez, JL. y Paredes, V. (2015). Propuesta de protocolo preventivo para la lesión de isquiosurales en fútbol: enfatizando en el entrenamiento neuromuscular. *Revista de Preparación Física en el Fútbol*. ISSN: 1889-5050.

# En busca de la transformación del imaginario social del comunicador en Cancún

Dra. Magda Rivero Hernández<sup>1</sup>

**Resumen**— Este trabajo evidenció los diferentes imaginarios que sobre su rol de comunicadores tienen los estudiantes que cursan la Licenciatura en Comunicación Social de la Universidad La Salle Cancún pertenecientes a la Generación 2014-2018, en dos etapas: al inicio y al final de la carrera. A partir de una investigación mixta en la que se emplearon la Revisión bibliográfica y documental, 1 grupo focal con estudiantes de cada semestre, un cuestionario online a estudiantes de la carrera, una entrevista a la Coordinadora; 10 entrevistas en profundidad dirigidas a profesionistas en ejercicio, junto al análisis de contenido de la página web y otros materiales promocionales de la carrera y páginas de grupos de profesionistas afines a la Comunicación en Cancún. Sus resultados han permitido conocer el sentido y significado que atribuyen estos estudiantes a su realidad como comunicadores conjuntamente con la visión de otros actores que tienen relación con el tema, elementos que contribuyen positivamente al proceso de enseñanza-aprendizaje y al cumplimiento del perfil de egreso de profesionistas humanistas e integrales que trabajen en pro de la transformación de sus escenarios.

**Palabras clave**—Imaginarios, Comunicador, Sentidos, Perfil de egreso

## Introducción

Los estudios sobre imaginarios han cobrado vitalidad en los últimos tiempos desde diversas disciplinas de las ciencias sociales, especialmente sociología, antropología y ciencias de la comunicación, generándose distintos colectivos de estudios sobre la temática (Aliaga 2012). Por ello, el término ha pasado de la periferia al centro de un campo discursivo.

Los imaginarios sociales “son aquellos esquemas, contruidos socialmente, que nos permiten percibir algo como real, explicarlo e intervenir operativamente en lo que en cada sistema social se considere como realidad” (Pintos, 2003, p.164). En otras palabras, el concepto imaginario se interpreta como lo que las personas se imaginan, creen, piensan, esperan o vinculan a determinados objetivos.

Lo imaginario puede tener una dimensión individual o social; además, se caracteriza por su realidad; es decir, un imaginario siempre es real dado que puede intervenir sobre los comportamientos, sensibilidades, y se exterioriza a través de las prácticas y los discursos de los individuos. Otra característica es que los imaginarios funcionan durante un periodo de tiempo; ellos existen en una época determinada y se transforman a su propio ritmo. Los imaginarios emplean distintas producciones sociales para sobrevivir y ser transmitidos; ellos se podrían propagar a través de memorias, mitos, leyendas para así permanecer en la sociedad y perpetuarse. (Agudelo, 2011).

Su importancia radica en el papel fundamental que juegan en la construcción de sentidos y significados, en la formación de realidades.

A su vez, los imaginarios son potenciados por determinadas agencias productoras de realidades sociales, considerándose a la familia, el Estado y los medios de comunicación como las esenciales, sin embargo no son las únicas pues también están:

- En el contexto teórico: el desarrollo teórico-investigativo de la ciencia.
- En el contexto universitario: los planes de formación.
- En el contexto profesional: las asociaciones profesionales; las instituciones empleadoras.
- En el contexto social: el conocimiento de la profesión, la acción de los profesionales en favor del desarrollo social.

En el caso que nos ocupa, el estudio aborda los diferentes imaginarios que sobre su rol de comunicadores tienen los estudiantes que cursan la Licenciatura en Comunicación Social de la Universidad La Salle Cancún pertenecientes a la Generación 2014-2018, en dos etapas: al inicio y al final de la carrera, en el entendido de que los imaginarios están sujetos a la temporalidad, por lo que van cambiando en la medida en que los estudiantes van transitando por los diferentes semestres, y al mismo tiempo, se buscó la opinión que sobre el particular tenían otros actores sociales que tienen incidencia en la problemática.

Varios estudios acreditan que la Licenciatura en Ciencias de la Comunicación todavía se encuentra entre las carreras más estudiadas en México (Rangel 2015; Mextudia (s.f)), constituyendo una de las opciones profesionales preferidas por una gran cantidad de jóvenes.

Herederos, al igual que el resto de América Latina de las carreras de Periodismo, se reconoce la apertura de la primera licenciatura en ciencias y técnicas de la comunicación en América Latina, en la Universidad Iberoamericana

<sup>1</sup> La Dra. Magda Rivero Hdez es catedrática-investigadora de la Universidad La Salle Cancún.  
magdariverohernandez@gmail.com/ [magda.rivero@lasallescancun.edu.mx](mailto:magda.rivero@lasallescancun.edu.mx)

en el año 1960. Y es que debido fundamentalmente a la aparición de la radio y la televisión como medios hegemónicos, fue necesario ampliar la visión del periodismo con la finalidad de satisfacer las nuevas necesidades del mercado. A continuación, el periodo de 1960-1975 se considera de gran auge para la novel carrera de Comunicación.

Desde entonces, impulsados sobre todo por el bienestar económico, los estudios de comunicación siguieron proliferando tanto en la población estudiantil, como en la variedad de programas formativos, siguiendo de manera creciente el boom de los estudios en comunicación durante la década de los ochenta, sobre todo en las universidades privadas (que hoy siguen siendo mayoría). Sin embargo, este boom estuvo ligado a la formación de profesionales de los medios, y en mucha menor medida, a la formación de científicos sociales capaces de analizar, pensar, investigar e intervenir los fenómenos comunicativos, entendidos estos como fenómenos socioculturales sin los cuales es imposible comprender la realidad social actual.

De acuerdo a la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior -ANUIES-, en el 2012 existían 648 programas de Comunicación y Periodismo. Hoy constan alrededor de 200 instituciones de educación superior, tanto públicas como privadas en la que se estudia la carrera<sup>2</sup>, bajo más de 50 denominaciones distintas al título de licenciatura<sup>3</sup>, y con planes y programas de estudio así como objetivos e intereses diferentes.

El Observatorio Laboral del Servicio Nacional de Empleo en México indica que hasta el tercer trimestre de 2017, había 188 664 graduados de Comunicación y Periodismo empleados con un ingreso mensual promedio de \$ 12,135.

En el caso del estado de Quintana Roo, de acuerdo a cifras del Anuario Estadístico de Educación Superior 2016-2017 de la ANUIES<sup>4</sup>, existen 46 universidades, de las cuales 12 imparten carreras de Comunicación. Una de ellas es precisamente la Licenciatura en Ciencias de la Comunicación de la Universidad La Salle Cancún que abre en el año 2000, dando respuesta en sus orígenes a la necesidad de tener una carrera enfocada en los incipientes, aunque crecientes, medios de comunicación de la localidad. Posteriormente, se amplió su espectro de atención y los perfiles de egreso, a partir de las tres modificaciones que ha tenido su plan de estudios en los años 2006, 2009 y 2015, estando vigente en la actualidad el cuarto plan, aun cuando coexiste el anterior en el último semestre.

Según datos de la Universidad, de la carrera han egresado alrededor de 270 estudiantes de todas las generaciones y de estos se han titulado alrededor de 170, para un 63%.

## Desarrollo

### *Estado del arte*

El tema que aborda este proyecto tiene dos grandes antecedentes de investigación: el primero, el estudio de la Dra. Claudia Benassini: “El imaginario social del comunicador: Una propuesta de acercamiento teórico” presentado en el contexto del XI Encuentro Nacional organizado por el Consejo Nacional para la Enseñanza y la Investigación de las Ciencias de la Comunicación (CONEICC), Aguascalientes, en octubre de 2001, y el segundo, la profunda mirada del tema ofrecido por la Dra. Marta Rizo García en el texto “Imaginarios sobre la comunicación. Algunas certezas y muchas incertidumbres en torno a los estudios de comunicación”, del año 2012.

Y si bien es cierto que ha habido acercamientos al tema desde otras instituciones docentes, tanto en el ámbito nacional como el internacional, en la Universidad La Salle Cancún es la primera vez que se desarrolla un estudio de esta naturaleza, pudiendo resultar una contribución en el orden de brindar información actualizada sobre la temática en cuestión a todos aquellos que tienen como misión contribuir a la conformación del sentido identitario hacia la profesión. Asimismo, sus resultados y conclusiones pueden ser un elemento valioso que aporte a la reflexión sobre la construcción disciplinar de la carrera.

## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

A pesar de su aparente atractivo y de su reconocimiento e impulso, la realidad es que a pesar de la aún creciente demanda por la carrera, es notable la preferencia de los alumnos que cursan la Licenciatura en Comunicación en la Universidad La Salle Cancún por el perfil de ingreso de los “medios de comunicación”, particularmente en los inicios de su ciclo escolar, en detrimento de las otras múltiples opciones con las que se cuenta. De hecho, ante la pregunta de las motivaciones al ingresar a la misma, las respuestas estuvieron divididas equitativamente entre solo tres opciones: trabajar en los medios, producir audiovisuales y ser periodista, como consta en el Gráfico 1.

<sup>2</sup> <http://www.uniportunidades.com.mx/universidad/carrera/132/Ciencias+de+la+Comunicaci%C3%B3n>

<sup>3</sup> <http://licenciaturas.estudia.com.mx/licenciatura+ciencias+comunicacion.htm>

<sup>4</sup> <http://www.anuies.mx/informacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior>



1. Marca una "X" en las opciones que se correspondan con tus tres (3) principales motivaciones que te impulsaron a ingresar en la carrera de Comunicación.

11 respuestas



Gráfico 1. Principales motivaciones en la elección de la carrera.

Por su parte, entre los factores que ejercieron la mayor influencia en la elección de la carrera aparecen los talleres, conferencias y otras actividades de orientación vocacional, los medios de comunicación y los familiares, mientras que otros canales formales como la página web apenas intervinieron en esta decisión, a juicio de los entrevistados.

Pese a que en el análisis a la página web de la Universidad se pudo constatar que desde el primer párrafo se aclara el alcance del profesional de la Comunicación que ahí se forma: “La Licenciatura en Ciencias de la Comunicación involucra un enorme abanico de posibilidades profesionales; aquí se ofrece una formación amplia y profesional líder en cada uno de los aspectos necesarios para el diseño de estrategias de comunicación en cualquier tipo de organización, ya sea pública o privada”<sup>5</sup>, y que igualmente aparecen claramente identificados los perfiles de egreso: “Gestionar estrategias comunicacionales en todo tipo de organizaciones, en los ámbitos científico, educativo, político, social, cultural y empresarial así como también estrategias comunicacionales en medios masivos de comunicación”; en el grupo focal se escucharon explicaciones como esta: “Cuando revisé el plan de estudios, el que coincido con los demás en que es el mejor de la localidad, me llamaron la atención los talleres relacionados con las prácticas profesionales (fotografía, producción de radio, cine...)”.

Lo anterior apunta a un desconocimiento, o al menos muy poca atención por parte de los futuros estudiantes de Comunicación, al contenido del plan de estudios; lo cual resulta interesante toda vez que el programa de la carrera no promueve únicamente la enseñanza de oficios y prácticas, sino que en su currícula se combinan materias teóricas que son básicas para entender los fenómenos comunicológicos y que servirán de apoyo a los otros ejes así como materias técnico-prácticas que promueven el desarrollo de habilidades relacionadas con la producción comunicativa y que son indispensables para cualquier ejercicio profesional en este campo, sumado a otras relacionadas con la investigación, que permiten desarrollar conocimientos y habilidades que posibilitan el recabar información de una manera ordenada, sistematizarla y analizarla para producir nuevos conocimientos, más un último grupo de materias que se vinculan unas a conocimientos en las distintas ciencias sociales así como historia y literatura, y otras que forman parte de la filosofía lasallista y que imprimen un sello particular al egresado de esta red de universidades.

Por otra parte, se constató que en los talleres vocacionales se carga la mano en mostrar prácticas en los medios (estudios de televisión, cabina de radio), puesto que los aspirantes a comunicólogos buscan en las instituciones que ofertan esta carrera las posibilidades que tendrán para aprender la producción de radio, televisión, fotografía y edición, entre otros; para poder desarrollar y producir mensajes, expresar y utilizar lenguajes, técnicas y plataformas; evidenciándose que también hay un tema de perfil psicosocial de los que ingresan, como apunta la coordinadora de la carrera en su entrevista.

En este andar se detecta que los medios masivos de comunicación juegan un papel esencial en estas preferencias. Algunas expresiones recogidas en los grupos focales fueron: “ves a los comunicólogos en televisión, los escuchas en la radio y quieres ser parte de ello”, mientras que otro comentaba: “a mí me impulsaron mis familiares porque veían en mí habilidades de locutor/conductor desde pequeño”, y un tercero comentaba: “lo mío son los medios, aunque detrás de las cámaras y micrófonos; producir ha sido mi sueño siempre, y Comunicación, la carrera que me lo va a facilitar”.

Esta orientación hacia los medios resulta entendible pues investigaciones anteriores han demostrado que la decisión acerca de qué carrera estudiar es una decisión subjetiva y hasta cierto punto emocional y se basa mucho más en gustos y habilidades que en variables objetivas. Por otra parte se conoce que el adolescente elige entre las profesiones la carrera que lo represente, es decir, aquella que le proporcione una identidad imaginaria; busca la profesión que le brinde una imagen de sí mismo que le permita entrar a su medio social, el mismo que ha influido en la construcción de esas imágenes que ahora el estudiante desea para él.

Y es que a menudo se piensa que la comunicación tiene que ver sólo con los mass-media, probablemente por la herencia de las primeras escuelas de periodismo en las que se asumía a estos como uno de los principales ámbitos de

<sup>5</sup> <http://lasallecancun.edu.mx/comunicacion/C3%B3n.html>

ocupación de los profesionales de la comunicación, cuestión que como se refirió con anterioridad, también ocurrió en Cancún cuando la carrera inició.

Sin embargo, a medida que los estudiantes van avanzando en su carrera, se van dando modificaciones en la manera de entenderla; de hecho el 92% de la muestra coincide en que ha modificado lo que pensaba de ella. Una participante en el grupo focal decía: “Al principio me gustaba únicamente lo relacionado con la producción de radio y televisión, pues como todos, yo pensaba que la carrera sólo tenía que ver con los medios... Ahora comprendo que tengo un sinfín de otros espacios laborales en los que también me puedo ubicar...” Mientras que otro explicaba: “Yo me imaginaba que era algo menos importante y ahora me doy cuenta que se demanda comunicólogos que atiendan la investigación, que trabajen en consultorías, etc.”

Y si bien es cierto que el gráfico 2 muestra cómo se incorporan en sus preferencias otras áreas de la Comunicación que al inicio no se mencionaban, como por ejemplo la Comunicación Organizacional, las Relaciones Públicas, el Marketing y Publicidad, la Comunicación/Promoción Cultural y la Comunicación Digital, sus respuestas tanto en el grupo focal como las recabadas en el cuestionario, indican que los primeros lugares donde se ven trabajando siguen siendo: la producción de medios (vídeos, fotos...) y otras áreas también relacionadas con los medios (editor, locutor...); mientras que en segundo lugar se visualizan como Relaciones Públicas (eventos, imagen...) y en tercer lugar como comunicadores organizacionales y/o periodistas.

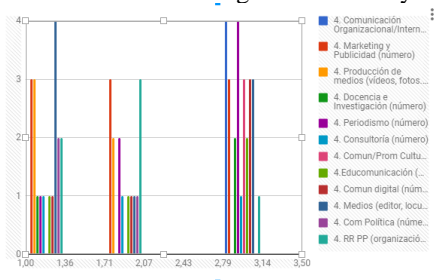


Gráfico 2. Preferencias en cuanto a lugares de trabajo

Lo que también resulta lógico, de acuerdo a resultados obtenidos con antelación en una investigación sobre la percepción que la coordinación, los maestros y estudiantes de la Licenciatura en Ciencias de la Comunicación, tenían acerca de las materias teóricas y prácticas de la currícula, en la que se revela que “las asignaturas prácticas, por lo general, son mejor acogidas por los estudiantes. Es decir, el alumno siente que las materias prácticas tienen una rápida utilidad porque son aplicadas en productos específicos, que es lo que ellos quieren hacer y, en muchos casos, a lo que se quieren dedicar”. (Rivero, Contreras y Cervantes, 2016)

Incluso hasta cuando se piensa en planes de comunicación en las organizaciones, lo casi único que viene a la mente es que las soluciones a los problemas encontrados sólo pueden tener cabida a través de los medios (lo que se ha acrecentado hoy con los medios digitales, proporcionándoseles especial preponderancia).

Por otra parte, la coordinadora de la carrera expresó en su entrevista que los resultados preliminares de una encuesta inédita que se está aplicando a los graduados de las últimas generaciones (2013-2017) están demostrando que entre las habilidades más demandadas por el mercado laboral se encuentran el manejo de redes sociales, escribir correctamente, producir contenido para web, y grabar y editar videos, favoreciendo únicamente las prácticas que terminan por instrumentalizar el campo; mientras que la investigación y la estrategia brillan por su ausencia.

Cuestión que ya se había evidenciado antes en un diagnóstico realizado a la Asociación de Relaciones Públicas del Caribe Mexicano; única agrupación en Cancún que congrega a comunicadores y relacionistas públicos, cuando en sus resultados se exponía: “Entre las actividades que realizan los profesionales de la localidad prevalece el desarrollo de planes, manejo de medios de comunicación y desarrollo de contenido, pues son las que más les solicitan, y en cuanto a la distribución del tiempo entre los principales componentes del llamado proceso estratégico de Relaciones Públicas, la mayoría de los asociados dicen aplicar en su trabajo la planeación e implementación, quedando muy rezagadas la investigación y la evaluación...”. (Rivero, 2016)

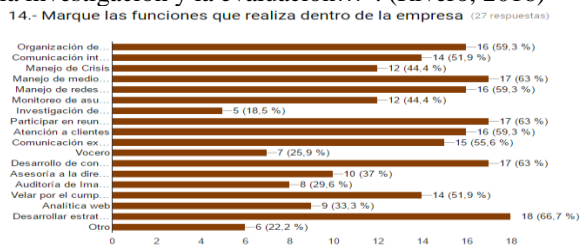


Gráfico 3. Funciones que realizan comunicadores y relacionistas públicos en ejercicio en Cancún

Lo que indica que también hay un problema de reconocimiento del alcance de la profesión en el mercado laboral, sustentada adicionalmente por dichos de los profesionistas entrevistados: “aún los empleadores de la localidad no están conscientes de cuánto puede aportar un comunicador a las empresas u organizaciones”, al tiempo que algunos de ellos “desconfían en que el graduado tenga todos los conocimientos, competencias y habilidades requeridas para formar parte del staff”, entonces “eligen graduados de otras especialidades como pueden ser Mercadotecnia y Negocios, entre otros, -en el mejor de los casos-”, “o personas que conocen las redes y/o la producción; lo que también lleva a exceso de intrusismo profesional en nuestras disciplinas”.

Mientras que la falta de reconocimiento por parte de la sociedad y el Estado, junto a que los sueldos no suelen ser altos al no ser valorados adecuadamente los puestos de comunicadores, más el escaso posicionamiento del gremio en la ciudad, fueron los principales retos identificados por los 10 profesionistas entrevistados.

#### *Conclusiones*

Los resultados demuestran que, a pesar de que con el paso de los años se han ampliado las áreas de actuación del profesional de la comunicación a lo que se le adiciona hoy el pujante papel de la comunicación en la era digital, lamentablemente todavía prevalece la visión de que la carrera está diseñada para trabajar en algún medio, generando con ello ciertos imaginarios colectivos de los estudiantes al ingresar, más la equívoca creencia entre los propios estudiantes, familiares y empleadores, de que el comunicólogo debe desempeñarse únicamente en prensa, radio y televisión, y en menor medida en otros múltiples espacios de los que existen hoy; creencia que está muy alejada del objetivo básico de la carrera que es solucionar problemas comunicativos en todos los ámbitos de la sociedad. Y a pesar de que al transcurrir algunos semestres los estudiantes comienzan a visualizar otras opciones, al final siguen prefiriendo trabajar en los medios, la producción de comunicación y en menor escala en Relaciones Públicas, Marketing y Publicidad, Comunicación/Promoción Cultural y Comunicación Digital.

Por otro lado, se evidencia una falta de conocimiento de las competencias del graduado, dando lugar a que las ofertas de trabajo soliciten indistintamente egresados de carreras como Comunicación, Mercadotecnia, Turismo, Administración, o “afines”, tal y como se constató en las entrevistas y en el análisis de las últimas solicitudes de vacantes enunciadas en dos sitios de profesionales de la localidad.

Por último, se concluye que en Cancún todavía es escaso el desarrollo del área de la Comunicación en organizaciones diversas (entendida de esta manera), lo que se está verificando en los resultados preliminares de la encuesta inédita que se está aplicando en la actualidad, en la que se evidencia que una parte de los graduados está trabajando en algo que no estudió, otros están limitados únicamente a hacer fotos y/o videos, limitándose a tan solo una parte restringida de toda su formación, y otros están fuera del estado buscando oportunidades de trabajo.

#### *Recomendaciones*

Para revertir la situación encontrada, es que se propone trabajar en pro de un mejor posicionamiento de la Comunicación ante los estudiantes y el mercado laboral, para lo que sería deseable hacer esfuerzos mayores por parte de la carrera con el fin de ampliar el área de prácticas profesionales del comunicador con nuevos nichos disponibles como pudieran ser las micro, pequeñas y medianas empresas así como en otras instituciones del territorio tanto de la administración pública, apoyando a estas en una mejor gestión, en tiempos en que informar y comunicar se convierten en sus dos mayores grandes desafíos, así como en instituciones del llamado tercer sector, en las que se haría realidad el colaborar en los esfuerzos sociales e institucionales orientados al desarrollo humano. A fin de cuentas, la comunicación puede adaptarse a las necesidades y recursos de cualquier tipo de organización, independientemente de su tamaño y su naturaleza. Todo ello en el entendido de que son las prácticas profesionales de los estudiantes, futuros espacios en los que se les pueda reconocer como profesionales legitimados, y que empresa y universidad deben trabajar coordinadamente para generar nuevos marcos de relación que permitan ajustarse a las demandas sociales.

Sería válido igualmente considerar las recomendaciones de Rebeil e Hidalgo (2009), cuando plantean que “es necesaria una adecuada orientación de proyectos terminales o tesis que sirvan de dos maneras a sus egresados: como tarjeta de presentación o portafolio profesional, así como de creación de oportunidades de negocio y autoempleo”.

