

# CONTROL Y CONFIGURACIÓN DE ROBOTS DE SEIS GRADOS DE LIBERTAD, A TRAVÉS DE CONTROLADORES FANUC PARA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE ENSAMBLE DE TRANSMISORES

Mayorquin Robles Jesús Antonio <sup>1</sup>, Salazar Oliva Lilia Rosa<sup>2</sup>, Medina Muñoz Luis Arturo<sup>3</sup> y Rodríguez Senday Jose Jesus<sup>4</sup>

**Resumen**— La implementación y uso de los robots se ha incrementado considerablemente a nivel mundial. Una de las principales aplicaciones es en las líneas de producción. Esto es debido a que permiten una producción más eficiente, así como la reducción del desperdicio de material y de costos, aunado a esto además son capaces de mejorar sustancialmente la calidad de los productos. En el presente documento se pretende desarrollar e informar de una solución que se realizó a través del control y configuración de robots de seis grados de libertad de una línea de ensamble de transmisores, para la cual se utilizaron dispositivos de instrumentación como sensores, PLC, brazos robóticos y especialmente controladores FANUC, gracias a esto y al conocimiento de los campos de ingeniería como programación, robótica, controladores lógicos programables, instrumentación y neumática, se logró desarrollar un sistema de automatización para esta línea de ensamble, logrando así la mejora en el proceso.

**Palabras clave**—Automatización, PLC, FANUC, Robots

## Introducción

La automatización ha ayudado en la transformación de los sistemas de manufactura de hoy en día. A partir del desarrollo de máquinas herramientas, la implementación de robots industriales, monitoreo y control de la producción, entre otros, la competencia en el sector industrial se mantiene en constante mejora. El impulsor más importante en la automatización hoy en día lo constituyen los robots industriales. (Kalpakjian & Schmid, 2008).

Distintos son los factores a consideración en un proyecto e implementación de un sistema robotizado, como son la adecuada selección del robot, disposición del robot en la célula de trabajo, plano de implementación, elementos pasivos y elementos activos, entre otros. (Martín Hernández, et. al., 2013).

En términos generales, el presente trabajo plasma un sistema automático a través de robots de seis grados de libertad de una célula capaz de ensamblar cada una de las partes de un transmisor, así como probarlo y prepararlo para el empaque. Este sistema es asistido por robots de la marca FANUC, un PLC como control principal que coordinará y llevará el inventario de materiales y de unidades ensambladas, un equipo de prueba desarrollado, un sistema de seguridad administrado por un controlador de seguridad, un grupo de operadores y guardas.

## Descripción del método

### Análisis inicial

La célula de ensamblaje de un transmisor cuenta con una serie de estaciones de ensamblaje, así como un equipo de prueba funcional capaz de detectar cualquier falla en el funcionamiento. Después éste es llevado a la estación de empaquetado y etiquetado. Su equipo de trabajo cuenta con la participación de 17 personas, entre las cuales constituyen materialistas, operadores de equipo de prueba y ensambladores (figura 1).



Figura 1. Línea manual

Este proceso se divide en seis operaciones, donde un turno de 9 horas en promedio se ensamblan 5,700 transmisores dando un aproximado de un transmisor cada 6 segundos. Los tiempos aproximados por operación manual se presentan en la tabla 1.

Tiempos Aproximados por Operación
-----------------------------------

<sup>1</sup> Mayorquin Robles Jesús Antonio es Profesor de Ingeniería en Mecatrónica en el Instituto Tecnológico de Nogales, Nogales, Sonora. [ing.mayo@hotmail.com](mailto:ing.mayo@hotmail.com)

<sup>2</sup> Salazar Oliva Lilia Rosa es Alumna de Ingeniería en Mecatrónica en el Instituto Tecnológico de Nogales, Nogales, Sonora. [15340716@itnogales.edu.mx](mailto:15340716@itnogales.edu.mx)

<sup>3</sup> Medina Muñoz Luis Arturo es Profesor del departamento de Posgrado en el Instituto Tecnológico de Nogales, Nogales, Sonora. [lmolina@utnogales.edu.mx](mailto:lmolina@utnogales.edu.mx)