Otro punto a considerar es la comunicación que debe existir con el nivel inmediato anterior y la reformulación de los talleres vocacionales dirigidos a los alumnos de las preparatorias y bachilleratos, con el fin de que cuenten con información fidedigna, integral y completa sobre el programa que se ofrece, al tiempo que dejen de enfocarse únicamente en los aspectos de la producción comunicativa.

Igualmente, trabajar de conjunto con la Asociación de Relaciones Públicas del Caribe Mexicano y con otras instituciones académicas de referencia en la localidad en la que se imparta la carrera, en la formación y capacitación de empresarios y otros funcionarios, pues le corresponde en primer lugar a la Academia dar a conocer y promover la disciplina en la localidad por la gran influencia que esto tendrá en sus prácticas profesionales.

Finalmente, es el propio comunicador quien debe tener claro su rol y sus funciones, además de tornarse imprescindible su actualización, pues no hay quien pueda trabajar más a favor de la profesionalización e institucionalización de la profesión, que los propios profesionistas en ejercicio.

En definitiva, para poder priorizar el trabajo de los comunicadores en las organizaciones múltiples y variadas de la ciudad, se requiere que antes se validen estas prácticas en el imaginario social, tanto de los futuros comunicadores y sus familiares como de los empleadores que son los que finalmente los contratarán, sensibilizándolos sobre su necesidad. En resumen, se trata de dar valor a la comunicación en las organizaciones y transmitir su importancia; asignatura pendiente en la que debemos trabajar todos.

### Referencias

- Agudelo, P. A. (2011). "(Des)hilvanar el sentido/los juegos de Penélope. Una revisión del concepto imaginario y sus implicaciones sociales". *Uni-pluri/versidad* Vol.11 No.3, 2011. Universidad de Antioquia. Medellín. Col. Versión Digital.  
<http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/unip/issue/current>
- ANUIES (s/f). "Oferta Educativa 2012", *Observatorio Laboral*. Recuperado de: <http://www.observatoriolaboral.gob.mx>
- Benassini, C. (2002) "El imaginario social del comunicador: Una propuesta de acercamiento teórico". *Revista Razón y Palabra* No. 25. Febrero - Marzo 2002. Recuperado de <http://www.razonypalabra.org.mx/antiores/n25/cbenassini.html>
- Mextudia (Sin fecha). *15 carreras con mayor demanda y trabajo en México*. Recuperado de: <https://mextudia.com/rankings/carreras-con-mayor-demanda/>
- Pintos, J. (2003). "Los imaginarios sociales del delito. La construcción social del delito a través de las películas (1930-1999). Especial sobre Cornelius Castoriadis". *Anthropos*, x (198): x-x.
- Rangel, A. (2015). *Top 10: Las carreras más estudiadas en México*. Recuperado de: <http://algarabia.com/top-10/top-10-las-carreras-mas-estudiadas-en-mexico/>
- Rebeil, M. e Hidalgo, J. (2009). *Valoración Cualitativa de la Enseñanza de la Comunicación en México*. CONEICC.
- Rivero Hernández, M. (2016). *Diagnóstico de la Asociación de Relaciones Públicas del Caribe Mexicano (ARPCM)*. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/315725047\\_Diagnostico\\_de\\_la\\_Asociacion\\_de\\_Relaciones\\_Publicas\\_del\\_Caribe\\_Mexicano\\_ARPCM](https://www.researchgate.net/publication/315725047_Diagnostico_de_la_Asociacion_de_Relaciones_Publicas_del_Caribe_Mexicano_ARPCM)
- Rivero, M., Contreras, A. y Cervantes, D. (2016). *Percepción que Coordinación, maestros y estudiantes de la Licenciatura en Ciencias de la Comunicación de la Universidad La Salle Cancún, tienen acerca de las materias teóricas y prácticas que contiene el plan de estudios*. Recuperado de: [https://www.academia.edu/32281589/Percepci%C3%B3n\\_que\\_Coordinaci%C3%B3n\\_maestros\\_y\\_estudiantes\\_de\\_la\\_Licenciatura\\_en\\_Ciencias\\_de\\_la\\_Comunicaci%C3%B3n\\_tienen\\_acerca\\_de\\_las\\_materias\\_te%C3%B3ricas\\_y\\_pr%C3%A1cticas](https://www.academia.edu/32281589/Percepci%C3%B3n_que_Coordinaci%C3%B3n_maestros_y_estudiantes_de_la_Licenciatura_en_Ciencias_de_la_Comunicaci%C3%B3n_tienen_acerca_de_las_materias_te%C3%B3ricas_y_pr%C3%A1cticas)
- Rizo García, M. (2012) *Imaginos sobre la comunicación. Algunas certezas y muchas incertidumbres en torno a los estudios de comunicación, hoy*. Bellaterra: Institut de la Comunicació, Universitat Autònoma de Barcelona. Recuperado de [http://incom.uab.cat/download/eBook\\_2\\_InComUAB\\_MRizo.pdf](http://incom.uab.cat/download/eBook_2_InComUAB_MRizo.pdf)

### Notas Biográficas

Licenciada en Economía del Comercio Exterior (1984), Master en Marketing y Gestión Empresarial de la Escuela Superior de Estudios de Marketing (ESEM) de Madrid, España en 1997 y Master en Marketing y Comunicación (1997) y Doctora en Ciencias de la Comunicación Social (2010), ambas titulaciones por la Universidad de La Habana, Cuba. Actualmente trabaja en la Universidad La Salle Cancún, México, donde se desempeña como profesora-investigadora de las carreras Licenciatura en Ciencias de la Comunicación e Idiomas y Relaciones Públicas.

Blog: <https://laprofemagda.wordpress.com/>

LinkedIn: <https://mx.linkedin.com/in/magda-rivero-hernandez-0132a145>

Academia.edu: <https://independent.academia.edu/MagdaRiveroHernandez>

Researchgate.net: [https://www.researchgate.net/profile/Magda\\_Rivero\\_Hernandez](https://www.researchgate.net/profile/Magda_Rivero_Hernandez)

### APENDICE

Cuestionario semi-estructurado empleados en las entrevistas y en los grupos focales

1. Razones de la elección de la carrera. Áreas de la comunicación en las que hay mayor interés al inicio de la carrera. Principales factores que han incidido en esta elección.
2. Cambio de los intereses profesionales una vez que se encuentran estudiando la licenciatura. ¿Cómo cambian estos? Principales factores que han repercutido en estos cambios.
3. Ya casi al finalizar, en qué ámbito profesional se visualizan después de egresar.
4. Concepción del comunicólogo-comunicador y su utilidad e importancia para la sociedad actual.
5. Principales retos y oportunidades de un comunicador en Cancún hoy.

# Creación de negocios turísticos de consumo saludable: una innovadora estrategia de impacto social anti obesidad

Manuel Alejandro Robles Acevedo DCA<sup>1</sup>, Dra. Gisela Yamín Gómez Mohedano<sup>2</sup>, Mtra. Marisol Lagos Muñoz<sup>3</sup> y Mtro. Christiane Aldair Téllez Vázquez<sup>4</sup>

**Resumen-** Los principales hallazgos son que para hablar de consumo saludable se necesita elaborar una lista de verificación de la calidad nutrimental, y no sólo higiénica, de alimentos y un portafolio de herramientas basado en la mercadotecnia social para capacitar al responsable del Establecimiento de Consumo Turístico no saludable: se encontró que los responsables del Establecimiento de Consumo Turístico no saludable conocen la normatividad de operación pero no la llevan a la práctica, que existe competencia desleal para la venta de productos saludables y no existen mecanismos de verificación de la calidad nutrimental de la oferta de alimentos en los Establecimientos de Consumo Turístico no saludable. Existe disposición por los responsables de los Establecimientos de Consumo Turístico no saludable para vender alimentos más saludables, pero no creen que puedan generar utilidades: la sustentabilidad, el impacto social y las utilidades aumentan porque los alimentos se preparan con ingredientes producidos en lo local.

**Palabras clave**— promoción de la salud, mercadotecnia social, protección del medio ambiente, nutrición.

## Introducción

La falta de programas serios que fomenten la cultura del deporte en la población aunado al sedentarismo, desembocan en el sobrepeso y la obesidad aumentando el número de las enfermedades crónicas no transmisibles ligadas estrechamente a ellas: diabetes mellitus, hipertensión arterial, enfermedades cardiovasculares y cerebrovasculares e incluso el cáncer.

Representa cuantiosas pérdidas en vidas humanas, debido a este padecimiento en el que influyen condiciones económicas, sociales, culturales y hasta genéticos que aquejan a la población nacional y de turistas; millones de habitantes de todas las edades resultan afectados, generando traumáticas experiencias para las familias e impactos negativos en la economía, la productividad y el empleo del país, la población y las empresas. Existe una amplia evidencia que demuestra que la obesidad se ha convertido en un problema de salud a nivel mundial, complejo, con una carga hereditaria y multifactorial que va en aumento en la población adulta e infantil, considerando que la obesidad es una enfermedad crónica, degenerativa y Neuro-psico-endocrino-socio-cultural. (Gil, 2014).

Diversos factores como el crecimiento demográfico, la modificación del perfil de mortalidad en la población por la disminución de enfermedades infecciosas y el aumento de enfermedades crónicas, han incrementado la prevalencia de obesidad y desnutrición. Las nuevas estimaciones muestran una tendencia creciente de diabetes en personas cada vez más jóvenes, una tendencia que es muy preocupante para las futuras generaciones. De seguir los patrones demográficos actuales, más de 592 millones de personas estarán afectadas de diabetes en la siguiente generación, un 55% de aumento de casos en todo el mundo. (FID. Incremento en el caso Diabetes Mellitus 2, 2015). Esta es la importancia de estructurar un plan estratégico de negocios competitivo que permita contribuir al control de estas enfermedades de tipo terminal.

Para ello se busca por medio del estudio de mercado, conocer el perfil de un turista consumidor cada vez más exigente en cuanto a su salud, estableciendo la oferta y la demanda con el abasto del producto saludable, para desarrollar una estrategia de posicionamiento del producto y fidelización del cliente, ofreciendo estos alimentos debidamente balanceados por medio de alianzas estratégicas con nutriólogo que ofrecerán el respaldo en cuanto la aportación de los

---

<sup>1</sup> Manuel Alejandro Robles Acevedo DCA es Profesor de Tiempo Completo en la Universidad Politécnica de Tulancingo, Hidalgo, México. [manuel.robles@upt.edu.mx](mailto:manuel.robles@upt.edu.mx) (**autor correspondiente**)

<sup>2</sup> La Dra. Gisela Yamín Gómez Mohedano es Profesora de Tiempo Completo en la Universidad Politécnica de Tulancingo, Hidalgo, México. [gisela.gomez@upt.edu.mx](mailto:gisela.gomez@upt.edu.mx)

<sup>3</sup> La Mtra. Marisol Lagos Muñoz es Profesora de Tiempo Completo en la Universidad Politécnica de Tulancingo, Hidalgo, México. [marisol.lagos@upt.edu.mx](mailto:marisol.lagos@upt.edu.mx)

<sup>4</sup> El Mtro. Christiane Aldair Téllez Vázquez es Profesor de Tiempo Completo en la Universidad Politécnica de Tulancingo, Hidalgo, México. [christiane.tellez@upt.edu.mx](mailto:christiane.tellez@upt.edu.mx)



productos alimenticios que produce esta empresa con respecto a su valor nutricional; así como el consejo del doctor en endocrinología, para que se encaminen a producir un efecto benéfico en la salud del mercado potencial.

Este trabajo de investigación, tiene como finalidad aportar información valiosa para el beneficio social, económico, cultural, a la ciencia, a la tecnología y a la academia, por las aportaciones científicas a las que da lugar, dando a conocer que existen diferentes alternativas para la alimentación saludable que fomenten los hábitos alimenticios y que sean promovidas a través de los medios de comunicación.

Lo primero es reconocer que el problema existe, para después sugerir las acciones que llevarían a una dieta más saludable en los habitantes:

- Fortalecer la educación nutricional en la población turística, buscando privilegiar la ingestión de agua simple, en lugar de bebidas azucaradas, realizando alianzas con escuelas de nutrición, para aumentar el equilibrio de los alimentos que deben consumirse. Una política de este tipo requiere de una evaluación continua para conocer los resultados, y en consecuencia corregirla o ampliarla, y particularmente mantener en la mente la importancia de un estado nutricional adecuado como una garantía para una mayor esperanza de vida con calidad.

En términos de salud a la sociedad, las principales aportaciones son que que a través del consumo, con las características saludables que se realiza, bajo en calorías, se combate la diabetes, obesidad e hipertensión arterial.

A manera de estudio de caso, en la zona arqueológico-turística de Tula, Hidalgo, se implementó la estrategia Negocios Turísticos de Consumo Saludable con el objetivo de que el turista exigente de un consumo saludable pueda tener acceso y disponibilidad de alimentos y bebidas que coadyuven a una alimentación correcta. Para la evaluación se realizaron tres acciones principales

1. El inventario; en el cual se registraron los productos y la cantidad ofertada en el establecimiento de consumo escolar.
2. El registro de venta.
3. El análisis nutrimental de los productos elaborados.

Para realizar la evaluación se presentó personal del programa, en al menos 2 ocasiones, en las cuales se llevó a cabo el registro de productos y venta de estos en la bitácora; y el análisis nutrimental de los alimentos.

### *Descripción del Método*

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

Los turistas fueron seleccionados aleatoriamente, se integraron a hombres y a mujeres que al momento de realizar la evaluación inicial se encontraran presentes. Se incluyeron en la muestra a los turistas que aceptaron participar.

#### **Etapa 1. Investigación formativa**

En esta etapa se aplicó un cuestionario a los turistas con la finalidad de identificar sus gustos y preferencias por las Verduras y Frutas y su disposición de participar en una campaña sin uso de unicef ni popotes. El instrumento estuvo conformado de tres preguntas: en la pregunta 1 y 2, se les solicitó anotar las cinco verduras y cinco frutas que les gustaría consumir en la zona arqueológico-turística de Tula, y finalmente se les consultó sobre su disponibilidad de participar en una campaña sin uso de unicef y popotes. Para la aplicación del instrumento, el personal capacitado acudió a cada restaurante de la zona arqueológico-turística de Tula, les proporcionó el cuestionario a los turistas y les dio las instrucciones para contestar las preguntas de forma individual.

La investigación formativa indicó que las verduras y frutas que se ubicaron en la preferencia de los turistas fueron: zanahoria (84%), brócoli (63%), pepino (63%), lechuga (52%) y jitomate (34%); y de las frutas fueron: manzana (74%), plátano (55%), sandía (45%), naranja (42%), mango (38%), uvas (36%) y fresa (32%). El 97% de los turistas entrevistados indicó que estaría dispuesto a participar en una campaña de fomento del consumo de verduras y frutas sin unicef ni popotes en la zona arqueológico-turística.

Con esta información el equipo de expertos conformado por especialistas en mercadotecnia, nutrición y psicología, se propuso construir mensajes efectivos basados en principios de la mercadotecnia social para proporcionar conceptos básicos y prácticos, evitando la confusión y mala información, con mensajes significativos centrados en el cliente, basados en evidencia científica y en la pertinencia del contenido (Upton, Upton, & Taylor, 2013), Carriedo et al., 2013), dando respuesta a preguntas simples que los turistas se harían sobre el consumo de verduras y frutas: *¿Por qué*

*debemos comer verduras y frutas?, ¿Cómo puedo incrementar el consumo de verduras y frutas en una zona turística?* y *¿Cuántas verduras y frutas debo comer al día?*, además se agregaron algunos consejos para mejorar el sabor de las VyF y consumir agua simple potable. De acuerdo con las preferencias de consumo de VyF detectadas, se definió una planificación diaria del tipo de verduras y frutas con la cantidad en medidas caseras, repitiendo esta mecánica durante tres meses.

Se realizó un piloteo con turistas; los turistas leyeron la información y manifestaron lo que representaba para ellos las imágenes de la campaña. Un observador del equipo investigador registró las sugerencias para que más tarde en consenso con el equipo de expertos se realizaran las adecuaciones pertinentes.

Incrementar la oferta y venta de comida sostenible y sana en negocios turísticos es un problema que tiene la mayoría. Para cumplir el objetivo deberán adoptar nuevos mecanismos para publicitar y priorizar lo sostenible y saludable, se necesita elaborar una lista de verificación de la calidad sostenible y nutrimental, y no sólo higiénica, de alimentos y un portafolio de herramientas basado en la mercadotecnia social para capacitar al responsable del negocio turístico. Existe disposición por los responsables de los negocios turísticos para vender más sostenible y saludable, pero no creen que puedan generar utilidades: la sustentabilidad: el impacto social y las utilidades aumentan porque los alimentos se preparan con ingredientes de producidos en lo local y no se genera basura como unicef o popotes.

Después de cada evaluación se dieron sugerencias de mercadotecnia y nutrición al concesionario para mejorar la oferta de alimentos y sin unicef ni popotes.

Se realizó una investigación formativa en los Negocios Turísticos de Consumo sostenible y saludable (NTCSS) encontrando:

- ✓ Los responsables de NTCSS a pesar de conocer la normatividad, no la llevan a la práctica.
- ✓ Existe competencia desleal para la venta de productos saludables.
- ✓ Falta de verificación de la calidad sostenible y nutrimental
- ✓ Se implementó la estrategia Negocios Turísticos de Consumo Saludable y Sostenible con el objetivo de tener acceso y disponibilidad de alimentos y bebidas producidos en lo local que coadyuven a una alimentación correcta y sin unicef ni popotes.

Para realizar la evaluación se presentó personal del programa en al menos 2 ocasiones, en las cuales se llevó a cabo el registro de productos y venta de estos en la bitácora; y el análisis nutrimental de los alimentos.

### **Etapa 2. Implementación de la campaña**

La campaña de promoción consistió de una sesión de 30 minutos de sensibilización con todos los grupos de responsables de negocios participantes de la zona, donde se les entregó el material de difusión (tríptico) y se les explicó su contenido, así como la planificación diaria del tipo de verdura y/o fruta, esta misma dinámica se aplicó durante tres meses. Los responsables de los negocios turísticos de consumo saludable y sostenible colocaron en lugar visible un promocional para fomentar el consumo de VyF en su negocio (lona de 92 cm x 142 cm), y se les instruyó para que ofertaron cada día, la verdura y/o fruta indicada en la planificación diaria, para que los turistas la tuvieran accesible.

### **Etapa 3. Evaluación inicial y final de la intervención**

Al inicio y final de la intervención se realizó la evaluación en la muestra de turistas seleccionados. La evaluación se realizó un sólo día y consistió en la aplicación individual del cuestionario de evaluación del consumo de VyF. El cuestionario de evaluación del consumo de VyF estuvo conformado por preguntas dirigidas a evaluar la frecuencia de consumo de VyF, preferencia de consumo de VyF y disponibilidad de participar en una campaña sin uso de unicef y popotes.

- ✓ Se realizaron 3 evaluaciones a lo largo de la intervención, cada una de ellas se elabora el registro de oferta y venta de alimentos, al igual que el análisis nutrimental de los alimentos preparados.
- ✓ Después de cada evaluación se dieron sugerencias al concesionario para mejorar la oferta de alimentos.
- ✓ La oferta de alimentos industrializados disminuyó significativamente durante toda la intervención.
- ✓ Durante la evaluación se incrementó la oferta de agua simple.
- ✓ El consumo de agua simple tuvo un incremento significativo, hasta 34% de la venta total de las bebidas.
- ✓ El contenido energético disminuyó al inicio, pero no se modificó nuevamente.
- ✓ La venta de verduras y frutas aumentó hasta 245% respecto a la evaluación final; sin embargo, tenían poca variedad y la oferta no era constante pues al final de la semana se producían en menor cantidad, aunque la demanda era constante.
- ✓ Las utilidades se mantuvieron y aumentaron durante la intervención.

- ✓ Se realizaron 2 evaluaciones a lo largo de la intervención, cada una de ellas se elabora el registro de oferta y venta de alimentos, al igual que el análisis nutrimental de los alimentos preparados.
- ✓ Después de cada evaluación se dieron sugerencias al concesionario para mejorar la oferta de alimentos.
- ✓ Durante la segunda evaluación, los alimentos industrializados que no cumplían con los criterios fueron eliminados de la oferta.
- ✓ No se registró un cambio significativo en el contenido energético.
- ✓ En la evaluación inicial ningún alimento cumplía con los criterios establecidos, por lo que fueron sustituidos.
- ✓ El agua representó una venta de hasta del 46.3% del total de las bebidas vendidas, por lo que el agua tiene una buena aceptación.
- ✓ Se eliminó el 50% de las presentaciones y el otro 50% fue modificado para tener máximo 180 Kcal.
- ✓ Se crearon recetas estándar para los alimentos con menos de 250 Kcal; reduciendo las porciones y cambiando los ingredientes para cumplir con los requerimientos del Acuerdo Nacional para la Salud Alimentaria.
- ✓ Ningún alimento preparado tenía más de 180 Kcal, por lo que cumplen con los criterios establecidos.
- ✓ En cuanto a la venta de verduras y frutas, esta presentó una venta hasta del 95%, con productos variados y diferentes preparaciones; sin embargo, sus precios son costosos por lo que la venta es poca en comparación con los otros Negocios Turísticos de Consumo no saludable, por lo que es importante ofrecer más presentaciones con precios accesibles.

Respecto a la actualización de los responsables de los Negocios Turísticos de Consumo saludable y sostenible, ésta no se hace en específico para el problema del sobrepeso y la obesidad ni se considera como prioritaria, además de que, aunque sí hay para prevenir y disminuir el sobrepeso y la obesidad, no hay suficiente énfasis en actitudes como la de ayudar a la toma de decisiones saludables para el turista exigente de la sostenibilidad y la salud.

En este sentido y debido a la complejidad de esta problemática se propone la implementación de programas de estrategias integrales de mercadotecnia social, coordinados y sustentados en una metodología rigurosa que incluya acciones de tipo alimentario, persuasivo y educativo mediante un aprendizaje significativo lúdico y de programación neuro lingüística que borde en todas las aristas de la situación e incluya a todos los involucrados, con el apoyo de un grupo interdisciplinario que incluya médicos, psicólogos, nutriólogos y mercadólogos.

Se realizó análisis descriptivo con porcentajes, promedios y desviaciones estándar de la muestra total, por sexo. Se aplicó prueba de McNemar para proporciones relacionadas para comparar las respuestas de los turistas por sexo y se utilizó la prueba *t* de Student para muestras relacionadas para comparar medias al inicio y final de la intervención. Se consideró significativo un valor  $p < 0.05$ . Para el análisis se utilizó el software estadístico STATA 12.

### *Resumen de resultados*

Se analizaron datos de un total de 226 turistas, de la muestra inicial fueron eliminados 20 casos por no contar con alguno de los criterios definidos o por tener datos incompletos. El 49.9% fueron del sexo masculino y el resto del femenino.

En la muestra total, en los hombres se registró un incremento de la ingesta de verduras de más de 50 g ( $p < 0.05$ ), sin existir cambios en la cantidad de frutas. En la muestra total, en hombres, se encontró un incremento significativo del consumo de agua simple de casi 100 ml. Sobre el consumo de agua de fruta, y agua de sabor o jugo industrializado, se observó un incremento de la cantidad consumida en la muestra total, pero sólo el 20% de los turistas consumieron este tipo de bebidas.

En la evaluación final se registró una mayor proporción de turistas que consumían diariamente VyF en la muestra total ( $p < 0.05$ ); y en estos mismos turistas se registró una disminución en la proporción de los que consumían VyF de 3 a 5 veces a la semana ( $p < 0.05$ ).

En general el 46% de los turistas mencionó que prefería consumir las verduras incorporadas en un guisado, sin diferencias significativas al inicio y final de la evaluación. Se registró una disminución de 9 puntos en la preferencia de consumir VyF cruda, y un incremento de 8 puntos en la preferencia de consumirla cocida (McNemar, cit. por Galván, Ríos-Pérez, López-Rodríguez, Guzmán-Saldaña, Fernández-Cortés, Camacho-Bernal y Robles-Acevedo, 2016,  $p < 0.05$ ). En la muestra total, el 90% de los turistas declaró que prefiere consumir las VyF con limón, chile y sal, y el resto con algún aderezo como crema o yogurt, sin observar diferencias al inicio y final de la evaluación.

En la evaluación final se incrementó en 20 puntos la proporción de turistas que identificaron los beneficios en la salud del consumo de VyF (68% inicial vs 87% final, McNemar, cit. por Galván, et al., 2016,  $p < 0.05$ ); por ejemplo,

indicaron que las VyF los ayuda, los protege de enfermedades y contribuye en su salud, para tener una alimentación adecuada y saludable, y porque les proporcionan energía, vitaminas y minerales. En la evaluación final los turistas registraron respuestas correctas sobre los beneficios en la salud del consumo de VyF (McNemar, cit. por Galván, et al., 2016,  $p < 0.05$ ).

En la evaluación final se incrementó en 17 puntos la proporción de turistas que indicaron comprar la verdura y fruta (VyF) en el negocio turístico de consumo saludable y sostenible (NTCSS). Se registró el doble de incremento en la compra de verdura y fruta (VyF) en el negocio turístico de consumo saludable y sostenible (NTCSS).

### Conclusiones

A nivel micro económico, las utilidades se mantienen y aumentan para los concesionarios de lo que aquí hemos dado en definir como “Negocios Turísticos de Consumo Saludable” porque los alimentos se preparan con ingredientes de producidos en lo local y con los conocimientos interdisciplinarios, nutrimentales y de marketing, de mercadólogos, gastrónomos y nutriólogos.

A nivel social, es una real estrategia que disminuye significativamente la venta de alimentos industrializados y aumenta la venta de agua simple, reduciendo sobrepeso y obesidad.

### Referencias

- Carriedo, A., Bonvecchio, A., Lopez, N., Morales, M., Mena, C., Theodore, F. L., & Irizarry, L. (2013). [Use of social marketing to increase water consumption among school-age children in Mexico City]. *Salud Publica Mex*, 55 Suppl 3, 388-396. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24643487>
- Galván, et al. (2011). Metodología. En A.-G. A.-R. Galván Marcos, Perfil Nutricional de Escolares de Hidalgo 2010: Estado de Nutrición y Variables del Contexto Familiar, Escolar e Individual. (pág. 285). Pachuca, Hidalgo: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Guía Infantil Network.com 2012.
- Galván M., Amezcua-González A., & López- Rodríguez G. (2011). *Perfil Nutricional de Escolares de Hidalgo 2010: Estado de Nutrición y Variables del Contexto Familiar, Escolar e Individual*. Pachuca, Hidalgo.: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Galván, Marcos, Ríos-Pérez, Fernanda, López-Rodríguez, Guadalupe, Guzmán-Saldaña, Rebeca, Fernández-Cortés, Trinidad Lorena, Camacho-Bernal, Gloria y Robles-Acevedo, Manuel. *Design and evaluation of a campaign to promote the consumption of vegetables and fruits in Mexican school-age children*. *Nutrición Hospitalaria*. 2016; 33(5):1164-1171 ISSN 0212-1611
- Kotler, P., & Keller, K. (2006). *Dirección de Marketing*. México: Pearson.
- Upton, D., Upton, P., & Taylor, C. (2013). Increasing children's lunchtime consumption of fruit and vegetables: an evaluation of the Food Dudes programme. *Public Health Nutr*, 16(6), 1066-1072. doi:10.1017/S1368980012004612

## Mortalidad en menores de cinco años en Yucatán, México 2015-2016

Dra. Elsa Rodríguez Angulo<sup>1</sup>, Dr. Bernardo Hernández Prado<sup>2</sup>, MSP Erin Palmisano<sup>3</sup>, Lic. en Psic. Ricardo Ojeda Rodríguez<sup>4</sup>, M en C Jolly Hoil Santos<sup>5</sup>, M en C Guadalupe Andueza Pech<sup>6</sup>

**Resumen-----**La mortalidad en menores de cinco años es un indicador de desarrollo de un país o región. En México, la tasa de mortalidad infantil es de 14.3 defunciones por cada 1000 nacimientos. En Yucatán, de 2010 a 2014 ocurrieron 2396 defunciones en menores de cinco años. El objetivo del estudio fue conocer el riesgo de muerte por área y las causas de defunción de menores de cinco años en el Estado durante 2015 y 2016. Se calcularon tasas de mortalidad y frecuencias de las diez principales causas de muerte. El riesgo de morir en los menores de un año fue de 13.6 en 2015 y 13 en 2016 por cada mil nacimientos. De 1 a 4 años la tasa fue de 3 defunciones por cada mil niños en este grupo de edad. Se requieren intervenciones estratégicas para reducir la mortalidad en menores de cinco años, principalmente en los menores de un año.

**Palabras clave-----**mortalidad, menores cinco años, Yucatán.

### Introducción

La mortalidad en menores de cinco años es un problema de salud pública y de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS) continúa siendo uno de los temas prioritarios de salud a atender, como podemos observar en los postulados de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): Agenda 20-30 en su objetivo 3 Salud y Bienestar, meta 3.2, que menciona poner fin a las muertes evitables de recién nacidos y niños menores de cinco años (ODS 2016). Además, los índices de mortalidad en este grupo de edad son representativos del grado de desarrollo de un país o región, por lo tanto, los esfuerzos deben estar encaminados a su reducción (Fernández S et al. 2012 y Aguirre y Vela 2010). De 1990 a 2015 hubo un progreso significativo en el descenso de la mortalidad en menores de cinco años, ya que de 49 por mil nacidos vivos (NV) que fue la tasa en 1990, se logró reducir a 46 por mil NV en 2013 (UNIGME 2014).

Más del 70% de las muertes de niños menores de cinco años tiene lugar en las Regiones del África y Asia Sudoriental. En el África Subsahariana la probabilidad de que los niños mueran antes de cumplir cinco años es 16 veces mayor que en las regiones desarrolladas. Cerca de la mitad de las muertes de menores de cinco años se produce en tan solo cinco países: China, India, Nigeria, Pakistán y República Democrática del Congo.

En Latinoamérica, los países que se encuentran entre los principales de mortalidad en menores de cinco años son Haití, Bolivia, República Dominicana, Ecuador, Honduras, Nicaragua, Paraguay, Venezuela, México y Perú, con tasas que van de 67 por cada mil NV en el primer país hasta 15 por mil NV en los dos últimos países (Banco Mundial, 2016).

Los niños tienen mayor riesgo de morir antes de cumplir cinco años si nacen en zonas rurales u hogares pobres o si sus madres se vieron privadas de educación básica. Los niños malnutridos, especialmente aquellos con una malnutrición aguda grave, tienen más probabilidades de morir por enfermedades comunes en la infancia como la diarrea, la neumonía y el paludismo. Diversos factores relacionados con la nutrición contribuyen con aproximadamente el 45% de las muertes de niños menores de cinco años (OMS, 2014). Sin embargo, la carga de mortalidad está inclinada hacia la mortalidad infantil, que es la correspondiente a los menores de un año; y entre los menores de un año la carga se debe a la mortalidad neonatal (durante el primer mes de vida). Aproximadamente el 44% de las muertes en menores de cinco años son neonatales (Fernández S et al. 2012).

---

<sup>1</sup> La Dra. Elsa Rodríguez Angulo es profesora-investigadora del Centro de Investigaciones Regionales “Dr. Hideyo Noguchi”, de la Universidad Autónoma de Yucatán, México [rangulo@correo.uady.mx](mailto:rangulo@correo.uady.mx) (autora corresponsal)

<sup>2</sup> El Dr. Bernardo Hernández Prado es investigador del Instituto de Evaluación y Métrica en Salud en la Universidad de Washington, Seattle, USA [bhp@uw.edu](mailto:bhp@uw.edu)

<sup>3</sup> La MSP Erin Palmisano es investigadora del Instituto de Evaluación y Métrica en Salud en la Universidad de Washington, Seattle, USA [palmie@uw.edu](mailto:palmie@uw.edu)

<sup>4</sup> El Lic. en Psicología Ricardo Ojeda Rodríguez es investigador del Centro de Investigaciones Regionales “Dr. Hideyo Noguchi”, de la Universidad Autónoma de Yucatán, México [ricardo.ojeda@correo.uady.mx](mailto:ricardo.ojeda@correo.uady.mx)

<sup>5</sup> La MAS Jolly Hoil Santos es profesora investigadora del Centro de Investigaciones Regionales “Dr. Hideyo Noguchi”, de la Universidad Autónoma de Yucatán, México [hsantos@correo.uady.mx](mailto:hsantos@correo.uady.mx)

<sup>6</sup> La MAS Guadalupe Andueza Pech es profesora investigadora del Centro de Investigaciones Regionales “Dr. Hideyo Noguchi”, de la Universidad Autónoma de Yucatán, México [andueza@correo.uady.mx](mailto:andueza@correo.uady.mx)



Cada año mueren aproximadamente 3 millones de lactantes durante su primer mes de vida, y el número de mortinatos es similar. Durante el primer mes, casi la mitad de los fallecimientos tienen lugar en las primeras 24 horas de vida, y un 75% durante la primera semana. Las 48 horas posteriores al nacimiento es el momento más importante para la supervivencia del recién nacido. Es en este periodo cuando se debe realizar un seguimiento a la madre y el niño para evitar y tratar enfermedades. Más de la mitad de las muertes de niños menores de cinco años se deben a enfermedades prevenibles y tratables mediante intervenciones simples y asequibles. El fortalecimiento de los sistemas de salud para que todos los niños accedan a tales intervenciones salvará la vida de muchos niños pequeños. Antes del parto, la madre puede mejorar las probabilidades de supervivencia y la salud de su hijo acudiendo a las consultas de atención prenatal, vacunándose contra el tétanos y evitando el consumo de tabaco y alcohol (OMS, 2014).

En México, en cuanto a la mortalidad de los menores de un año, entre 1990 y 2011, la tasa se redujo globalmente en aproximadamente 46%, al pasar de 2,800 a 1,520 defunciones por cada cien mil nacimientos; aun cuando 90% de esa reducción ocurrió entre 1990 y 2000. La tasa de mortalidad permanece casi estable en los años recientes. De 2007 a la fecha, la reducción en el número de muertes es de apenas 1,653 defunciones, situándose la cifra de 2011 en 28,772 defunciones, solo 93 menos que el año previo. Ocurre una situación semejante con el grupo de 1 a 4 años, cuya mortalidad descendió en 66% entre 1990 y 2000 (la tasa disminuyó de 221 a 76 defunciones por cada cien mil niños de esa edad). Sin embargo, solo se redujo 4% en el 2000 y la cifra actual (la tasa bajó de 76 a 73 muertes por cien mil, con un ligero incremento en 2009). El número de defunciones en 2011 fue de 5,574, es decir, 77 menos que las registradas en 2010 (INEGI, 2014, Fernández S et al. 2013).

Entre las principales 5 causas de muerte en nuestro país, según datos del INEGI (2012), destacan las siguientes en menores de un año: afecciones originadas en el periodo perinatal, dificultad respiratoria del recién nacido y otros trastornos respiratorios, malformaciones congénitas, influenza y neumonía y accidentes; y en niños de 1 a 4 años: accidentes, malformaciones congénitas, tumores malignos, influenza y neumonía, enfermedades infecciosas intestinales.

En Yucatán se han llevado a cabo pocos estudios sobre mortalidad en menores de cinco años, básicamente han estado enfocados a conocer la mortalidad neonatal y perinatal. En el año 2006, un hospital de concentración en el Estado reportó disminución de las tasas de mortalidad neonatal de 10.0 en 1995 a 9.2 en 2004 por 1000 NV, la primera causa de mortalidad fueron las malformaciones congénitas, con incremento de tasas de 28.6 a 40.3% (Osorno L. et al 2006).

De 2010 a 2014 se analizaron las tasas de mortalidad de menores de cinco años en Yucatán, obteniéndose una tasa de mortalidad acumulada en ese quinquenio de 18 defunciones por cada 1000 menores de cinco años (Rodríguez et al. 2017). En el 2012, la incidencia de sepsis neonatal fue de 4.3% y estuvo asociada a bajo peso al nacer, prematuridad, ruptura prematura de membranas, como las principales (Leal Y et al. 2012).

A partir de esa fecha, no se encontraron reportes actualizados del comportamiento de las tasas en este grupo de edad. En el presente estudio, analizamos las tasas de mortalidad en menores de cinco años y las principales causas durante los años 2015 y 2016, en cada una de las tres Jurisdicciones Sanitarias en Yucatán.

### Metodología

El Estado de Yucatán se encuentra dividido en 106 municipios, distribuidos en 3 Jurisdicciones Sanitarias, cada una con un número de municipios asignados para su atención. La Jurisdicción 1 situada en la región norte-centro, incluye 61 municipios; la Jurisdicción 2 en la región oriente tiene 24 municipios; y la Jurisdicción 3 con 21 municipios ubicados al sur del Estado, con un total de 311,774 menores de cinco años. De acuerdo a la población de menores de cinco años que se encuentra en cada una de estas jurisdicciones (SSY, 2014), el 67.5% de la población le corresponde a la Jurisdicción 1, el 18.9% a la Jurisdicción 2 y 13.5% a la Jurisdicción 3. El número de defunciones y sus causas en menores de cinco años para los años 2015 y 2016 fueron proporcionados por la Secretaría de Salud de Yucatán a través de una base de datos. La base contenía los códigos diagnósticos de acuerdo a la Clasificación Internacional de Enfermedades 10ª Revisión (CIE-10). De acuerdo a estos códigos, fueron identificados los diagnósticos de cada caso, los cuales se agruparon por causa y se calcularon porcentajes para conocer las diez primeras causas de defunción. Esto se realizó por Jurisdicción Sanitaria, ubicando los municipios correspondientes a cada una. Posteriormente, se calcularon las tasas de mortalidad en menores de cinco años por Jurisdicción Sanitaria y total del estado de Yucatán sumando las defunciones del año 2015 y 2016. De esta manera se obtuvo el riesgo de muerte en menores de cinco años por Jurisdicción. Se compararon resultados con los dos años anteriores al estudio.

## Resultados

El número de defunciones ocurridas en Yucatán en menores de cinco años durante 2015 y 2016 fueron 928, con una tasa de mortalidad de 3 por cada mil niños en este grupo de edad. En el Cuadro 1 se puede observar que Sepsis-choque séptico, choque cardiogénico y falla orgánica múltiple fueron las tres primeras causas de mortalidad. Entre las diez primeras causas se encontraron también neumonía, choque hipovolémico, muerte súbita, insuficiencia respiratoria aguda, inmadurez, paro cardíaco, hipertensión pulmonar y hemorragia pulmonar.

Cuadro 1. Diez primeras causas de mortalidad en menores de cinco años. Yucatán 2015-2016

Causa	Número	Porcentaje*
Sepsis y choque séptico	199	34.3
Choque cardiogénico	135	23.3
Falla orgánica múltiple	73	12.6
Neumonía	26	4.5
Choque hipovolémico	26	4.5
Muerte súbita	25	4.3
Insuficiencia respiratoria aguda	23	3.9
Inmadurez	22	3.8
Paro cardíaco	22	3.8
Hipertensión pulmonar	16	2.7
Hemorragia pulmonar	13	2.3
Total	580	100.0
Otras	348	
Total todas las causas	928	

\*En relación al 100% de las diez primeras causas

El mayor número de defunciones ocurrió en la Jurisdicción 1, con 641 (69.1%) defunciones; choque séptico, choque cardiogénico y falla orgánica múltiple fueron las tres primeras causas con 30.6%, 25.7% y 13.2%, respectivamente. La información se presenta en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Diez primeras causas de mortalidad en la Jurisdicción 1. Yucatán 2015-2016

Causa	Número	Porcentaje*
Sepsis y choque séptico	119	30.6
Choque cardiogénico	100	25.7
Falla orgánica múltiple	51	13.2
Inmadurez	18	4.6
Muerte súbita	17	4.4
Neumonía	17	4.4
Choque hipovolémico	16	4.2
Hipertensión pulmonar	15	3.9
Insuficiencia respiratoria aguda	14	3.6
Paro cardíaco	12	3.1
Hemorragia pulmonar	9	2.3
Total	388	100.0
Otras	253	
Total todas las causas	641	

\*En relación al 100% de las diez primeras causas

La Jurisdicción 2 tuvo 218(23.5%) defunciones, con 43.9%, 15.4% y 13.1% de las mismas tres primeras causas mencionadas, como se observa en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Diez primeras causas de mortalidad en la Jurisdicción 2. Yucatán 2015-2016

Causa	Número	Porcentaje*
Sepsis y choque séptico	57	43.9
Choque cardiogénico	20	15.4
Falla orgánica múltiple	17	13.1
Paro cardíaco	8	6.1
Insuficiencia respiratoria aguda	7	5.4
Choque hipovolémico	6	4.6
Neumonía	5	3.8
Muerte súbita	4	3.1
Hemorragia pulmonar	4	3.1
Inmadurez	2	1.5
Total	130	100.0
Otras	88	
Total todas las causas	218	

\*En relación al 100% de las diez primeras causas

La Jurisdicción 3 tuvo 69(7.4%) defunciones, con 37.1%, 24.2% y 8.2% de las tres causas principales, como se puede apreciar en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Diez primeras causas de mortalidad en la Jurisdicción 3. Yucatán 2015-2016

Causa	Número	Porcentaje*
Sepsis y choque séptico	23	37.1
Choque cardiogénico	15	24.2
Falla orgánica múltiple	5	8.2
Muerte súbita	4	6.4
Neumonía	4	6.4
Choque hipovolémico	4	6.4
Inmadurez	2	3.2
Paro cardíaco	2	3.2
Insuficiencia respiratoria aguda	2	3.2
Hipertensión pulmonar	1	1.7
Total	62	100.0
Otras	7	
Total todas las causas	69	

\*En relación al 100% de las diez primeras causas

Las tasas de mortalidad por Jurisdicción fueron 3.0, 3.6 y 1.6 x 1000 niños menores de cinco años durante el período de estudio. La tasa más elevada de mortalidad correspondió a la Jurisdicción número 2 con 3.6 defunciones por cada 1000 niños. En el análisis de tendencias de las tasas por Jurisdicciones, al comparar las tasas del periodo de estudio con los dos años anteriores, la mayor diferencia se observó en la Jurisdicción número 3, que redujo su tasa de 2.9 a 1.6, como se presenta en la Figura 1.

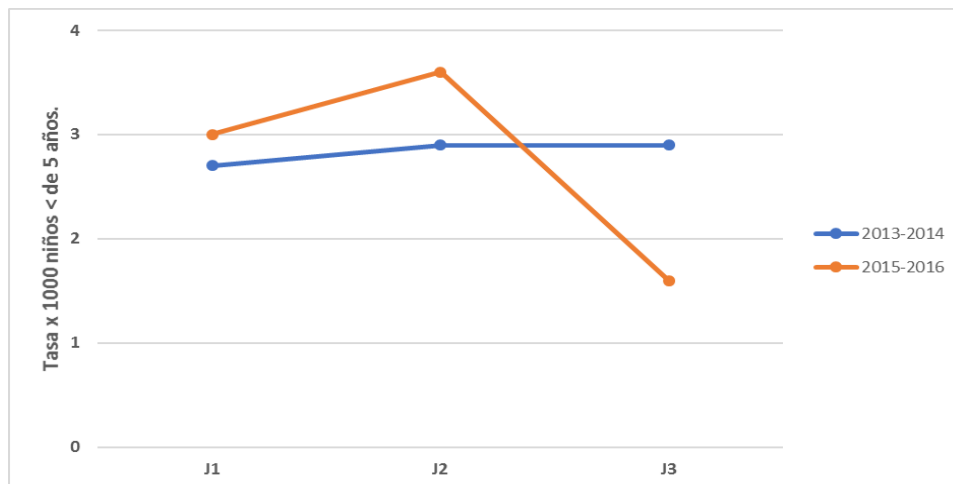


Fig.1: Tasas de mortalidad en menores de 5 años por Jurisdicción Sanitaria en Yucatán.

La tasa de mortalidad infantil fue de 13.6 por 1000 NV en 2015 y 13 por 1000 NV en 2016.