<sup>4</sup> Rodríguez Senday Jose Jesus es Profesor de Económico Administrativo en el Instituto Tecnológico de Nogales, Nogales, Sonora. [jrodriguez@itnogales.edu.mx](mailto:jrodriguez@itnogales.edu.mx)

# Operación	Descripción	Tiempo
1	Pegar etiqueta a la tapa trasera	3 a 4 seg.
2	Insertar batería al tablero	3 seg.
3	Colocar el tablero sobre la tapa trasera	3 a 4 seg.
4	Poner la tapa frontal	4 a 5 seg.
5	Probar en equipo funcional	6 seg.
6	Poner botón de plástico a presión	4 a 5 seg.
7	Poner la tapa de configuración	4 a 5 seg.

Tabla 1. Tiempos de Operación Manual

*Sistema Robotizado*

La implementación de un robot industrial en un determinado proceso exige un detallado estudio previo del proceso en cuestión, examinando las ventajas e inconvenientes que conlleva la introducción del robot.

Dentro del catálogo de FANUC, una empresa líder en productos y servicios para automatización industrial, se eligió los FANUC LR Mate 200iD y FANUC M-10iA. La primera serie de robots se caracteriza por ser robots compactos de seis grados de libertad, con características similares a las de un brazo humano. Combina la mejor capacidad de carga de peso del robot con la protección estándar IP67 de la International Electrotechnical Commission (2013) lo que hace que sea el mejor y más confiable mini robot para la automatización de procesos.

Por otro lado, la serie M-10 de FANUC es el robot de manipulación más rápido de su línea. Esta serie ofrece un rendimiento mejorado y tiempos de ciclo optimizados en una amplia gama de operaciones de *pick, place* y *machine tending*. El brazo delgado integrado por cable y el soporte de montaje hueco de muñeca facilitan la operación incluso en áreas de trabajo confinadas (FANUC The Factory Automation Company, s.f.).

El PLC a utilizar estaría formado a través de distintos módulos, los que se dividen en módulo de salidas, módulo de contadores de alta velocidad, módulo de salidas de *relay*, módulo de entradas configurables a positivo o negativo y módulo de salidas de estado sólido.

Para la comunicación entre diferentes dispositivos, se escogió un switch que establece la comunicación entre los diferentes dispositivos con protocolo TCP/IP creando una red local y a su vez dando posibilidad de ver dicha red desde una red externa. De la misma manera, se escogió un switch industrial de Ethernet de ocho puertos para mantener una comunicación cerrada entre los cinco robots. Su finalidad será activar los sistemas de seguridad y evitar que colisionen entre ellos debido a que conocerán la posición de cada uno y mediante una calibración especial podrán determinar qué tan cerca se encuentra uno del otro. El sistema de seguridad que se implementará contará con un controlador de seguridad modular.

Por lo tanto, uno de los robots se encargará de la alimentación de un *conveyor* con las piezas necesarias tomándolas de carritos surtidores, después tres robots más se encargarán de tomar material y armar los transmisores en un *fixture*. Al terminar, lo pondrán sobre el mismo *conveyor*. Después el quinto y último robot se encargará de colocarlo en la estación de prueba para después ser depositado en una rampa que los llevará directamente a empaque.

Como se mencionó previamente, la línea de ensamble se automatizará a través del uso de robots industriales. Entre ellos están el robot probador, el robot ensamblador y el robot de materiales. Para su programación, así como la programación de las puertas para material y el controlador de seguridad, se generaron sus diagramas de flujo, que se presentan de la figura 2 a la 6.