### Conclusiones

Nuestros resultados reportaron mayor número de defunciones ocurridas durante 2015 y 2016 comparado con los dos años anteriores (2013-2014). Al hacer las comparaciones entre Jurisdicciones observamos que en las tres prevalecen las mismas tres primeras causas de defunción; así como las demás causas, pero con diferentes niveles de frecuencia. Por el tipo de diagnóstico reportado, se hizo difícil comparar con las principales causas reportadas en este grupo de edad, porque englobamos a todos los menores de cinco años. Llama la atención que entre los diagnósticos no se hayan reportado como causa los accidentes como las caídas, así como malformaciones congénitas, que son dos causas frecuentes reportadas en la literatura de mortalidad (Kumar y Verma 2017). Por lo que será importante la revisión de los códigos CIE-10 asignados a las defunciones para identificar si se está clasificando correctamente. Respecto al número de defunciones, aunque el mayor número ocurrió en la Jurisdicción 1, la que presentó mayor riesgo fue la Jurisdicción 2. Estos mismos resultados se observaron en el estudio reportado por Rodríguez et al. (2017). La neumonía ocupó el cuarto lugar de la mortalidad global y en la Jurisdicción 3 mantuvo este lugar. Sin embargo, la reducción en la tendencia de la mortalidad en menores de cinco años se reflejó más en la Jurisdicción 3; y la diferencia de esta reducción entre los períodos comparados se observó menos en la Jurisdicción 1. Las tasas de mortalidad infantil, aunque fueron menores a la tasa nacional de 14.3 por 1000 NV, no alcanza aún la de países desarrollados. Teniendo en cuenta que aproximadamente el 40% de la mortalidad en menores de cinco años ocurren en recién nacidos y menores de un año de edad, es necesario realizar más estudios para conocer su tendencia en Yucatán. En este estudio nos limitamos a analizar la mortalidad total en el grupo de menores de cinco años, por lo que no pudimos identificar las causas en cada grupo, pero los diagnósticos reflejan esta tendencia de causas hacia los niños más pequeños. Un análisis por separando de los grupos para identificar principales causas en los neonatos y menores de 1 año dará mucha luz para conocer de qué se están muriendo más los niños de cada uno de estos grupos en Yucatán. De esta manera, las estrategias preventivas podrán estar mejor dirigidas a cada grupo, para reducir la mortalidad.

### Referencias

Aguirre A, Vela Peón F. La mortalidad infantil en México, 2010. Papeles de Población 2012:181-195. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11224638003>. Consulta: 21 de octubre de 2014.

Banco Mundial. Tasa de mortalidad en menores de cinco años por cada 1000 nacidos vivos 2016. Consulta: 30 de abril de 2018. <https://datos.bancomundial.org/indicador/SH.DYN.MORT>

Fernández Cantón SB., Gutiérrez Trujillo Go, Viguri Uribe R. Principales causas de mortalidad infantil en México: tendencias recientes. Bol. Med. Hosp. Infant. Mex. [revista en la Internet]. 2012 Abr [citado 2014 Oct 21]; 69(2): 144-148. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-11462012000200011&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462012000200011&lng=es).

Fernández Cantón S, Hernández Martínez AM, Viguri Uribe R. Mortalidad de la población de menores de cinco años en México durante 2011. Bol. Med. Hosp. Infant. Mex. [revista en la Internet]. 2013 Feb [citado 2014 Oct 21]; 70(1): 66-69. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-11462013000100012&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462013000100012&lng=es).

Fernández Cantón S, Hernández Martínez AM, Viguri Uribe R. Evolución reciente de la mortalidad neonatal y postneonatal en México, 1990-2011. Bol. Med. Hosp. Infant. Mex. [revista en la Internet]. 2013 Jun [citado 2014 Oct 21]; 70(3): 265-267. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-11462013000300011&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462013000300011&lng=es)

INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Sistema Estatal y Municipal de Base de Datos. Consultada 1 de diciembre de 2014. Disponible en: <http://sc.inegi.org.mx/sistemas/cobdem/index.jsp?recargar=false>

Kumar S, Verma AK. Trends in trauma-related mortality among adolescents: A 6 year snapshot from a teaching hospital's post mortem data. J Clin Orthop Trauma. 2017 Nov;8(Suppl 2):S1-S5. doi: 10.1016/j.jcot.2017.02.006. Epub 2017 Mar 18.

Leal YA, Álvarez-Nemegyei J, Velázquez JR, Rosado-Quiab U, Diego-Rodríguez N, Paz-Baeza E, Dávila-Velázquez J. Risk factors and prognosis for neonatal sepsis in southeastern Mexico: analysis of a four-year historic cohort follow-up. BMC Pregnancy Childbirth\_ 2012 Jun 12;12:48. doi: 10.1186/1471-2393-12-48.

Objetivos de Desarrollo Sostenible. Agenda 2030. Consulta: 8 de mayo de 2018. Disponible en: <https://www.gob.mx/agenda2030/articulos/3-salud-y-bienestar>.

OMS, 2014. Reducción de la Mortalidad Infantil. Consultada 16 de octubre de 2014. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs178/es/>

OPS. Clasificación estadística internacional de enfermedades y problemas relacionados con la salud, 10ª revisión, 1995. Organización Panamericana de la Salud, Washington.

Osorno Covarrubias L, Acosta Mass A, Dávila Velásquez J, Rodríguez Chapuz J, Escamilla Sosa M, Echeverría Eguiluz M. Neonatal mortality in a regional perinatal hospital in Merida, Yucatan, 1995-2004 I. Analysis of the gross, specific rates]. Ginecol Obstet Mex. 2006 Aug;74(8):401-9.

Osorno Covarrubias L, Acosta Mass A, Dávila Velásquez J, Gómez García M, Diego Rodríguez N, Echeverría Eguiluz M. Neonatal mortality in a regional perinatal hospital in Merida, Yucatan, 1995-2004. II. Analysis of causes and risk factors]. [Article in Spanish] Ginecol Obstet Mex. 2006 Sep;74(9):453-61.

Rodríguez Angulo E, Martín López A, Andueza Pech M, Ojeda Rodríguez R. Major causes of death under five years by sanitary jurisdiction. Yucatán 2010-2014. Journal Law and Economy 2017. 1-1;19-27

SSY. Servicios Estatales de Salud de Yucatán. Secretaría de Salud, 2014. Base de datos de Jurisdicciones Sanitarias por municipio y población menor de 5 años en Yucatán.

United Nations Inter-agency Group for Child Mortality Estimation (UNIGME). Levels & Trends in Child Mortality. United Nations Children's Fund. Consulta: Septiembre 12, 2014; 1-36. Disponible en: [http://www.unicef.org/Levels\\_and\\_Trends\\_in\\_Child\\_Mortality\\_2014.pdf](http://www.unicef.org/Levels_and_Trends_in_Child_Mortality_2014.pdf)



## ¿Son los financiamientos la solución para apoyar a las comunidades rurales en su necesidad de crecimiento económico y sociocultural?

Nancy Dominga Rodríguez Chávez<sup>1</sup>, Ericka Elizabeth García García<sup>2</sup> y M. en A. Emilia Méndez Ramírez<sup>3</sup>

### Resumen

Existen diversos factores que golpean la economía de las comunidades rurales como el factor político y social, las comunidades rurales existentes en México tienen un alto índice de pobreza, una de los principales motivos es la analfabetización, donde las pocas instituciones de educación existentes son de baja calidad, y por otro lado los niños y jóvenes pierden el interés en seguir estudiando ya que se encuentran en la necesidad de ayudar a sus padres en labores de campo para poder obtener el alimento principal como el maíz, frijol y la cría de cabras y ovinos para después obtener alguna ganancia por medio de la venta de estos.

Al momento que el joven se empieza a independizar de su familia, es decir, se convierte en adulto, toman la decisión de salir a otras ciudades en busca de mejores oportunidades, el principal destino que eligen estas personas es el país vecino Estados Unidos de América migrando ilegalmente, dejando a sus familiares en espera hasta recibir la llamada de que han llegado a su destino. Para disminuir la migración algunas instituciones han buscado distintas alternativas para que dejen de estar en situación vulnerable y encuentren oportunidades en su lugar de origen.

Las personas que se quedan en dichas comunidades son de la tercera edad que se arraigan a su lugar de origen, mientras que los jóvenes en motivo de desesperación optan por abandonar sus hogares para la búsqueda de mayores ingresos dejando atrás actividades tradicionales de la región como la ganadería y el sector agropecuario.

Las personas de estas comunidades tienen conocimiento sobre toda actividad de campo, ya sea de agricultura o ganadería, desafortunadamente no cuentan con el recurso necesario para llevarlo a cabo ya que las personas que viven en esta situación no tienen conocimiento sobre los financiamientos y ayudas que pueden obtener mediante organizaciones públicas y privadas, es ahí donde se genera la gestión de recursos donde ellos pueden aportar el conocimiento que han obtenido de generación en generación invirtiendo apoyos económicos para la actividad empresarial generando ingreso por medio de trabajo y capacitaciones que fortalezcan sus conocimientos.

### Introducción

Se sabe que uno de los principales problemas en México es la pobreza<sup>4</sup> en zonas rurales, donde las familias no cuentan con los servicios necesarios para poder tener una vida digna. Una cuarta parte de personas de la población viven en zonas rurales y dos terceras partes de esta se encuentra en pobreza extrema, los factores económicos que incurren a que esto suceda son políticos, sociales y culturales. Sin embargo los últimos años se ha otorgado ayuda a las comunidades con bajos recursos, con apoyos económicos como son; becas en especie y dinero, apoyos estructurales entre otras, esto ha provocado que exista un incremento en la economía pero desafortunadamente ha sido muy bajo, por lo tanto las comunidades solo aumentan un pequeño porcentaje de fluidez económica en su entorno; ya que la mayoría de los casos solo se les otorga el apoyo para que puedan

---

<sup>1</sup>Nancy Dominga Rodríguez Chávez es estudiante de Ing. Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico Superior de Irapuato en Guanajuato, México [nancyrdzch@gmail.com](mailto:nancyrdzch@gmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup>Ericka Elizabeth García García es estudiante de Ing. Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico Superior de Irapuato

<sup>3</sup>M. en A. Emilia Méndez Ramírez Profesora de Contaduría en el Instituto Tecnológico Superior de Irapuato [emilimendezrmz@hotmail.com](mailto:emilimendezrmz@hotmail.com) o [emmendez@itesi.edu.mx](mailto:emmendez@itesi.edu.mx)

<sup>4</sup>Pobreza: No poder cumplir con las necesidades básicas para poder vivir como lo es alimentación, seguridad, un techo digno, entre otros.

<sup>a</sup> Departamento de Ingeniería Gestión Empresarial, Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, Carretera Irapuato-Silao km 12.5, Irapuato, Gto., México, C.P 36821

generar más ingresos sin algún tipo de capacitación y las personas de estos lugares no cuentan con los estudios necesarios para poder sacar adelante un negocio o empresa. Las personas de las comunidades al verse presionadas por no poder sustentar económicamente a sus familias, optan por migrar a la ciudad y en muchos de los casos a otros países cruzando fronteras ilegalmente poniendo en peligro sus vidas y separándose de sus familias sin tener nada asegurado.

### Justificación

Según INEGI 2015 en México existe una población de 119, 938,473 habitantes de los cuales 48.6% son hombres y 51.4% son mujeres. Del total de la población, Coneval <sup>5</sup> 2016 informo que el **43.6%** vive en pobreza, como se ve en la **figura N. 1** que muestra la distribución de pobreza en México.

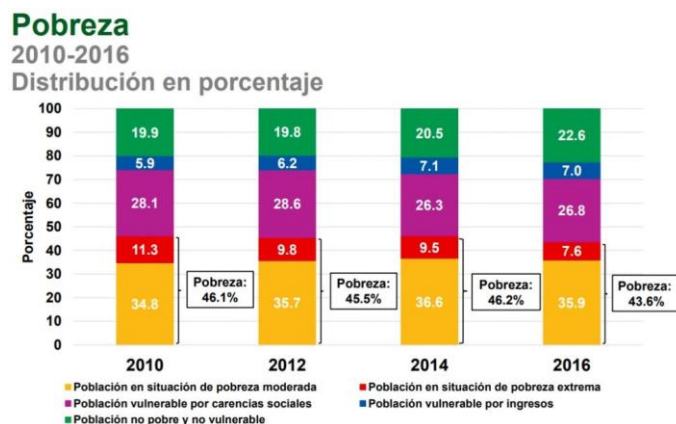


Figura N. 1 Fuente Coneval 2016

Los resultados expuestos por Coneval son impactantes, ya que del 100% de la población solo el 22.6 % no es pobre y no es vulnerable, el 77.4% se encuentra vulnerable por carencias, por ingresos, se encuentra en pobreza moderada o en pobreza extrema, y esto se refiere a 92, 832,378 habitantes en México.

De acuerdo con el INEGI, una población se considera rural cuando tiene menos de 2 500 habitantes, mientras que la urbana es aquella donde viven más de 2 500 personas. Debido a la constante migración del campo a las ciudades, el número de habitantes de localidades urbanas ha ido en aumento; en contraste, el de las rurales ha disminuido. (INEGI 2010).

Por otra parte se le considera comunidad rural a un grupo de personas que vivan en el campo, estas comunidades se caracterizan por sus actividades agrícolas, ganaderas o ambas. Esta es una cultura muy buena para la economía por la siembra, las cosechas, los alimentos. Lamentablemente por la migración o los cambios a las comunidades que las vuelven urbanas, se están perdiendo grandes oportunidades de crecimiento para México, se están perdiendo la cultura, se desaprovecha el territorio que tiene este país, se desaprovecha su gente y se está perdiendo algo importante para la sociedad.

La actividad ganadera es algo que en la comunidad La Campana se les da muy bien, por lo cual es importante aprovechar las fortalezas y oportunidades que se tienen.

México es actualmente el séptimo productor mundial de proteína animal, el quinto de carne de pollo, con casi tres millones de toneladas anuales; el cuarto de huevo, con más de dos millones de toneladas anuales. (SAGARPA 2017)

Ya que uno de los problemas principales en México es la pobreza en zonas rurales, se pretende ayudar a la Comunidad “La Campana” para aumentar su economía, gestionando recursos para generar empleos en su localidad y puedan tener un patrimonio que les permita cumplir sus necesidades sin tener que emigrar que sus hijos deserten en la escuela.

<sup>5</sup>Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social.

### **Objetivo General:**

Implementar la actividad empresarial a través de la engorda de ganado ovino en la comunidad “La Campana” con la finalidad de mejorar la calidad de vida de su población así como su economía mediante financiamientos gubernamentales para el campo.

### **Hipótesis**

La comunidad “La Campana” generará mayor fluidez en su economía local, disminuyendo la migración en un 40% e incrementando en un 20% los ingresos a partir de un financiamiento de la convocatoria Arráigate Joven que incentivará a los jóvenes, y a las personas en general en dicha comunidad, a quedarse en su lugar de origen y con sus seres queridos.

### **Descripción del Método**

Los Financiamientos son recursos monetarios o de crédito que se pueden pedir a bancos, instituciones gubernamentales, etc. Para la inclusión de un nuevo proyecto, negocio, empresa, entre otros. Estos por lo general se devuelven en su totalidad, parcial o con intereses en un tiempo determinado. También existen otros financiamientos, que son de entidades públicas, de fondo perdido<sup>6</sup>, que pueden pedir. Una de las instituciones que apoya a proyectos de agricultura y ganadería, de esta manera, es la SAGARPA.

La Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación (SAGARPA), es una dependencia del Poder Ejecutivo Federal, que tiene entre sus objetivos propiciar el ejercicio de una política de apoyo que permita producir mejor, aprovechar mejor las ventajas comparativas de nuestro sector agropecuario, integrar las actividades del medio rural a las cadenas productivas del resto de la economía, y estimular la colaboración de las organizaciones de productores con programas y proyectos propios, así como con las metas y objetivos propuestos, para el sector agropecuario, en el Plan Nacional de Desarrollo. (SAGARPA, 2018)

Los proyectos generados en esta secretaría apoyan en diversos temas en relación a comunidades rurales, las cuales tienen que reunir las características necesarias para tener el potencial para llevar a cabo dicho proyecto. La SAGARPA ofrece diversos proyectos a lo largo del año entre los cuales se encuentran: Programa de concurrencia con las entidades federativas, Programa de apoyo a pequeños productores, Programa de apoyo a la comercialización, Arráigate joven, entre otros para este año 2018.

El programa de interés para el presente proyecto es **Arráigate joven**, ya que este programa ofrecido por la SAGARPA consta de otorgar un apoyo económico a personas de entre 15 y 35 años de edad para consolidar o crear agro negocios en el ámbito rural, con el objetivo de que los jóvenes permanezcan en las comunidades rurales para contribuir con el sector agropecuario y apoyar con la economía del país en dicho sector.

Una de las comunidades propuestas para el presente trabajo, es la comunidad **La Campana** debido a que reúne los requisitos para entrar a la convocatoria y tiene el potencial para apoyar en el sector agropecuario. La localidad de La Campana está situada en el Municipio de Salamanca en el Estado de Guanajuato. La Comunidad está a 1862 metros de altitud. Tiene 27 habitantes.

La SAGARPA ha brindado otros apoyos en esta comunidad. Uno de estos proyectos consistió en otorgar 20 gallinas a cada familia, sin embargo, el proyecto tuvo una problemática que dejó sin el recurso avícola a los habitantes de esta comunidad. El resultado negativo de este proyecto se debió a que el transporte que pasaba por los huevos que generaban las gallinas, dejó de pasar por este producto, por lo tanto los habitantes de esta comunidad tomaron la decisión de consumirlos, vender pequeñas porciones que no generaban remuneración y la otra parte era desechada debido a la descomposición del mismo.

Las aves eventualmente murieron a causa de no tener los cuidados necesarios. En total quedaron 9 gallinas en promedio por familia. Todo esto a consecuencia del nivel educativo bajo y la falta de capacitación de cómo llevar a cabo el negocio de este giro.

---

<sup>6</sup>Fondo perdido: Son préstamos para personas con una idea de negocio, de cualquier tamaño. Estos préstamos los proporcionan instituciones gubernamentales para apoyar el desarrollo económico del país, así que estos no están obligados a devolver el dinero, siempre y cuando cumplan con las disposiciones establecidas en el programa autorizado.

Para fines del proyecto se realizaron encuestas a la comunidad para conocer su diagnóstico inicial y compararlo con el estado final de la misma, así como conocer si los financiamientos son la solución adecuada para el desarrollo económico de las comunidades rurales y conocer el impacto que genera el apoyo económico del financiamiento elegido.

Las encuestas se realizaron a un adulto por casa, al jefe de familia, y se realizaron a todas las casas de la comunidad. De la información que arrojaron las encuestas, se dice que, de los jefes de familia de la comunidad un 86% son mujeres y un 14% son hombres (figura N. 2), el 86% tienen familiares que han migrado y el 14% no se ha ido nadie de su familia (figura N.3), el 71% ha pensado en migrar, (figura N.4) por falta de recursos económicos para su familia, desempleo, sueldos bajos (mal remunerados), entre otros.

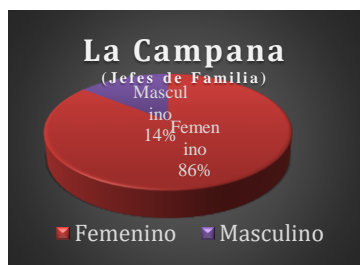


Figura N. 2 Jefes de Familia  
Elaboración propia

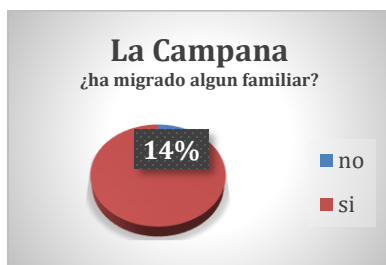


Figura N. 3 Familiares migrantes



Figura N. 4 Migraran pronto.

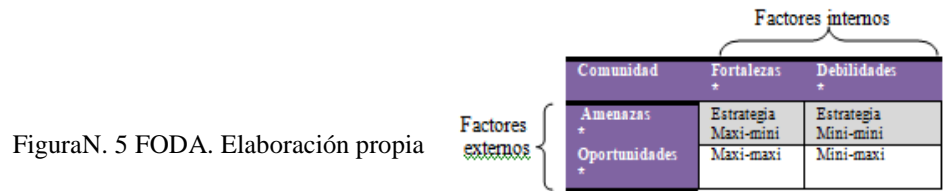
Esta comunidad piensa migrar y dejar sus hogares por falta de oportunidades, de apoyo y recursos económicos. Se les presentó la idea de la Convocatoria *Arráigate Joven*, se les planteó que actividad conocen y manejan bien, de la cual todos eligieron la ganadería y escogieron la ovina por algunas características específicas. La ganadería ovina es muy bien remunerada por su sabor y consistencia, según los habitantes de la comunidad, además se obtienen múltiples productos de este ganado.

Se reunió a un grupo de 6 personas de la comunidad la Campana siguiendo los requisitos para registrarse en el programa "Arráigate Joven 2018" de la SAGARPA, algunos de los pedimentos para poder registrar el proyecto es que tuvieran de 18 a 35 años fomentando la participación de gente joven que tiene interés en sacar adelante su comunidad.

Al ser aceptado el proyecto se les otorgará 50 mil pesos por persona para la compra exclusiva de ganado ovino, dando una cantidad de 300 mil pesos por grupo. Se espera una tasa de retorno del 16% a partir del séptimo mes de haber adquirido las ovejas, ya que se pretende comprar dichas especies preñadas, el precio por especie está entre los \$2,500 MXN en hembras y el macho tiene un costo aprox. de \$5,000 MXN, cabe mencionar que se pretende adquirir 18 ovejas y 1 macho dando como error de gestación un 5% y el resto con gestación exitosa, es importante mencionar que el ganado ovino dura un tiempo de gestación de 152 días, cuando las hembras empiecen a dar crias, se eligen los machos para su venta, conservando las hembras para el crecimiento del ganado por medio de la gestación generando un ciclo de fluidez económica ayudado a las familias de dicha comunidad a tener una fuente de ingreso extra.

Ya que el grupo formado fue de 6 personas, como se mencionó anteriormente, se conformó por una persona de cada familia ya que en la comunidad son 7, lo cual crea un impacto positivo a la comunidad entera, para que cada familia se encargue de la engorda de ganado propio y aproveche al máximo los derivados del mismo.

Se realizó un análisis FODA de la comunidad la Campana para resaltar algunas características, de la comunidad, que tiene en el negocio de engorda de ganado ovino, de esta manera utilizamos esta metodología de diagnóstico para crear estrategias con respecto a este giro. Como se ve en la figura N. 5 utilizamos los factores internos y externos de la comunidad.



### Referencias bibliográficas

- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (2018). Componente Arráigate Joven - Impulso Emprendedor 2018. 17 de enero, de SAGARPA Sitio web: <https://www.gob.mx/sagarpa/acciones-y-programas/componente-arraigat-joven-impulso-emprendedor-2018>
- CONEVAL. (2016). Pobreza en México. 8 de mayo del 2018, de CONEVAL Sitio web: <https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/PobrezaInicio.aspx> recuperado en 21 de febrero de 2018
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (2017). La ganadería presente en la México Alimentaria 2017. 30 de noviembre 2017, de SAGARPA Sitio web: <https://www.gob.mx/sagarpa/articulos/la-ganaderia-presente-en-la-mexico-alimentaria-2017> recuperado en 24 de febrero de 2018
- Instituto Nacional de Estadística y geografía. (2015). Población. 2015, de INEGI Sitio web: <http://www.beta.inegi.org.mx/temas/estructura/> recuperado en 21 de febrero de 2018
- Gutiérrez de MacGregor, María Teresa. (2003). Desarrollo y distribución de la población urbana en México. Investigaciones geográficas, (50), 77-91. Recuperado en 07 de marzo de 2018.
- Stephen, R. &Decenzo, D.. (2002). Fundamentos de Administración. México: Pearson Educación



# Diseño y construcción de la estructura de soporte para una red sensores del prototipo "Nariz Electrónica" para determinar el nivel de tostado de café

M.C. Dorian Rojas Balbuena<sup>1</sup>, M.C. Luis Octavio Alpizar Garrido<sup>2</sup>, M.S.C. Juan Vargas Ferrer<sup>3</sup>, Dr. Luis Carlos Alvarez Simón<sup>4</sup>.

**Resumen**—El presente artículo muestra el diseño y el análisis que se realizó mediante el uso de CAD, para poder realizar una estructura de soporte adecuada, para una red de sensores de gas que se utilizaron para la detección de gases emitidos durante el proceso de tostado de café y poder determinar de manera óptima niveles iguales de tostado en diferentes muestras de café. Posterior al análisis y el diseño se llevó a cabo la construcción de la estructura, la cual fue utilizada durante todos los tuestes y facilitó con ello la obtención de los datos experimentales. Actualmente se está trabajando en una segunda versión para poder tener una mayor concentración de los gases y poder mejorar la nariz electrónica.

**Palabras clave**—SolidWorks, nariz electrónica, café, tostado, gases.

## INTRODUCCIÓN

El presente proyecto se desprende como parte de la iniciativa por desarrollar una nariz electrónica, capaz de captar los gases que son desprendidos durante el tostado del café, ya que una de las maneras de evaluar la calidad del café, es analizada por expertos catadores, y es valorada en gran parte por su aroma y por su sabor. Lo que se pretendió como primera instancia fue lograr diseñar y presentar un prototipo de nariz electrónica para el tostado del café con la calidad de aroma y sabor que guste a un gran número de personas.

En las empresas de tostado de café existe un responsable de transformar el café verde en un producto listo para el consumo, el cual es denominado el Maestro Tostador, el cual es responsable de marcar las directrices de tostado y por tanto del resultado final del gusto del café. Para ello, después de haber probado el café verde, marca al operador de la máquina las directrices de tueste: calor, intensidad de aire caliente (en algunas tostadoras), cantidad de grano, tiempo, entre otras variables que hacen de este oficio algo complicado de aprender. Es por ello que con la ayuda de la nariz electrónica se pretende realizar una base de datos, con la mayor cantidad de datos recolectados por el desprendimiento de gases durante el tostado, y que pueda ser reproducible mediante la automatización de un sistema de tostado, sustituyendo al Maestro Tostador por el uso de nuestra Nariz Electrónica.



Imagen 1.- Catación de café.

<sup>1</sup> M.C. Dorian Rojas Balbuena es Profesor Investigador de Tiempo Completo de la Academia de Mantenimiento Industrial de la Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez., Puebla, México [dorian\\_915@hotmail.com](mailto:dorian_915@hotmail.com) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> M.C. Luis Octavio Alpizar Garrido es Profesor Investigador de Tiempo Completo de la Academia de Mecatrónica de la Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez. [luisoctavioalpizar@outlook.com](mailto:luisoctavioalpizar@outlook.com)

<sup>3</sup> M.S.C. Juan Vargas Ferrer es Profesor por Asignatura de la Academia de Mecatrónica de la Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez. [jferrer0812@gmail.com](mailto:jferrer0812@gmail.com)

<sup>4</sup> Dr. Luis Carlos Alvarez Simón es Profesor Investigador de Tiempo Completo de la Academia de Mecatrónica de la Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez. [alvarez.lcas@gmail.com](mailto:alvarez.lcas@gmail.com)

## DESARROLLO

Para poder hacer el desarrollo de nuestra investigación con respecto a los gases que se desprenden durante el tostado, se adquirió una pequeña tostadora eléctrica de grano de café (Imagen 2), la cual tiene una capacidad máxima de 250gr de grano y hace el tostado mediante una resistencia eléctrica, manteniendo con ello más estable la temperatura al interior de la cámara, la cual cuenta con un motor que se encuentra girando durante todo el proceso de tostado y con ayuda de unas aspas adaptadas a su eje, se mantiene durante todo el proceso en constante movimiento los granos de café, evitando que se queden adheridos a las paredes de la cámara y sea lo más uniforme el tostado para todos los granos.



*Imagen 2.- Tostador de muestras de café.*

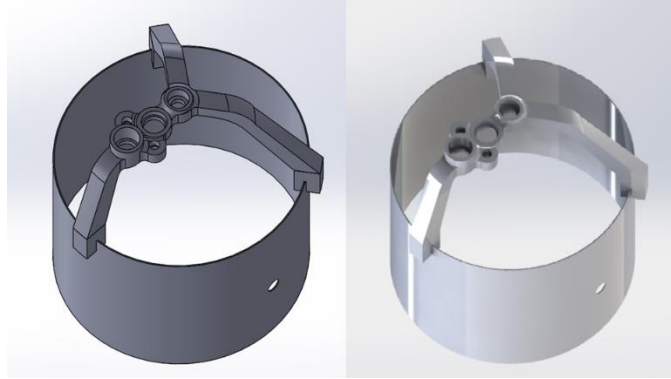
La cámara de calentamiento, cuenta con una cubierta externa de acero, la cual ayuda a disipar el calor rápidamente para que el usuario pueda manipular la manija de apertura de la cámara sin sufrir alguna quemadura, ya que la cámara puede llegar a alcanzar los 300 grados centígrados en su interior y la cubierta externa llega hasta los 100 grados. Estos datos fueron de suma importancia para la elaboración del soporte de los sensores, como se mencionará más adelante.

La idea de la Nariz Electrónica, es hacer una matriz de sensores de gas, la cual pueda captar los diferentes gases que son desprendidos por los granos de café durante el tostado. Es por ello que se adquirieron diferentes tipos de sensores, todos relacionados con la captación de gases y la mayoría de ellos del tipo resistivos y uno solo con luz infrarroja, el cual cuenta con un protocolo de comunicación serial, y puede hacer la cuenta por partículas por millos, particularmente de Metano y Bióxido de Carbono, con ello logramos ser más exactos en las mediciones de las emisiones de gases.

El problema surgió cuando se quisieron colocar los sensores en el tostador electrónico, ya que las altas temperaturas hacían muy laboriosa las mediciones, y con el riesgo de que los cables se derritieran. Es por ello que se decidió hacer el diseño de una estructura que contuviera todos los sensores de la matriz en la parte superior de la tostadora, que fuera fácil de construir y que soportara las temperaturas que alcanzaba la tostadora.

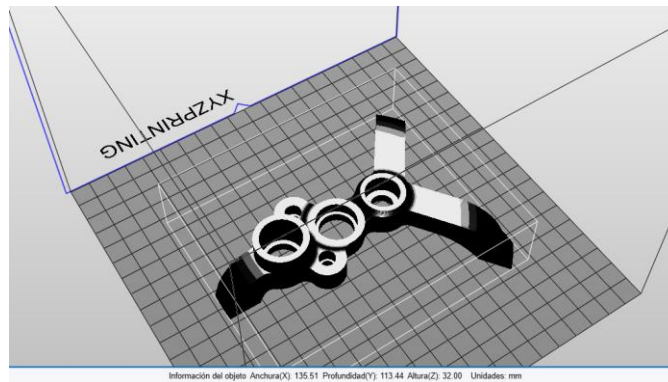
Como los sensores son de diferentes formas y tamaños, el maquinar el soporte resultaría ser muy complicado por los tamaños y formas de cada sensor, es por ello que se optó por hacer una impresión en tercera dimensión. El detalle de la impresión es que el material debería de soportar las temperaturas, es por ello que se optó por diseñar los ejes de fijación en la cubierta exterior de la tostadora, ya que ahí es donde se concentraban las menores temperaturas de la cámara, durante el proceso de tostado.

Se comenzó por el diseño virtual del soporte mediante el uso de software especializado como lo es SolidWorks, el cual nos permitió hacer un bosquejo e ir adaptándolo a las necesidades de cada sensor, para que después de pasar por la inspección y revisión de los integrantes del grupo de investigación, se procediera a su construcción.



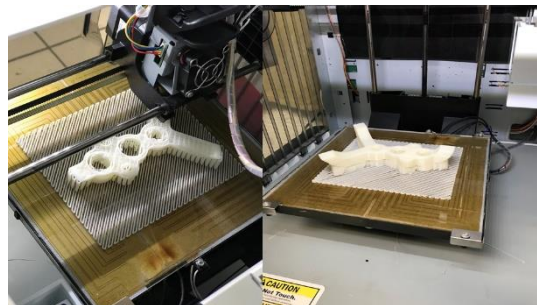
*Imagen 3.- Diseño del soporte en SolidWorks.*

Como bien ya se mencionó, la complejidad del diseño dejó descartada la elaboración de soporte por medio de algún maquinado, ya que para la aplicación final, se considero un costo muy alto y se optó por la impresión en tercera dimensión con un material que pudiese soportar las temperaturas de la tostadora, es por ello que se eligió como material de impresión el acrilonitrilo butadieno estireno o ABS que es un plástico resistente al impacto y que es usado habitualmente en la industria, además logra alcanzar los 200 grados centígrados, antes de comenzar a derretirse.



*Imagen 4.- Visualización en XYZprinting.*

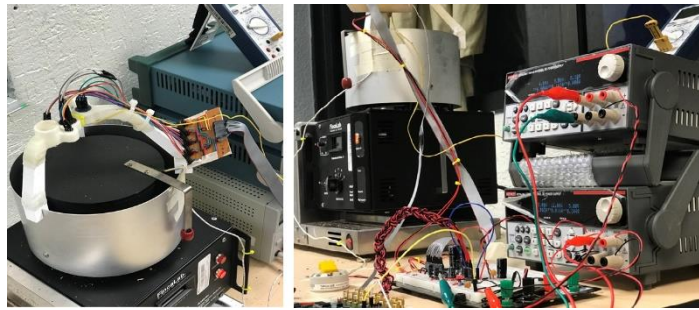
Una vez que es orientada la pieza a imprimir dentro del software propio de la impresora ( da Vinci 1.0A) y se corrobora que este dentro de los parámetros de impresión y del área de trabajo, se procedió a realizar la impresión, es importante revisar los parámetros durante la impresión, ya que como es un proceso relativamente tardado y bajo las condiciones de calor a la que es sometido el plástico, si no se tiene el cuidado, puede llegar a pandearse o salir deforme, es por ello que, hay que tener el cuidado suficiente en la selección de los parámetros de la impresión.



*Imagen 5.- Impresión en 3D.*

Después de un par de horas, y dejar que se enfriara la estructura se le colocaron los sensores de gas, y se procedió a realizar las conexiones electrónicas necesarias para el envío y recepción de señales a las tarjetas de control y

monitoreo, que a su vez van conectadas a las computadoras que hacen todo el registro de datos y procesamiento de los mismos.



*Imagen 6.- Montaje final.*

### CONCLUSIONES

El desempeño de la estructura a lo largo de las diferentes pruebas que se realizaron presente un buen desempeño, ya que cumplió con el objetivo principal que era el facilitar la colocación de los sensores de gas en la parte superior de la cámara de tostado, además, no sufrió ningún desperfecto por las temperaturas, lo cual era una de las mayores preocupaciones para poder lograr hacer las mediciones de los gases emitidos. Sin embargo, se observó que se pueden mejorar algunos aspectos como el agregarle unos extractores y unos conductos de aire para poder extraer la mayor cantidad de gas por los mismos, debido a que se observó que los sensores se veían afectados por el calor indirecto al cual se exponen al estar en la parte superior del tostador, viéndose afectadas, en algunas ocasiones, las mediciones con los cambios grandes de temperatura. Actualmente se está trabajando en paralelo con las demás mejoras que se le están haciendo a todo el sistema para poder tener un sistema más estable, ligero y portátil, para el trabajo de campo.

### REFERENCIAS

Sergio Gómez González, El Gran Libro De Solidworks, Marcombo, S.A., 2014

Da Vinci 1.0 User Manual, Edición 1.5, julio 2014, consultada por Internet el 20 de noviembre del 2017. Dirección de internet: [https://xyzprod.blob.core.windows.net/document-us/da%20Vinci%201.0 User%20Manual\\_EN.pdf](https://xyzprod.blob.core.windows.net/document-us/da%20Vinci%201.0%20User%20Manual_EN.pdf)

Josep Giner, “El Tueste de Café”, consultada por Internet el 08 de enero del 2018. Dirección de internet: [http://www.forumdelcafe.com/sites/default/files/biblioteca/f-37\\_tueste\\_de\\_cafe.pdf](http://www.forumdelcafe.com/sites/default/files/biblioteca/f-37_tueste_de_cafe.pdf)

Schmidt, K. 2008. Mitigating the Environmental Impact of Coffee Roasting. Paper. 97th Annual Convention National Coffee Association of America, Adventure, Florida, U.S.A., 6-8 March 2008

Schwartzberg, H. 2006. Improving Industrial Measurement of the Temperature of Roasting Coffee Beans, 21st International Conference on Coffee Science, Montpellier, France, 11-15 September 2006.

# Método MOORA para la optimización de un proceso de inyección de plástico

Cesar Romero López<sup>1</sup>, Dr. Luis Pérez-Domínguez<sup>2</sup>,  
Dr. Luis Rodríguez Picón<sup>3</sup> y Dr. Luis Carlos Méndez<sup>4</sup>

**Resumen** — La industria de manufactura de inyección de plástico se describe por ser uno de los procesos de producción más complicados en el campo de la manufactura. En este sentido, se vuelve una actividad que requiere el uso de métodos matemáticos sofisticados, esto mismo ha llevado a desarrollar diversos proyectos de investigación con diferentes enfoques con el objetivo de identificar los parámetros del proceso de inyección de plástico. De tal modo que, el presente proyecto propone el uso de método multi-criterio MOORA para la optimización de un proceso de inyección de plástico. Los resultados esperados consisten desarrollar experimentaciones con el método MOORA para clasificar las variables de un proceso de inyección de plástico y proponer acciones de mejora continua.

**Palabras Claves** --- MCDM, MOORA, Mejora continua.

## Introducción

En la actualidad, el proceso de inyección de plástico juega un papel fundamental dentro de la industria especializada en el trato de polímeros. Esto debido a que en dicho procedimiento, se fabrican diversos productos de plástico, los cuales poseen dimensiones complejas, una gran precisión y un bajo costo (Mehdi, Kazem, & Romeo, 2018). Por consecuencia, amplios volúmenes de producción son generados, en donde las piezas finales se ven fuertemente influenciadas por las condiciones de proceso (Sellés Cantó, Pérez Bernabeu, Sánchez Caballero, & Peydró Rasero, 2012). El moldeo por inyección de plástico es un proceso que costa tres etapas: llenado, empaque y enfriamiento. En la primera fase, el polímero fundido es inyectado en la cavidad de moldeo durante un corto periodo de tiempo; en la segunda fase, se aplica una debida presión al plástico fundido para compensar las contracciones y el desarrollo de la cristalinidad que provoca un incremento en la densidad; por último, en la tercera fase donde el polímero fundido se solidifica hasta que las partes estén listas para la expulsión (Mehdi, Kazem, & Romeo, 2018) (Baptiste, Vincent, Nicolas, & Didier, 2018) (Satoshi & Shinji, 2014).

Por otra parte, luego de concluir el proceso de moldeo, las piezas no quedan exentas de sufrir ciertas deficiencias, pues existirán casos donde surjan irregularidades que afecten directamente la calidad del producto terminado. Esto traerá consigo graves consecuencias, afectando la productividad, el tiempo de ciclo y el consumo de energía de tal proceso; contrayendo a la vez, daños considerables al medio ambiente (Xuan-Phuong, 2014)(Matarrese, y otros, 2017). Entre los diversos defectos que pueden llegar a manifestarse, los más comunes son la deformación, la contracción. La deformación es producida en el instante en que la superficie de la parte inyectada no coincide con la forma real del diseño; en cuanto a la contracción, esta ocurre cuando la densidad del polímero varía desde la temperatura de procesamiento hasta la temperatura ambiente (Mehdi, Kazem, & Romeo, 2018).

Igualmente, algunos de los principales factores que determinan el índice de defectos o bien la calidad final de las piezas fabricadas son los materiales, el diseño de los moldes, el diseño de las piezas, el diseño de las herramientas y los parámetros de proceso. Entre los parámetros más importantes se encuentran la temperatura de fusión, la temperatura del molde, el tiempo de llenado, el tiempo de enfriamiento, el tiempo de retención de presión, entre otros (Mehdi, Kazem, & Romeo, 2018) (Xuan-Phuong, 2014). Anteriormente, la calidad dentro de las empresas se controlaba mediante métodos de prueba y error, los cuales consistían en la fabricación de una serie de piezas, en donde cada una tendría su respectiva configuración, variando ligeramente los parámetros de proceso. Dicho procedimiento representaba una pérdida considerable para la empresa, pues era necesario un esfuerzo adicional, el cual generaría un mayor gasto tanto en dinero como en tiempo (Sellés Cantó, Pérez Bernabeu, Sánchez Caballero, & Peydró Rasero, 2012). Es por este tipo de situaciones que se ha considerado el empleo de diversos métodos multi-criterio como lo es MOORA, con el principal fin de reducir todo tipo de pérdidas, encontrando de manera rápida y precisa la combinación de parámetros que arrojen el resultado más óptimo.

<sup>1</sup> Cesar Romero López es alumno de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez [al132389@alumnos.uacj.mx](mailto:al132389@alumnos.uacj.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Dr. Luis Pérez-Domínguez, Profesor-Investigador, Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez [luis.dominguez@uacj.mx](mailto:luis.dominguez@uacj.mx)

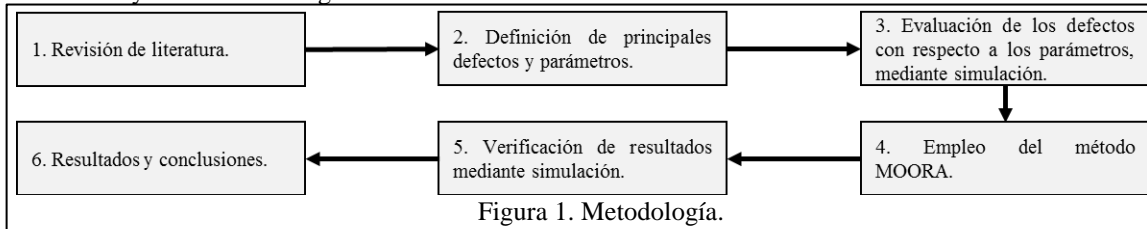
<sup>3</sup> Dr. Luis Rodríguez Picón Profesor-Investigador, Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez [luis.picon@uacj.mx](mailto:luis.picon@uacj.mx)

<sup>4</sup> Dr. Luis Carlos Méndez, Profesor-Investigador, Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez [luis.mendez@uacj.mx](mailto:luis.mendez@uacj.mx)



### Metodología

Para la adecuada elaboración del presente proyecto fue necesario realizar una serie de pasos, los cuales se muestran de manera clara y concisa en la Figura 1.



### Multi-objective optimization on the basis of ratio analysis method (MOORA)

El método MOORA fue introducido por primera vez en el 2006 por Brauers y Zavadskas. La idea básica de este procedimiento es calcular el rendimiento global de cada alternativa como la diferencia entre las sumas de sus rendimientos normalizados que pertenecen a los criterios de costo y beneficio. Antes de iniciar, es importante tener bien definidos todos los atributos y considerar que todos estos deben ser mensurables, es decir, que puedan ser medidos o valorados con respecto a cada una de las alternativas. A continuación, se describirá detalladamente el procedimiento para la implementación de dicho método (Pérez Domínguez, Alvarado Iniesta, Rodríguez Borbón, Villegas, & Osslan, 2015).

1. *Elaboración de la matriz de decisión.* El método comienza con la identificación de alternativas y criterios disponibles. Luego, se construye la matriz de toma de decisiones (DMM), que contiene  $n$  filas que representan las alternativas  $A^1 \dots A^n$  en la evaluación, y  $K + L$  las columnas que representan los criterios bajo evaluación ( $K$  criterios cuantitativos y  $L$  criterios cualitativos). De esta forma, la matriz de decisión final (MDF) se calcula usando la ecuación (1).

$$\begin{aligned}
 &MDF = [VO, VST] \\
 &= \begin{matrix} A^1 \\ A^2 \\ \vdots \\ A^n \end{matrix} \begin{bmatrix} x_1^1 & \dots & x_K^1 & x_{K+1}^1 & \dots & x_{K+L}^1 \\ x_1^2 & \dots & x_K^2 & x_{K+1}^2 & \dots & x_{K+L}^2 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_1^n & \dots & x_K^n & x_{K+1}^n & \dots & x_{K+L}^n \end{bmatrix} \quad (1)
 \end{aligned}$$

Dónde  $A^n$  representan las alternativas, para  $i = 1 \dots n$ , y  $x_j^i$  representa las entradas de la alternativa  $i$  con respecto al criterio  $j$ .

2. *Calculo de la matriz de decisión normalizada.* Es posible que los atributos de evaluación se expresen en diferentes unidades o escalas de medición; por lo tanto, la normalización se lleva a cabo. Donde la norma euclidiana se obtiene de acuerdo con la ecuación (2) al criterio  $x_j$ .

$$|Z_j| = \sqrt{\sum_1^n x_i^2} \quad (2)$$

Por lo tanto, la normalización de cada entrada en el MDF se lleva a cabo de acuerdo con la ecuación (3).

$$Nx_{ij} = \frac{x_{ij}}{|Z_j|} \quad (3)$$

Los resultados obtenidos usando ecuación (3) son valores adimensionales que carecen de escala, lo que permite que las operaciones entre los criterios sean aditivas.

3. *Calculo de matriz de decisión normalizada ponderada.* Teniendo en cuenta la diferente importancia de los criterios, las calificaciones ponderadas normalizadas  $T_{ij}$  se calculan con la ecuación (4).

$$T_{ij} = w_i \cdot Nx_{ij} \quad (4)$$

4. *Calculo de la contribución de cada alternativa.* La contribución de cada alternativa se obtiene usando la ecuación (5).

$$\beta y_i = \sum_{i=1}^g T_i - \sum_{j=g+1}^m T_j \quad (5)$$

### Aplicación del método MOORA para la optimización de un proceso de inyección de plástico

En esta sección se aplicará la metodología anteriormente expuesta, la cual da inicio con la elaboración de la matriz de decisión. Para ello, se efectuó una revisión previa de literatura de doscientos artículos relacionados con el moldeo

de inyección de plástico, con el objetivo de definir los principales defectos que ocurren durante dicho proceso. De la misma forma, se identificaron los parámetros que con mayor frecuencia son tomados en cuenta. Los resultados de esta investigación pueden apreciarse en los histogramas ubicados en las Figuras 2 y 3.

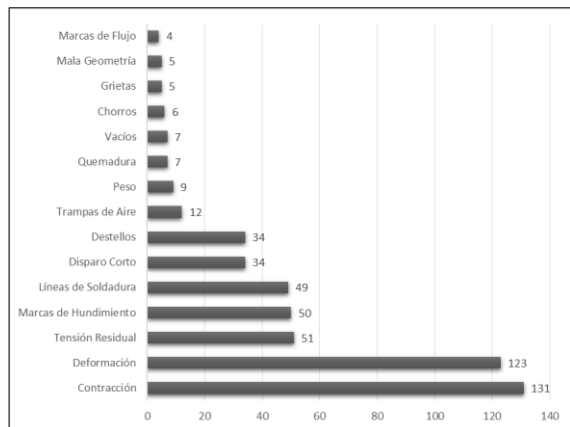


Figura 2. Principales defectos en el proceso de inyección de plástico.

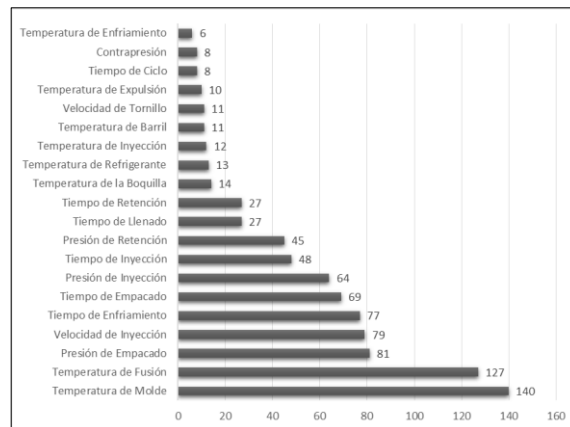


Figura 3. Principales parámetros en el proceso de inyección de plástico.

A partir de este punto, se comenzaran a efectuar una serie de simulaciones de moldeo por inyección con un software llamado Moldex3D, con el fin de determinar las evaluaciones de los defectos con respecto a los parámetros. Los defectos que se consideraran luego de la ejecución de dichas simulaciones serán: la deformación, la contracción, las trampas de aire, las líneas de soldadura y el cizallamiento. En cuanto a los parámetros, se utilizaran la temperatura de fusión, la temperatura de molde, el tiempo de enfriamiento, el tiempo de llenado, la presión de inyección y la presión de empacado. Tales defectos y parámetros fueron seleccionados en base a la investigación anteriormente realizada, además de ser considerados por Moldex3D como los más frecuentes e importantes durante el proceso de moldeo.

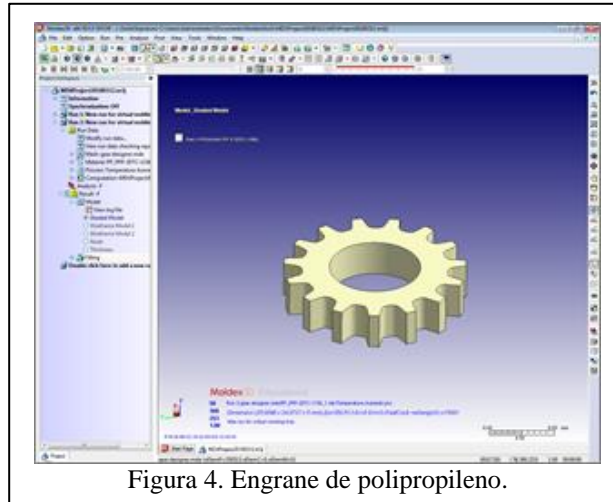


Figura 4. Engranaje de polipropileno.

Tal y como se muestra en la Figura 4, se utilizó un engrane como pieza de moldeo, cuyo material a inyectar fue polipropileno (PP P-20TC-1156), que es uno de los polímeros más comunes para este tipo de procesos. Dicha pieza fue sometida a varias pruebas donde el valor de uno de los ya mencionados parámetros, la temperatura de fusión, fue variando secuencialmente, utilizando cifras que estuvieran tanto por debajo como por arriba del que ya se tiene por default en el programa.

De igual manera, en base a los resultados que se obtengan, se procederá de lleno con el empleo del método MOORA, el cual da inicio con la construcción de la matriz de decisión. Dicha matriz se encuentra plasmada en la Tabla 1, donde las filas representan los diferentes valores que se le otorgaron al parámetro de temperatura de fusión; y las columnas, los defectos que comúnmente se manifiestan luego de finalizar el proceso. La fila central sombreada nos indica los valores obtenidos con los parámetros que el programa arroja por default. En cuanto a la última fila sombreada

en un tono más claro, se muestran los pesos específicos de cada uno de los criterios, los cuales nos indican el grado de importancia dentro del proceso.

Temperatura de Fusión (°C)	Deformación (mm)	Contracción (%)	Trampas de Aire (#)	Líneas de Soldadura (#)	Cizallamiento (%)
140	0.502	12.052	41	127	1.108
160	0.552	13.464	39	119	0.337
180	0.600	14.747	39	112	0.131
200	0.647	15.928	37	85	0.039
220	0.693	17.077	41	125	0.022
240	0.738	18.219	39	85	0.015
260	0.782	19.328	39	69	0.010
280	0.825	20.408	39	52	0.010
300	0.867	21.422	39	74	0.000
<b>Peso</b>	<b>0.20</b>	<b>0.20</b>	<b>0.20</b>	<b>0.20</b>	<b>0.20</b>

Tabla 1. Matriz de decisión.

El siguiente paso consiste en calcular la matriz de decisión normalizada. Esto con la finalidad de transformar las unidades en valores adimensionales, los cuales tengan la cualidad de adherirse. Dicha matriz se obtiene a través de la división de cada valor de la Tabla 1 entre su correspondiente norma euclidiana. Los resultados de tal procedimiento se muestran a continuación en la Tabla 2.

Temperatura de Fusión (°C)	Deformación	Contracción	Trampas de Aire	Líneas de Soldadura	Cizallamiento
140	0.239	0.233	0.348	0.433	0.950
160	0.263	0.261	0.331	0.406	0.289
180	0.286	0.285	0.331	0.382	0.112
200	0.308	0.308	0.314	0.290	0.033
220	0.330	0.330	0.348	0.427	0.019
240	0.352	0.353	0.331	0.290	0.013
260	0.373	0.374	0.331	0.235	0.009
280	0.393	0.395	0.331	0.177	0.009
300	0.413	0.415	0.331	0.253	0.000
<b>Norma Euclidiana</b>	<b>2.098</b>	<b>51.674</b>	<b>117.716</b>	<b>293.002</b>	<b>1.167</b>

Tabla 2. Matriz de decisión normalizada.

Una vez ya definida la matriz de decisión normalizada, se prosigue con la elaboración de la matriz normalizada ponderada, en donde multiplicamos cada uno de los valores de cada columna por su respectivo peso específico. Los resultados de dicha operación se encuentran plasmados en Tabla 3.

Temperatura de Fusión (°C)	Deformación	Contracción	Trampas de Aire	Líneas de Soldadura	Cizallamiento
140	0.048	0.047	0.070	0.087	0.190
160	0.053	0.052	0.066	0.081	0.058
180	0.057	0.057	0.066	0.076	0.022
200	0.062	0.062	0.063	0.058	0.007
220	0.066	0.066	0.070	0.085	0.004
240	0.070	0.071	0.066	0.058	0.003
260	0.075	0.075	0.066	0.047	0.002
280	0.079	0.079	0.066	0.035	0.002
300	0.083	0.083	0.066	0.051	0.000

Tabla 3. Matriz de decisión normalizada ponderada.

El siguiente paso consiste en determinar la contribución de cada una de las alternativas. Tal cantidad se obtiene mediante la sumatoria todos los valores ponderados correspondientes a cada parámetro. Los resultados de dicho cálculo se muestran a continuación en la Tabla 4.

Temperatura de Fusión (°C)	Contribución
140	0.441
160	0.310
180	0.279
200	0.251
220	0.291
240	0.268
260	0.264
280	0.261
300	0.282

Tabla 4. Contribución de las alternativas.

Por último, se realiza la ordenación de preferencias de mayor a menor o bien, se le asigna una jerarquía a cada una de las contribuciones, donde aquella que tenga el valor más alto y haya adquirido el puesto número uno, representara la mejor opción. Dicha opción será el valor de la temperatura de fusión ideal para obtener un resultado más óptimo y con menor frecuencia de defectos. En la Tabla 5 se puede apreciar dicha alineación.

Temperatura de Fusión (°C)	Contribución	Jerarquía
140	0.441	1
160	0.310	2
180	0.279	5
200	0.251	9
220	0.291	3
240	0.268	6
260	0.264	7
280	0.261	8
300	0.282	4

Tabla 5. Ordenación de preferencias.

Se efectuara exactamente el mismo procedimiento, aplicando el método MOORA para cada uno de los parámetros restantes. Los valores óptimos resultantes se encuentran enlistados en la Tabla 6.

Parámetros	
Temperatura de Fusión (°C)	140
Temperatura de Molde (°C)	5
Tiempo de Enfriamiento (seg)	26
Tiempo de Llenado (seg)	0.5
Presión de Inyección (MPa)	140
Presión de Empacado (MPa)	140

Tabla 6. Valor óptimo para cada parámetro.

Para finalizar, se realizara una simulación con todos los parámetros anteriormente obtenidos y de esta forma obtener mejores resultados, reduciendo la frecuencia de defectos en el proceso de moldeo. En la Tabla 7 se muestran a continuación dichos resultados.

Deformación (mm)	Contracción (%)	Trampas de Aire (#)	Líneas de Soldadura (#)	Cizallamiento (%)
0.092	2.866	38	138	4.703

Tabla 7. Resultados de la simulación final.

En la Tabla 8 se puede observar una comparación entre los resultados obtenidos en la simulación óptima con cada una de las simulaciones que obtuvieron el mejor ranking para cada parámetro.

Simulaciones	Deformación (mm)	Contracción (%)	Trampas de Aire (#)	Líneas de Soldadura (#)	Cizallamiento (%)
Simulación Óptima	0.092	2.866	38	138	4.703
Mejor Temperatura de Fusión	0.501	12.051	41	127	1.108
Mejor Temperatura de Molde	0.685	17.085	40	131	0.363
Mejor Tiempo de Enfriamiento	0.693	17.084	39	139	0.022
Mejor Tiempo de Llenado	0.678	17.171	40	131	0.147
Mejor Presión de Inyección	0.693	17.084	39	139	0.0221
Mejor Presión de Empacado	0.693	17.084	39	139	0.0221

Tabla8. Tabla comparativa.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

En el presente trabajo dio inicio con una exhaustiva revisión literaria, donde se definieron los principales defectos que surgen al finalizar el moldeo por inyección, al mismo tiempo que se identificaban los parámetros de mayor importancia durante dicho proceso. Similarmente, a través de una serie de simulaciones de moldeo, se evaluarían los defectos con respecto al comportamiento de los parámetros, posibilitando la creación de la matriz de decisión para encontrar la combinación de parámetros más óptima, mediante la ejecución del método MOORA. Por consiguiente, los parámetros obtenidos con dicha metodología, fueron ingresados a una simulación final, dando resultados favorables en la mayoría de los defectos. Por último, se realizó una comparación de resultados, demostrando que la simulación final es la más óptima, obteniendo un menor valor en las deficiencias.

#### Conclusiones

Se concluye en el presente documento, luego de correr la simulación con los parámetros óptimos, los resultados que se obtuvieron demuestran una notoria mejoría, disminuyendo considerablemente los índices de deformación y

contracción. En cuanto al número de líneas de soldadura y trampas de aire, este se mantiene estable dentro del mismo rango de error inicial. Por último, el valor de cizallamiento resulto ligeramente más alto de lo que se tenía previsto, aunque de acuerdo a la investigación que se efectuó anteriormente, este no es un defecto de gran relevancia a diferencia de la deformación y contracción.

#### Recomendaciones

Para todos aquellos investigadores que se interesen por continuar con esta investigación, se les podría recomendar el extender la aplicación a otras metodologías para verificar y comparar resultados. De igual manera, se podría sugerir al momento de realizar las simulaciones, cambiar dos o más parámetros al mismo tiempo; además de utilizar otros tipos de material y maquinaria.

#### Referencias

- Baptiste, P., Vincent, S., Nicolas, B., & Didier, D. (2018). Improvement of heat transfer analytical models for thermoplastic injection molding and comparison with experiments. *International Journal of Heat and Mass Transfer*.
- Jahan, S. A., & El-Mounayri, H. (2016). Optimal Conformal Cooling Channels in 3D Printed Dies for Plastic Injection Molding. *Procedia Manufacturing*, 888-900.
- Kitayama, S., Miyakawa, H., Takano, M., & Aiba, S. (2017). Multi-objective optimization of injection molding process parameters for short cycle time and warpage reduction using conformal cooling channel. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 1735-1744.
- Luo, L., Yao, Y., Gao, F., & Zhao, C. (2018). Mixed-effects Gaussian process modeling approach with application in injection molding processes. *Journal of Process Control*, 37-43.
- Masato, D., Sorgato, M., Babenko, M., Whiteside, B., & Lucchetta, G. (2018). Thin-wall injection molding of polystyrene parts with coated and uncoated cavities. *Materials and Design*, 286-295.
- Matarrese, P., Fontana, A., Sorlini, M., Diviani, L., Specht, I., & Maggi, A. (2017). Estimating energy consumption of injection moulding for environmental-driven mould. *Journal of Cleaner Production*.
- Mehdi, M., Kazem, A., & Romeo, M. (2018). Optimization of injection molding process based on fuzzy quality evaluation and Taguchi experimental design. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*.
- Mianehrow, H., & Abbasian, A. (2017). Energy monitoring of plastic injection molding process running with hydraulic injection molding machines. *Journal of Cleaner Production*, 804-810.
- Pérez Domínguez, L., Alvarado Iniesta, A., Rodríguez Borbón, I., Villegas, V., & Osslan. (2015). Intuitionistic fuzzy MOORA for supplier selection. *DYNA*.
- Satoshi, K., & Shinji, N. (2014). Multi-objective optimization of volume shrinkage and clamping force for plastic injection molding via sequential approximate optimization. *Simulation Modelling Practice and Theory*, 35-44.
- Sellés Cantó, M. Á., Pérez Bernabeu, E., Sánchez Caballero, S., & Peydró Rasero, M. Á. (2012). Utilización de la optimización multicriterio y redes neuronales como métodos para la mejora de la calidad de las piezas obtenidas por moldeo por inyección de termoplásticos. *3C Tecnología*.
- Surace, R., Bellantone, V., Trotta, G., & Fassi, I. (2017). Replicating capability investigation of micro features in injection moulding process. *Journal of Manufacturing Processes*, 351-361.
- Tzeng, C.-J., Yang, Y.-K., Lin, Y.-H., & Tsai, C.-H. (2012). A study of optimization of injection molding process parameters for SGF and PTFE reinforced PC composites using neural network and response surface methodology. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 691-704.
- Xuan-Phuong, D. (2014). General frameworks for optimization of plastic injection molding process parameters. *Simulation Modelling Practice and Theory*, 15-27.
- Yang, Y., Yang, B., Zhu, S., & Chen, X. (2015). Online quality optimization of the injection molding process via digital image processing and model-free optimization. *Journal of Materials Processing Technology*, 85-98.
- Zhang, J., Wang, J., Lin, J., Guo, Q., Chen, K., & Ma, L. (2016). Multiobjective optimization of injection molding process parameters based on Opt LHD, EBFNN, and MOPSO. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 2857-2872.
- Zhou, X., Zhang, Y., Mao, T., & Zhou, H. (2017). Monitoring and dynamic control of quality stability for injection molding process. *Journal of Materials Processing Tech.*, 358-366.



# Efecto del fotoperiodo y privación de nutrientes en la producción de lípidos, clorofila y proteína en la microalga *Chlorella vulgaris*

Arnulfo Rosales-Quintero<sup>1</sup>, Rocío Meza Gordillo<sup>2</sup>, Samuel Enciso-Saenz<sup>3</sup>, J Humberto Castañón-González<sup>4</sup>

**Resumen** – En este artículo se presenta los resultados de una investigación llevada a cabo en el laboratorio de tejidos vegetales ubicado en las instalaciones del Instituto tecnológico de Tuxtla Gutiérrez en el cual se analizo el efecto que tiene el fotoperiodo y la privación de nutrientes en la producción de lípidos, clorofila y proteína en la microalga *Chlorella vulgaris*. En el fotoperiodo 12-12 con 100% de nitrógeno se obtuvo la mayor concentración de lípidos con una producción de 66.39%, así mismo se obtuvo la mayor producción de proteína en el fotoperiodo 12-12 con 50% de nitrógeno con 75.70%. La mayor concentración de clorofila A y B que se obtuvo fue de 14.61 mg/mL y 7.63 mg/mL en los fotoperíodos 18-6 con 200% de nitrógeno y 16-6 con 100% nitrógeno respectivamente.

**Palabras claves**— *Chlorella vulgaris*, Fotoperiodo, Microalga, Nitrógeno, Fósforo.

## Introducción

Las microalgas son conocidas desde la antigüedad por pueblos como los griegos, romanos y chinos, los cuales los utilizaban como alimento o como productos terapéuticos. En México, los aztecas las conocían con los nombres de anoxtila, tecuitlatl o tecuitlate. Las microalgas son organismos microscópicos fotosintéticos que pueden transformar dióxido de carbono, agua y luz en materia orgánica y oxígeno (López et al., 2005), además puede sintetizar compuestos de interés como proteína, lípidos, clorofila y biomasa.

Actualmente hay un gran interés en la investigación en microalgas, esto por sus potenciales aplicaciones en la industria alimentaria, farmacéutica, cosmetológica, biorremediación y recientemente en la producción de biocombustibles como el bioetanol y el biodiesel (Brennan y Owende, 2010; Costa y de Moraes, 2011). Sin embargo, previo a su cultivo masivo se deben estudiar los factores que generan o fomentan la producción de biomasa y metabolitos de interés.

Las microalgas requieren diferentes factores para su crecimiento, dentro de estos se encuentran: los fisicoquímicos como por ejemplo la luz, la temperatura, pH, CO<sub>2</sub> y el fotoperiodo; y los nutritivos donde se encuentran los macronutrientes y los micronutrientes. Los macronutrientes son utilizados para la síntesis de compuestos orgánicos necesarios para la supervivencia y reproducción de la microalga, i.e. proteínas, lípidos, etc; los micronutrientes son utilizados para como catalizadores i.e. Cobalto, Magnesio, etc.

El crecimiento microalgal se rige por la ley del mínimo, es decir, el factor limitante del crecimiento es aquel que está presente en cantidades más próximas al mínimo crítico necesario. Estudios previos han mostrado que al limitar o aumentar estos factores se ve afectado el crecimiento y la producción de metabolitos, i.e. acidos grasos (Lopez Muñoz *et al.* 2012). Uno de los aspectos poco estudiados es el aumento o decremento del periodo fotoperiodo, es decir, del ciclo luz oscuridad, que puede fomentar el crecimiento microalgal (Lopez-Elias *et al.*, 2009).

Es por esto que el objetivo de este trabajo es analizar el efecto del fotoperiodo y la privación de nutrientes en la producción de lípidos, clorofila y proteína de la microalga *Chlorella vulgaris*.

## Metodología

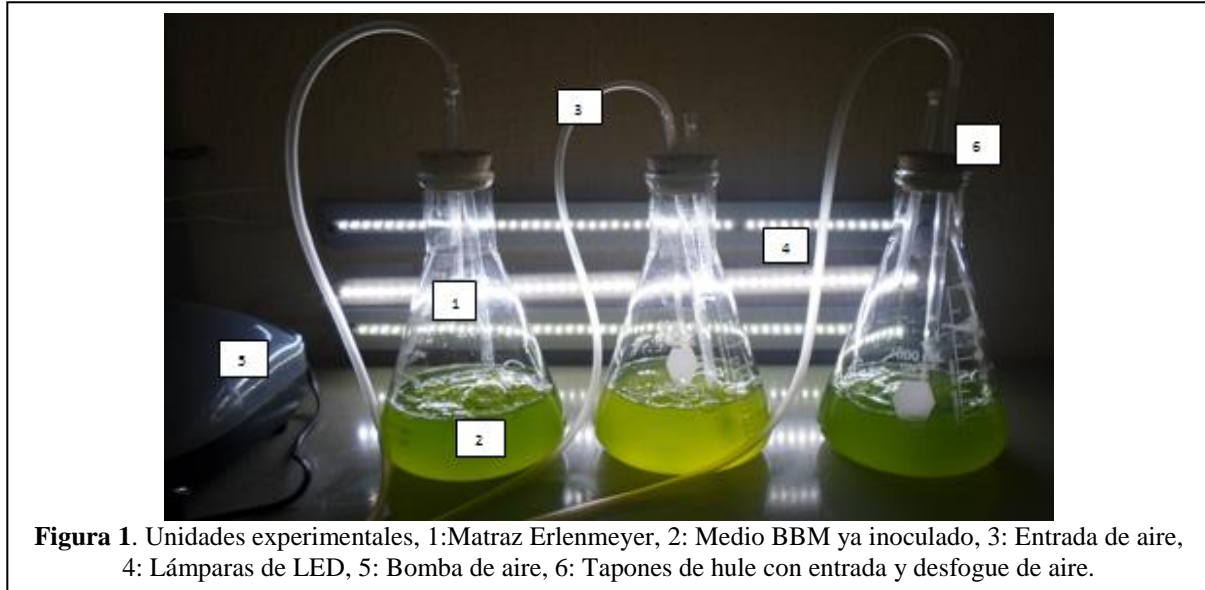
La microalga *Chlorella vulgaris* LMB ad-01 fue proporcionada por el Laboratorio de Biotecnología de Microalgas del Departamento de Biotecnología y Bioingeniería del CINVESTAV-IPN, Zacatenco. Los cultivos se llevaron a cabo usando el medio BBM (Aldaple, 2003), en matraces Erlenmeyer con volúmenes de 500 ml, con 11.8773  $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$  de iluminación con fotoperiodos de luz-oscuridad de 12:12, 14:10, 16:8, 18:6 y 20:4 a una temperatura de 25 $\pm$ 2°C a una aireación de 0.7 vvm (Figura 1).

<sup>1</sup>Arnulfo Rosales-Quintero es Profesor-Investigador del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

<sup>2</sup>Rocío Meza-Gordillo es Profesora-Investigadora del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

<sup>3</sup>Samuel Enciso-Sáenz es Profesor-Investigador del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

<sup>4</sup>J. Humberto Castañón González es Profesor-Investigador del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.



**Figura 1.** Unidades experimentales, 1:Matraz Erlenmeyer, 2: Medio BBM ya inoculado, 3: Entrada de aire, 4: Lámparas de LED, 5: Bomba de aire, 6: Taponos de hule con entrada y desfogue de aire.

### Determinación de biomasa por peso seco

El peso seco se obtuvo por diferencia de peso, filtrando al vacío 10 mL de cultivo mediante filtros de nitrocelulosa a peso constante, con un diámetro de poro de 0.45 µm. La biomasa retenida en el filtro se colocó en un horno a 80°C por 24 horas hasta obtener peso constante (de la Noüe y de Pauw, 1988). La biomasa se calculó con la siguiente fórmula:

$$\text{Biomasa: } \frac{(P_f \text{ de la membrana} + \text{muestra}) - (P_i \text{ de la membrana})}{\text{Volumen de la muestra}}$$

donde: Pf= peso final de la membrana, Pi= peso inicial de la membrana.

### Determinación de biomasa por concentración celular

El conteo celular se realizó con una cámara Neubauer de la marca Hausser Scientific, usando la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Celulas}}{\text{ml}} = \frac{\# \text{celulas contadas} * \# \text{cuadros cámara} * 1000 \text{ mm}^3}{\# \text{de cuadros contados} * \text{volumen cámara} * 1 \text{ cm}^3 \text{ (o 1 mL)}}$$

### Cuantificación de lípidos

La cuantificación de lípidos se realizó por el método Soxhlet por la norma NMX-F-089-S-1978. Haciendo una modificación en la cantidad de muestra, ya que al realizar el secado no se obtuvo 2 gramos de muestra seca, las cantidades de muestra fueron las obtenidas después del secado que oscilaron entre 1.5 y 0.8 gr.

### Cuantificación de proteína total

Se pesó 0.05 gr de muestra seca en papel arroz libre de nitrógeno y se colocó en el matraz micro- Kjeldahl. Se adicionó 0.5 gr de muestra catalizadora, 3 mL de ácido sulfúrico y aproximadamente 0.3 gr de sulfato de potasio para elevar el punto de fusión del ácido sulfúrico. Se colocó el matraz en una parrilla de digestión; se calentó gradualmente y se giró el matraz ocasionalmente. Se continuó oxidando hasta que tomó un color verde claro. Después de la digestión, la muestra se agregó a un matraz de destilación de 500 mL y se agregó 200 mL de agua destilada, 1 mL de sulfuro de sodio al 10% y 15 mL de hidróxido de sodio al 40%. Esto se destiló; a la salida del refrigerante se colocó un matraz Erlenmeyer con 10 mL de ácido bórico al 4% y unas gotas de rojo de metilo y azul de metilo. Se detuvo la destilación hasta que el papel tornasol no dio alcalinidad. Se tituló con HCl 0.1 N (AOAC, 2005).

El porcentaje de nitrógeno proteico se calculó con las siguientes fórmulas:

$$\% \text{ Nitrogeno: } \frac{\text{mL HCl gastados en titulación} * \text{Normalidad HCl} * 0.014 * 100}{\text{Muestra en gramos.}}$$

$$\% \text{ Proteina: } \% \text{ Nitrogeno} * 6.25$$

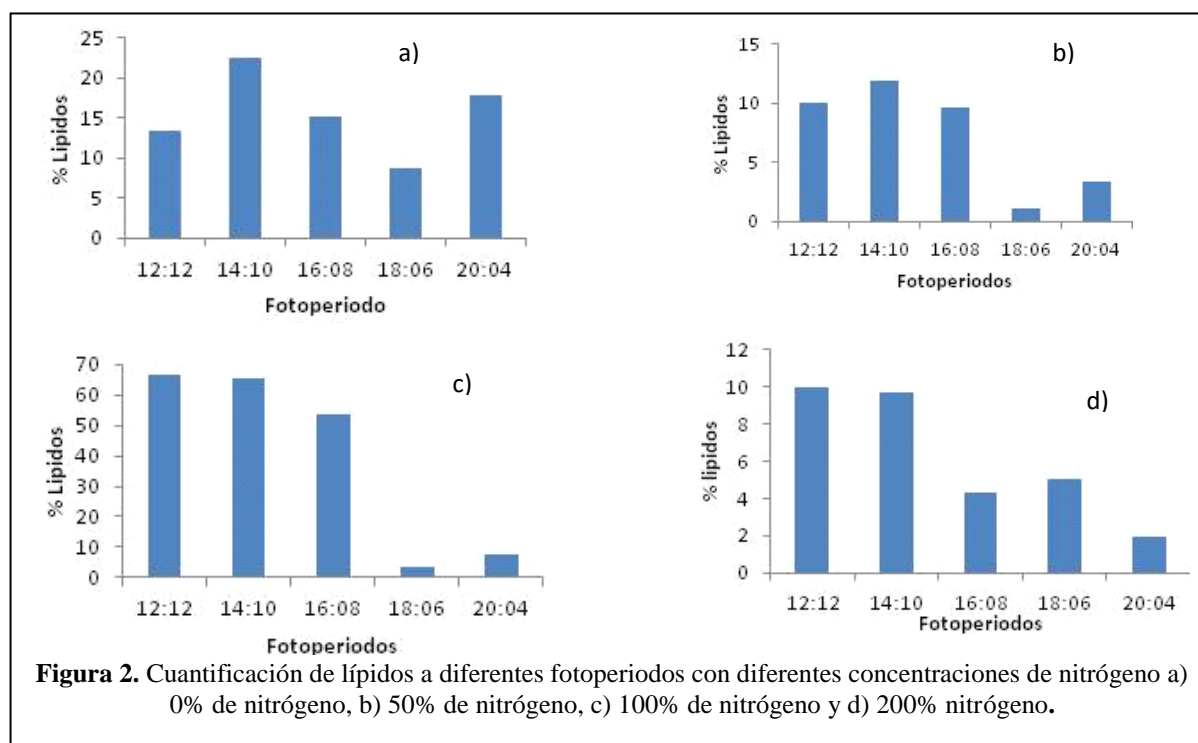
### Determinación de pigmentos fotosintéticos: Clorofila a y b

Se obtuvieron pastillas celulares centrifugando 5 ml de cultivo a 3500 rpm por 15 min, la pastilla celular se resuspendió en 5 ml de etanol 90% y se calentó por 10 minutos a 60°C. Las muestras obtenidas se refrigeraron por 24 horas en la oscuridad y posteriormente se centrifugaron por 10 minutos a 3500 rpm. Los sobrenadantes obtenidos se aforaron al volumen original de 5 mL. Para cuantificar las concentraciones de clorofila a y b se midieron las absorbancias de la muestra a 653 nm y 666 nm. Los cálculos se hicieron utilizando las siguientes fórmulas (Wellburn, 1994):

$$\text{Clorofila a} = 15.65(A_{666}) - 7.34(A_{653})$$

$$\text{Clorofila b} = 27.05(A_{653}) - 11.21(A_{666})$$

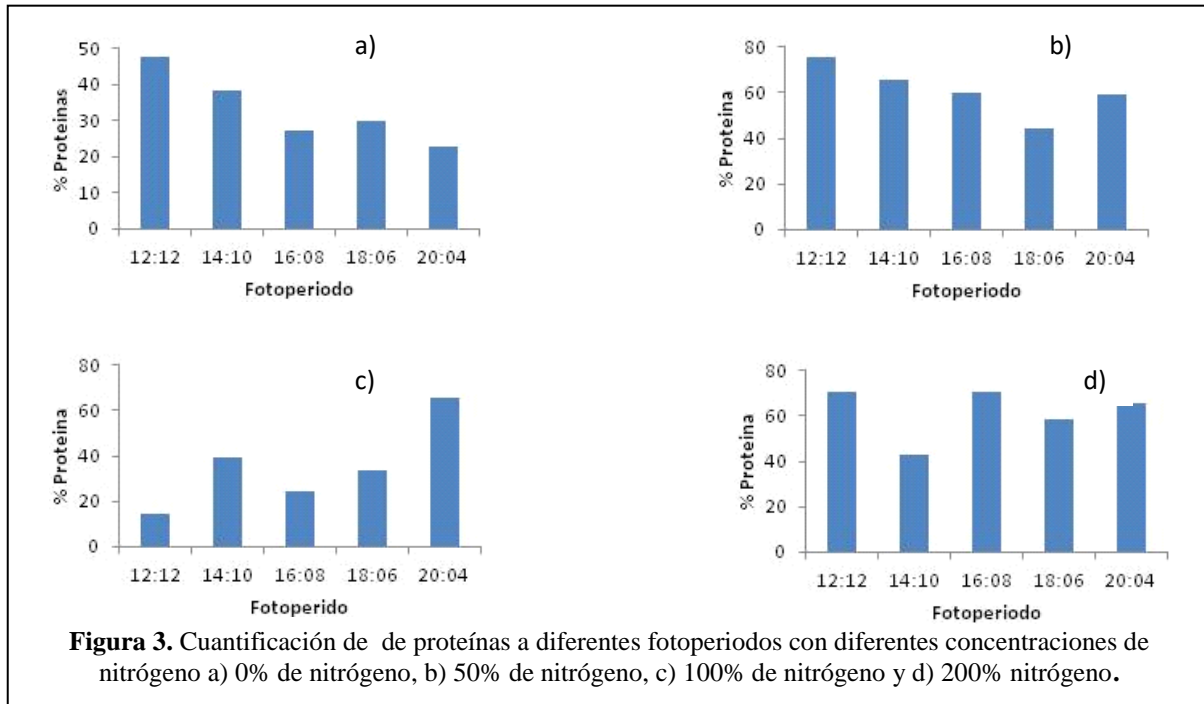
### Resultados



Los resultados obtenidos de la cuantificación de lípidos de los 20 tratamientos se muestran en la figura 2. Se basó como blanco al tratamiento con 100% de nitrógeno con el fotoperiodo 12:12. En la figura 2c se observa que la tendencia va en disminución con respecto al fotoperiodo, sin embargo en los fotoperiodos 18:6 y 20:4 el contenido de lípidos disminuye muy drásticamente esto se debe al fenómeno denominado fotoinhibición que consiste en la reducción de la velocidad específica del crecimiento de un cultivo de microalgas en condiciones autotrófica, al ser sometido a intensidades luminosas superiores a la óptima (López Muñoz, 2012).

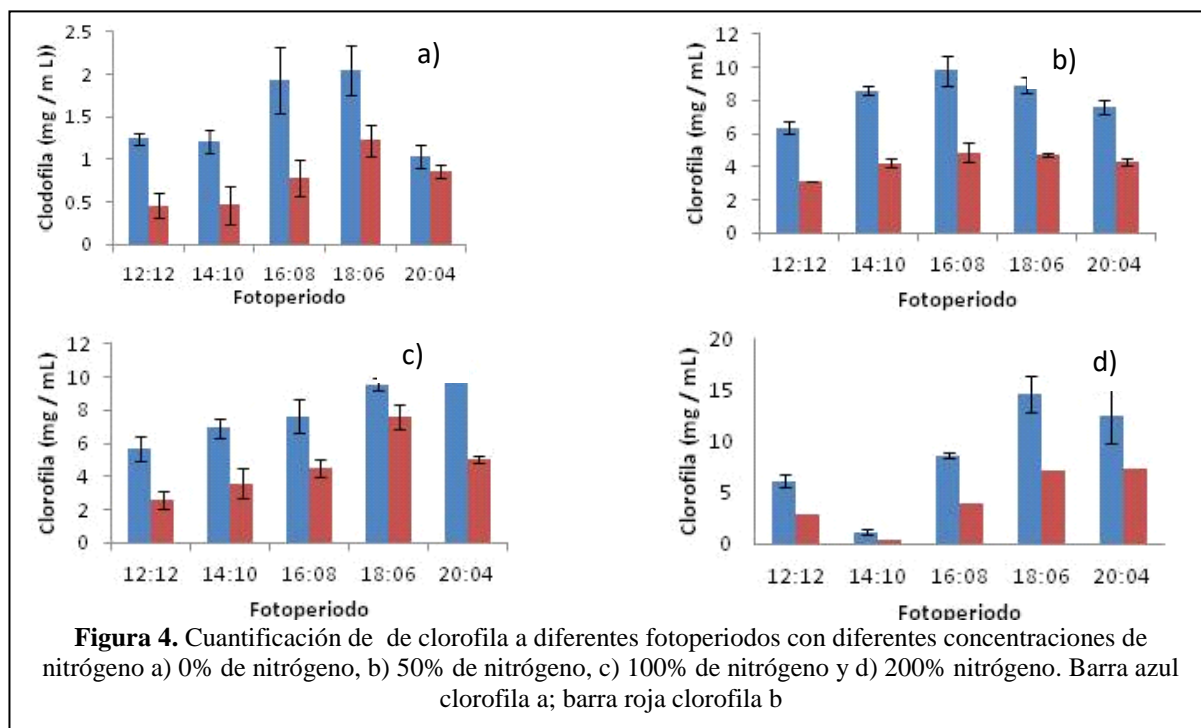
Estudio con diversas especies de microalgas ha demostrado que en general la suficiencia de nitrógeno promueve altas velocidades de crecimiento y un contenido bajo de lípidos, mientras que la deficiencia de nitrógeno reduce la velocidad de crecimiento y aumenta el contenido de lípidos (Sheehan *et al.* 1998; Huntley y Redalje, 2007); esto resultó evidente, se observa que el contenido más alto de lípidos se encuentra en el fotoperiodo 14:10 con 0%

nitrógeno (figura 2a), seguidos de los tratamientos con 50% de nitrógeno (figura 2b), en la figura 2d se encuentran las concentraciones más pequeñas de lípidos,



Los resultados obtenidos de la cuantificación de proteínas de los 20 tratamientos se observan en la Figura 3. Donde hay dos patrones distintos en las figuras 3a y 3b se observan un decremento de proteínas de acuerdo al los fotoperiodos, mientras que en las figuras 3c y 3d se observan un incremento, esto es debido al contenido de nitrógeno, como se mencionó anteriormente, a mayor concentración de nitrógeno en el medio mayor síntesis de proteínas, y a una concentración menor de nitrógeno, hay una disminución de la cantidad de aminoácidos sintetizados por la célula, por consiguiente, hay un aumento en el porcentaje de lípidos (Mandalam y Palsson, 1998).

Se ha reportado que los periodos de oscuridad pueden tener un efecto negativo en la asimilación de nitratos, la mayoría de las algas asimilan el nitrato con mayor rapidez en la luz que en la oscuridad (Perez Garcia *et al.* 2011), eso se observa en la figura 2c y 2d donde se ve que en los fotoperiodos con más exposición a la luz se encuentra una mayor cantidad de proteínas.



Los resultados obtenidos de la cuantificación de clorofila A de los 20 tratamientos se observan en la Figura 4. En estas el aumento en el contenido de nitrógeno se produce mayor contenido de clorofila, en cuanto los fotoperiodos conforme disminuye la fase oscura la clorofila disminuye, dando como mejor resultado para mayor obtención de clorofila los fotoperiodos 16:8 y 18:6. En la figura 4d se observa que en fotoperiodo 14:10 hay una disminución de clorofila, esto se puede deber a una fotoinhibición como ya se menciona antes. La importancia de estos pigmentos radica en que se encuentra en los cloroplastos y son fundamentales para llevar a cabo la fotosíntesis, además se sabe que la acumulación de lípidos se da en los cloroplastos y que la Acetil-CoA Carboxilasa ejerce una intensa regulación de la síntesis de ácidos grasos en microalgas (López Muñoz, 2012)

### Conclusiones

Las microalgas se ven afectadas por diversos factores que alteran sus componentes o metabolitos secundarios. Tal es el caso de los dos factores: el fotoperiodo y la concentración de nitrógeno. La disminución de luz de acuerdo al fotoperiodo induce un mayor crecimiento y producción de clorofila, esto se debe a que la microalga transforma energía luminosa en energía química; a mayor cantidad de luz mayor energía química se obtiene transformándose en biomasa y así produciendo diversos metabolitos.

Con la información obtenida se puede realizar una producción a gran escala que de acuerdo con el metabolito deseado se modifica el medio de cultivo a las condiciones de fotoperiodo para lograr así una mayor concentración del mismo.

### Agradecimientos

Los autores desean agradecer el financiamiento del Tecnológico Nacional de México a través del proyecto 6208.17-P.

### Referencias

- A.O.A.C. "Association of Official Analytical Chemist, Methods of analysis, 18va edición, editorial AOAC International," Estados Unidos, 2005
- Aldaple Perez, M. "Microbiología aplicada: Manual de laboratorio," 2003.
- Brennan, L. y Owende, P. "Biofuels from microalgae-A review of technologies for production, processing, and extractions of biofuels and co-products," *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 14(2), 2010, 557-577.
- Costa, JAV y De Moraes, MG. "The role of biochemical engineering in the production of biofuels from microalgae," *Bioresource Technology Special Issue: Biofuels - II: Algal Biofuels and Microbial Fuel Cells*, Vol. 102(1), 2011, 2-9
- de la Noüe, J. y de Pau, N. "The potential of microalgal biotechnology: A review of production and uses of microalgae". *Biotechnol. Advances*, Vol. 6, 1988, 725-770.



- Huntley, M.E. y Redalje, D.G. "CO<sub>2</sub> mitigation and renewable oil from photosynthetic microbes: A new appraisal," *Mitig. Adapt. Strat. Glob. Change*. Vol. 12, 2007, 573-608.
- López, A.; Barrientos-Medina, S.J. y Roberto C. "La colección de microalgas dulceacuícolas y marinas de la Península de Yucatán", Mérida, México: Lib-UADY, 2005.
- López-Elías, JA; García-Lagunas, N.; Jiménez-Gutiérrez, LR y Huerta-Alda, H. "Crecimiento de la diatomea *Thalassiosira pseudonana* en cultivos estáticos con iluminación continua y fotoperiodo a diferentes salinidades," *BIOtecnia*, Vol XI(1), 2009, pag. 11-18.
- López-Muñoz, E.; Castañón-González, JH; Cañizares-Villanueva, RO y Rosales-Quintero, A. "Producción de lípidos en la microalga *Chlorella vulgaris*: Análisis cromatográfico de los ácidos grasos," *Congreso Internacional de Investigación Academia Journals*, Vol.4(2), 2012, 837-840.
- Mandalam, R.K.; Palsson, B. "Elemental balancing of biomass and médium composition enhances growth capacity in high-density *Chlorella vulgaris* culture," *Biotechnol. Bioeng.* 59, 1998, 605-611.
- NMX-089-S-1978, "Determinación de extracto etéreo (método soxhlet) en alimentos. Food stuff-determination of ether extract (Sohxlet)".
- Perez-García, O.; Escalante, M.E.; de Bashan, L.E. y Bashan, Y. "Heterotrophic cultures of microalgae: metabolism and potential products," *Water research*, Vol. 45, 2011, 11-36.
- Sheehan, J.; Dunahay, T.; Benemann, J. y Roessel, P. "A look back to the US Departement of Energy's Acuatic Species Program-Biodiesel from algae" *National Renewable Energy Laboratory*. 1998.238.
- Wellbur, A. R. "The spectral determination of chlorophylls a y b, as well as total carotenoids, using various solvent with spectrophotometers of different resolution," *J. Plant physiol.*, Vol. 144, 1994, 307-313.

### Notas Biográficas

El **Dr. Arnulfo Rosales-Quintero** es profesor investigador del Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México, sus intereses profesionales se enfocan en las áreas de fenómenos de transporte, producción de combustibles limpios y biocombustibles.

La **Dra. Rocío Meza-Gordillo** es profesora-investigadora del Maestría en Ciencias en Ingeniería Bioquímica del Instituto Tecnológico de Gutiérrez, Chiapas. Tiene amplia experiencia en las áreas de química orgánica y métodos instrumentales de análisis químico, actualmente dirige proyectos para producir biolubricantes de diversas fuentes vegetales y animales.

El **MC J Humberto Castañón-González** es profesor-investigador del Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Sus interesen se enfocan al tratamiento de aguas y desarrollo de tecnologías limpias para el ahorro de energía, tiene amplia experiencia en el desarrollo y aplicación de proyectos multidisciplinarios.

# ESTUDIO Y ADMINISTRACIÓN DE UN NUEVO ENFOQUE TECNOLÓGICO EN LA EDUCACIÓN TELESECUNDARIA COMO PROPUESTA DE CAPACITACION AL DOCENTE

Bernardo Rubio Castillo<sup>1</sup>, MAC. Juan Carlos Hernández Valenzuela<sup>2</sup>, MSC. Meza Arellano Antonio<sup>3</sup>

**Resumen**—La introducción de las tecnologías en la sociedad han llegado para implantarse en todas las áreas que el ser humano ha desarrollado; esta forma de integración de las herramientas tecnológicas contribuye para que los entornos que las adoptan puedan colocarse como empresas exitosas, vinculando complementos de las mismas herramientas adaptables a las utilizables en el mercado. Este trabajo se centra en el uso de las herramientas tecnológicas que son utilizadas por medio de la educación telesecundaria, el surgimiento de este modelo y el vínculo que el gobierno tiene en su implantación en cada uno de estos niveles de educación, así como la viabilidad que tiene su utilización para realizar capacitaciones por medio de su estudio y uso. Para la obtención de resultados se realizó una indagación en las instituciones con el objetivo de adquirir un efecto donde se realiza una comparación sobre las estrategias utilizables basado al modelo actual de telesecundaria mostrando este que los docentes desean ser capacitados a falta del decline de las herramientas por parte del modelo en las comunidades rurales en México, y además un componente esencial para justificar lo que hoy es una investigación sobre las tecnologías en la educación; un enfoque tecnológico que sería adoptado por los docentes dentro de las escuelas telesecundarias.

**Palabras clave**-Modelo, tecnologías, estrategias, aprendizaje, técnicas.

## Introducción

La presente investigación se realizó con el objetivo principal de adquirir información confiable y digna de la realidad con el fin de contar con un contenido formal dentro del ámbito de la investigación; es por tal que se constituye una actividad para la recaudación de la información para la complementación de los requisitos de una metodología correcta. Se hace un estudio sobre la aplicación e importancia de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la educación, la adopción de un enfoque tecnológico y sus características, además de la evaluación de las estrategias de educación y la adopción de la aplicación del mismo, haciendo una evaluación de cuáles son los posibles resultados con optar este conjunto de herramientas tecnológicas y cuáles son los factores importantes que involucrar para hacer de un enfoque una opción para los docentes que los lleve al éxito y puedan contribuir para mejorar la institución a la que pertenece. Con esta investigación no se pretende llegar a las respuestas más adecuadas, si no llegar a un punto en el que se pueda concluir que es importante contar con alternativas diversas y no de una sola dirección.

## Metodología

El método utilizado en esta investigación fue el analítico, ya que se partió del surgimiento de una necesidad investigada sobre el uso de las TIC en la educación telesecundaria; observando las carencias en tecnologías que cuentan las escuelas, además de analizar cuáles son los requerimientos que el gobierno imparte a las instituciones.

De esta manera se lleva a cabo entrevistas con docentes de las escuelas telesecundarias en el Municipio de Mulegé en el estado de Baja California Sur, con el objetivo de recabar la información adecuada donde se realiza una serie de comparaciones de evaluación de calidad que muestra la decadencia que se tiene en el uso de las tecnologías en cada una de las clases impartidas.

---

1 Bernardo Rubio Castillo es estudiante de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones cursando actualmente el 8vo semestre en el Instituto Tecnológico Superior de Mulegé en Santa Rosalía B.C.S. bernatrex@hotmail.com.

2 MAC. Juan Carlos Hernández Valenzuela es docente y miembro del departamento de investigación en el Instituto Tecnológico Superior de Mulegé en Santa Rosalía B.C.S. licjuan1984@hotmail.com.

3 MSC. Antonio Meza Arellano es docente y encargado del departamento de investigación en el Instituto Tecnológico Superior de Mulegé en Santa Rosalía B.C.S. antonio.meza@itesme.edu.mx.

Los docentes entrevistados muestran interés en una posible capacitación basada en el modelo de telesecundaria estipulado por el gobierno, y conforme a las planeaciones propias integrar las nuevas herramientas tecnológicas para hacer posibles y cumplir con los requerimientos de las autoridades correspondientes y el 9% siendo el resto de los docentes muestra que no desea ser capacitado ya que piensan que la forma en que se está aplicando el modelo de telesecundaria es adecuado y no se requiere de cursos para su preparación integral.

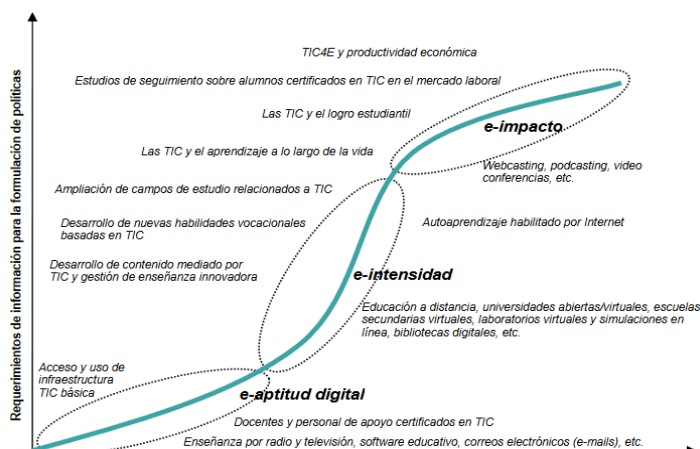
Así mismo se consultó el modelo de telesecundaria actual que maneja la secretaria de educación, donde resalta que las tecnologías de la información deben de ser utilizadas de manera frecuente y en cada una de las clases impartidas por los docentes en las instituciones.

Las visitas se llevaron a cabo en cada una de las telesecundarias donde el objetivo fue conocer como se está llevando a cabo el modelo de Telesecundaria y cuáles son las herramientas tecnológicas de la información y comunicación que se están utilizando para impartir las clases por cada uno de los docentes.

### La tecnología como herramienta en la educación

Las tecnologías con base al paso del tiempo han ido aumentando su popularidad por ser capaz de resolver la mayor parte de las necesidades del ser humano; un ejemplo claro es el uso de las mismas en la educación y para desarrollo en la sociedad que se tiene como beneficios resultados favorables para la comunidad y cada una de las telesecundarias donde se imparten las clases por medio de uno de los filtros más importantes que son los docentes. Para ello se tiene que las tecnologías eran usadas con menor auge y no tenían los mismos efectos como en la actualidad, se conoce que las herramientas tecnológicas que se implementan en la educación son desarrolladas con el objetivo de que el estudiante y el docente puedan interactuar de una forma más adecuada conforme al modelo que el gobierno implementa en su totalidad. De acuerdo con la argumentación del periodista (García, 2015) comenta que en realidad la tecnología lleva mucho tiempo asistiendo a profesores y estudiantes en su trabajo a diario, los procesadores de texto, calculadoras, las impresoras y los ordenadores se han utilizado desde hace mucho tiempo para las distintas actividades escolares que los requieren. Por tanto, se tienen respuestas de estudios realizados con el fin de recabar información sobre el uso de las herramientas tecnológicas y los positivos efectos causados en los estudiantes y docentes.

La  
en la  
sobre el  
desde la  
sencilla  
su uso; en  
apreciar  
por



Gráfica 1.0 García, A. F. (2015). Los beneficios de la tecnología en la educación.

gráfica 1.0 muestra la integración de las TIC educación, ejemplifica uso por etapas que va formación básica y hasta los efectos de la producción a través de la cual se alcanza a que los procesos son continuación de algún

anterior y es el caso de los receptores de la información que son los capacitados y en el otro caso existen los capacitando, este desarrollo se lleva a cabo por medio de inducciones, practicando en laboratorios y simuladores en línea o bibliotecas virtuales. Siguiendo con el proceso se obtiene como resultado el impacto que es ya una de las fases finales sobre el uso de estas herramientas tecnológicas que hacen ser a los aprendices más efectivos en su entorno laboral y cada vez más innovadores.

Para dar por terminada esta parte se toma en cuenta que los procesos tienen un inicio y el seguimiento para poder ser culminados con éxito, integrando una nueva forma sobre las tecnologías y el vínculo que tiene en la educación y además es indispensable el uso de las herramientas tecnológicas para mantener el nivel de educación en un estándar alto y contar con estudiantes y docentes siempre actualizados.

En definitiva por ello las tecnologías en la actualidad han contribuido para que el ser humano se beneficie de una forma en que cumpla con todas sus necesidades y pueda realizar cada una de las actividades que se le requieren, por tanto una de las mejores estrategias que se pueden tomar para que las herramientas tecnológicas en la educación puedan tener un efecto favorable; es que integren y administren por los titulares de cada una de las áreas en la educación, se sabe que los puestos de los directivos y docentes va dependiendo de su desarrollo como profesor o vínculo que se tienen con las autoridades correspondientes, y es así donde se integrarían las tecnologías del modelo y que el docente sea el encargado de transmitir a cada uno de sus estudiantes esta información por medio de las herramientas, obteniendo como resultado estudiantes actualizados y con un gran aprendizaje favoreciendo la formación de los educandos.

### **Importancia de las TIC**

En cuanto a la educación las tecnologías favorecen a uno de los puntos más importantes en el ser humano, viene a tener efecto en la mayoría de los procedimientos y metodologías que tienen el gobierno para implementar en las modalidades que se deben de manejar dependiendo su estructura y las características que traen los antecedentes; En ejemplo se tiene que algunas de las ventajas del uso de las tic en la educación donde (Zangara, 2008) habla un poco sobre estos puntos:

La Motivación, el estudiante se encontrará más motivado utilizando las herramientas tecnológicas, pues esto le permite de una forma más atractiva y divertida.

Llevando como otro punto el interés, el recurso de animaciones, videos, audio, gráficos y textos ejercicios interactivos que refuerzan la comprensión multimedia presentes en internet aumentan el interés del alumnado complementando la oferta de contenido tradicional.

También el alumno/a puede interactuar, puede comunicarse o puede intercambiar experiencias con otros compañeros del aula, del centro o bien otros centros educativos enriqueciendo en gran medida su aprendizaje, sin embargo, los estudios revelan que la interactividad favorece un proceso de enseñanza y aprendizaje más dinámico y didáctico.

Además, la cooperación de las TIC posibilita el proceso de realización de experiencias, trabajos o proyectos en común. Y solo entre alumnos/as, el desarrollo de su imaginación y el aprendizaje por sí mismo/a.

Desde el punto de vista (Trucano, 2005) comenta que la autonomía es uno de los puntos primordiales que la llegada de las TIC y la ayuda del internet el alumno/a dispone de infinito número de canales y gran cantidad de información, lo que puede fomentar la autonomía del alumno a la hora de buscarla, aprender a seleccionarla.

Sin embargo, se ha escrito muchísimo sobre el tema de los cambios tecnológicos, las diferentes miradas sobre la realidad y las consecuencias que estos cambios producen y producirán en el desarrollo de las ciencias y en el fortalecimiento del trabajo interdisciplinario y multidisciplinario. Se aprecia que el mundo se está transformando rápidamente, y con él todas las actividades humanas. La rapidez con que se producen algunos de estos cambios que se dan a todo nivel, tanto en la esfera científica como tecnológica, geográfica, política y hasta moral, se impacta y se obliga a hacer importantes y permanentes esfuerzos de adaptación.

Se puede entender este punto, que se debe de tener en cuenta a los fabricantes de estas tecnologías capaces de resolver las mayores de las tareas del ser humano, principalmente en las de la educación. Y es importante mencionar que según los autores intelectuales muestran que es de interés saber cuál es la función de estas herramientas y por qué deben de implementarse en la educación.

### **Manejo de las TIC como función en la educación**

Las tecnologías de la información y comunicación han llegado para quedarse y realizar la mayor parte de las tareas del ser humano; contribuyendo de alguna forma en reforzar los conocimientos con las herramientas que son más importantes en cada una de las áreas según le corresponda; y mencionando también que, desde la introducción de las TIC, su incorporación a la educación y a las inversiones financieras que ello conlleva ha sido un área de interés dentro de la política educativa de muchos países. Las numerosas iniciativas emprendidas para otorgar a las TIC un lugar en la educación han ido acompañadas por la necesidad de monitorear el progreso alcanzado recurriendo a indicadores confiables y válidos. Una vez en posesión de estos indicadores, a través del esfuerzo de estandarización de la recolección de datos internacionales, los formuladores de políticas estarán mejor preparados para analizar el avance logrado por sus respectivos países y comparar estos indicadores con los objetivos nacionales y con los de otros países de referencia.

Se reconoce que el uso de las TIC en educación puede ampliar el acceso a oportunidades de aprendizaje, mejorar los logros de aprendizaje y calidad de la educación incorporando métodos avanzados de enseñanza, así como impulsar la reforma de los sistemas educativos. De acuerdo con (Trucano, 2005) revela que, tras décadas de grandes inversiones en TIC en los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), y a pesar del creciente uso de estas tecnologías en los países en desarrollo, los beneficios derivados de estas tecnologías no parecen estar suficientemente sustentados por datos, en tanto que la evidencia sobre su impacto real es ambigua o, en el mejor de los casos, discutible. Estas afirmaciones definidas por (García, 2015). Pusieron de relieve diversas brechas de conocimiento y reconocieron la necesidad de adoptar estándares, metodologías e indicadores internacionales que permitan medir con mayor precisión los beneficios reales de las TIC en educación.

A su vez, para que la integración de las TIC a los sistemas educativos nacionales logre ser efectiva, se requerirá una combinación apropiada de las siguientes medidas operacionales y de política:

- i) Metas claras y un entorno de política que apoye el uso de las TIC en educación con el respaldo de las autoridades nacionales;
- ii) Incentivos y/o apoyo a los establecimientos educativos públicos y privados (financiamiento gubernamental que incluya un presupuesto para el mantenimiento de los servicios, rebaja de impuestos en la compra de equipamiento TIC destinado a establecimientos educativos, inversión o financiamiento de investigaciones sobre el desarrollo de recursos TIC (hardware, software) de bajo costo, etc.) para la adquisición de recursos TIC;
- iii) Adaptación del currículo a la integración de las TIC y desarrollo o adquisición de contenidos y software educativo digital, estandarizado y de calidad comprobada;
- iv) Programas masivos de formación docente sobre la enseñanza de asignaturas relacionadas con las TIC o sobre el uso de estas tecnologías para enseñar otras asignaturas en forma más efectiva;
  - Resultados de aprendizaje
  - Factores de la escuela Factores del sistema
  - Características de los docentes
  - Prácticas pedagógicas asociadas con el uso de TIC
  - Características de los alumnos

### **Historia e integración de las TIC en la educación**

Dentro del contexto se debe mencionar que las herramientas de desarrollo que se han programado con el fin de



aplicarse a las diferentes ramas que incluye educación y áreas según su objetivo, son tomadas como una referencia para que los puntos a atacar dentro de sus tareas puedan ser resueltas de la mejor forma; llevando a la práctica un conjunto de actividades que entran en los programas eléctricos y electrónicos integrando los software dentro de los ordenadores, y es donde se plasman normas para su aplicación; y uno de los ejemplos claro habla que:

En el caso del programa de desarrollo, se tiene infinidad de ellos que se integran en estas herramientas y a continuación se hace mención de algunos: para los procesos de información que mejor que la utilización de office; adaptable y procesamiento de cualquier información para tener como resultado una información estructurada.

El Programa Nacional de Educación 2001-2006, menciona dentro de las líneas de Política educativa el Fomento al Uso Educativo de las Tecnologías de la Información y Comunicación en la Educación Básica, lo siguiente: “Desarrollar y expandir el uso de las tecnologías de información y comunicación para la educación básica e impulsar la producción, distribución y fomento del uso eficaz en el aula y en la escuela de materiales educativos audiovisuales e informáticos, actualizados y congruentes con el currículo”. Sin embargo, para poder llevar a efecto la ejecución de estas políticas es necesario contar con todos los recursos necesarios que permitan la implementación adecuada y continua de estas herramientas pedagógicas, asegurando la continuidad y calidad en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

La incorporación de las TIC en nuestro país ha recorrido ya un camino de casi 40 años durante el cual han evolucionado las propuestas tanto en la educación pública como en la educación privada; no obstante, el énfasis de los proyectos se ha concentrado en el dinamismo que ofrece la tecnología, más que en un planteamiento sólido de su utilidad pedagógica.

Fue en 1968 cuando la SEP propuso un modelo cuya intención era la de incorporar a las pequeñas comunidades rurales a la educación básica, mediante el uso de la televisión (Telesecundaria). En un principio, el profesor de Telesecundaria era un maestro de primaria rural con cierta capacitación. Su función era de transmisor de conocimientos. A principios de la década de los ochenta se dieron los primeros pasos para integrar el uso de las computadoras en el aula. Esta primera incorporación se hizo a través de “clases de computación” para niños, impartidas por ingenieros en computación, en lugar de profesores. (Beltrán, 2011)

### **La capacitación docente como un nuevo enfoque tecnológico y mejora en la educación telesecundaria como resultado**

Se han diseñado grandes ideas que surgen con base a necesidades del mismo ser humano; hoy en día se integran de una forma más estructurada analizando cada uno de los puntos que la conforma. Un ejemplo claro son las Tecnologías de la Información y Comunicación que son herramientas encargadas de colocar cualquier industria, fundación, desarrollo, proyecto, empresa y una de las ramas más importantes que es la educación en grandes éxitos en la sociedad.

Con base al estudio que se realiza de las TIC en la educación de los puntos anteriores se integra la canalización de las técnicas utilizadas en los modelos de telesecundaria que se debe de llevar a cabo según estrategias que el gobierno tiene como objetivo en los docentes de las instituciones, siendo estos aprendizajes integrados en la educación de cada uno de los estudiantes de las Telesecundarias; impartiendo por secciones materias coordinadas por una clase televisada.

Siendo así, acrecentar un nuevo enfoque tecnológico en el modelo de telesecundaria donde se tiene como objetivo conocer cuáles son las herramientas utilizadas y conocer durante cada una de las clases hacia los estudiantes y las posibles estrategias que deben atacar los docentes para mejorar cada una de las clases diarias. Mostrando posteriormente un resultado donde los facilitadores puedan observar en sus estudiantes grandes aprendizajes que los hagan ser mejores en cada una de sus materias, secciones por clase y las evaluaciones por periodo.



Gráfica 1.1 Obtenida de la entrevista realizada a los docentes de telesecundaria donde manifiestan una conformidad con base a la implementación de un nuevo enfoque tecnológico en su capacitación.

Los docentes desean ser capacitados para emplear las tecnologías de la información y comunicaciones para ser utilizadas en las clases impartidas en las aulas. Es por eso que se desea llevar a cabo la implantación del enfoque tecnológico explicado anteriormente.

Continuando con el proceso de aplicación, conocer con estudios que se realizan para la obtención de datos y comentados como estadísticas donde los docentes muestran conformidad durante la aplicación de este enfoque para seguir con la integración a cada una de las instituciones telesecundarias que se vean afectadas por la falta de utilización de las TIC; colocando a cada uno de los docentes como los mejores; integrando estas tecnologías en sus clases y acoplando en el modelo regido por el gobierno esta nueva forma de ser en sus trabajos a realizar o reportes requeridos en sus planeaciones; que estas son definidas como una forma adecuada y adaptadas a los tiempos de clases implantadas a los estudiantes.

El proceso de capacitación al docente conllevará una serie de actividades que incluye la formulación de trabajos donde el docente, con esta propuesta pueda recibir por medio de las mismas herramientas tecnológicas el aprendizaje que desde un principio conforme al modelo de telesecundaria se estipula; este iría desde el uso de plataformas virtuales donde podrán desarrollar más su agilidad sobre el uso de estas y la ventaja de utilizar las tecnologías de la información y comunicación. Siguiendo con la tarea de la capacitación los docentes podrán llevar a la práctica el uso de plataformas de almacenamiento que incluyen (Nube de Google drive, que a mostrado ser una herramienta eficaz para el procesamiento de datos y manejo de multimedia que bien sabemos es uno de los requerimientos del modelo de telesecundaria actual donde se debe de utilizar los procedimientos interactivos, permitiendo al estudiante resolver duda por medio de sus cuentas de E-mail). Posterior el docente podrá integrar en sus materias impartidas las metodologías vistas durante los cursos practicados y manifestar a sus estudiantes por medio de presentaciones el material que el gobierno y el modelo de telesecundaria incluye en la educación de este nivel.

Posteriormente obteniendo como resultado, estudiantes integrales, formales en el aspecto de aprendizaje y con experiencias inolvidables con base a sus actividades con los filtros tecnológicos capacitados “Los docentes”.

### Conclusiones

El objetivo de aprender tiene como función investigar, y la investigación es el acceso a la información que se requiere, es por ello por lo que al llevar a cabo esta indagación se obtiene como resultado diferentes puntos que muestra a la sociedad inconforme con el gobierno por no impartir de manera adecuada las actualizaciones sobre las tecnologías de la información y comunicación en sus clases diarias. Es así como se decide la averiguación

sobre un nuevo enfoque tecnológico; para ello se realiza la evaluación de la aceptación de llevar a cabo uno de los enfoques idóneos para la capacitación al docente en la educación telesecundaria. Siendo así se concluye que la capacitación al docente es la puerta al avance conforme al modelo de telesecundaria, ya que este requiere constantemente saber cuáles son las herramientas tecnológicas que surgen y son adaptables a las clases diarias impartidas y aplicar el enfoque tecnológico de manera general, posterior ser constituido por la integridad de las normas de la educación.

### Agradecimientos

Una investigación siempre lleva consigo un conjunto de actividades y tareas que tiene como objetivo saber el surgimiento de la idea y el procesamiento de los datos; es por ello que agradezco por tanto, primeramente a la institución donde curso actualmente la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y la Comunicación, el Instituto Tecnológico Superior de Mulegé, llevando a cabo esta investigación coordinada por docentes encargados de orientarnos, coordinando los pasos dados en este entorno de la investigación, vinculando las diferentes nociones que esta disciplina requiere; agradezco así mismo, la oportunidad de participar diseñando estrategias aptas para satisfacer necesidades propias; también doy gracias a las instituciones del Municipio de Mulegé donde se permitió el acceso para la recaudación de los datos presentados, y por último importante mencionar la gran experiencia que trajo al llevar el curso en esta carrera.

### Referencias bibliográficas

- Beltrán, J. (2011). El uso de las tics en la educación básica. Foro tic y educación, 25-32.
- Durán, p. O. (2009). Experiencias exitosas. Experiencias exitosas, 99.
- García, a. F. (2015). Los beneficios de la tecnología en la educación. La bd, 234.
- Nájera, j. J. (2015). Operaciones financieras en línea por medio de aplicaciones móviles. Obtenido de <https://books.google.com.mx/books?id=9qckswacaaj&dq=operaciones+financieras+en+1%c3%adnea+por+medio+de+aplicaciones+m%c3%b3viles&hl=es-419&sa=x&ved=0ahukewitziosmofxahug5sykhqd4cy8q6aeijzaa>
- Zangara, a. (2008). Uso de nuevas tecnologías en la educación. Puertas abiertas, 614.
- Tapia Uribe Medardo. (1998). Alternativas en la educación telesecundaria. 12/10/2017, de Revista latinoamericana de estados latinoamericanos. Sitio web: <http://www.redalyc.org/pdf/270/27028205.pdf>
- Santamaria., F. (s.f.). El impacto de las TIC en el proceso educativo. Obtenido de <http://www.educacionyculturaaz.com/revista-az/revista-az-no-69-el-impacto-de-las-tic-en-el-proceso-educativo>
- Bernardo Rubio Castillo. (2017). Uso y administración de las TIC en la educación telesecundaria. La Paz BCS

## APENDICE

### Cuestionario utilizado en la investigación

- 1.- ¿Podría mencionarme que entiende sobre las Tecnologías de la Información y comunicación (TIC)?
- 2.-¿Por qué piensa que las Tecnologías de la Información y comunicación son importantes para la educación Telesecundaria?
- 3.- ¿Utiliza las TIC`S para la educación de sus estudiantes?
- 4.- ¿Cuáles serían algunas de las herramientas tecnológicas que podría utilizar para el beneficio de sus estudiantes?
- 5.-Para el uso de nuevas herramientas tecnológicas para la educación ¿Le gustaría ser capacitado?
- ¿Cuáles serían los puntos a profundizar en esta capacitación?
- 6.- En su planeación docente, ¿Cómo se le pide manejar las TIC`S?
- 7.-En base a su preparación ¿qué tipo de avance ha observado en sus estudiantes?