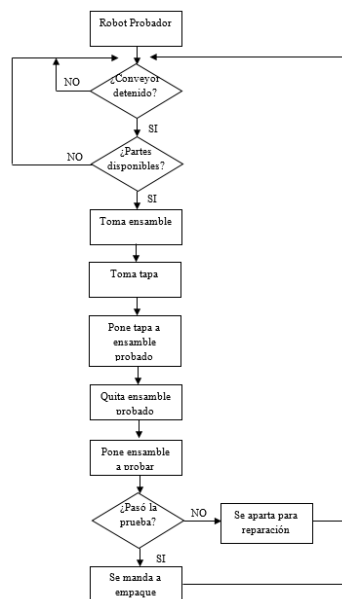


Figura 2. Diagrama de flujo del robot probador

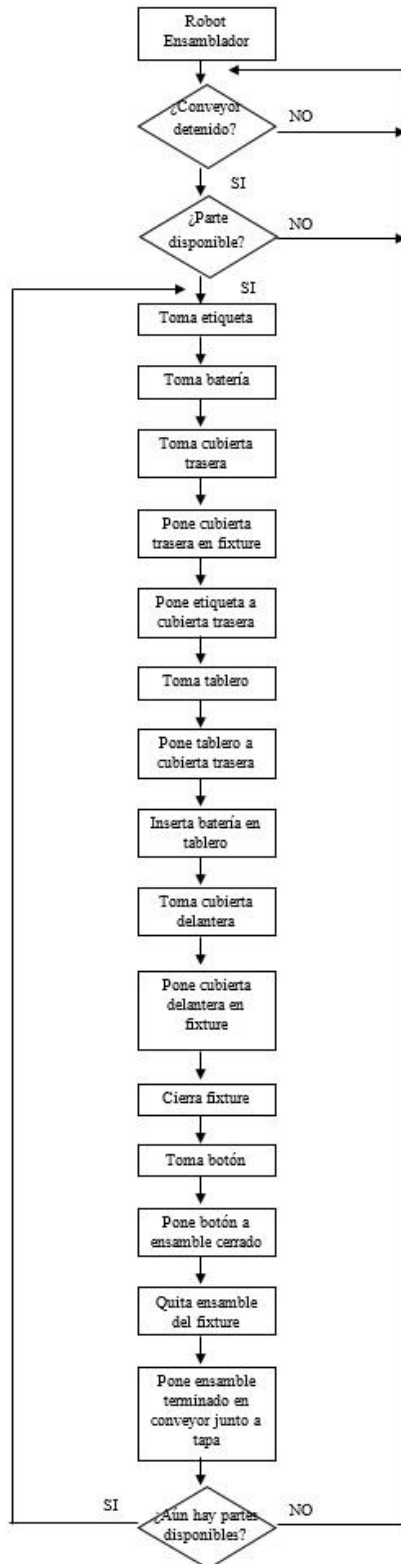


Figura 3. Diagrama de flujo del robot ensamblador

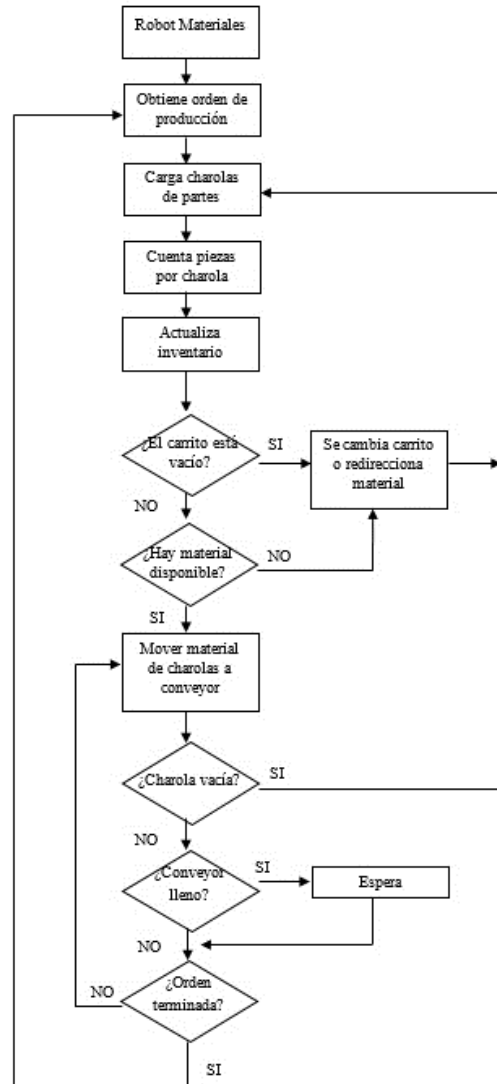


Figura 4. Diagrama de flujo de robot de materiales

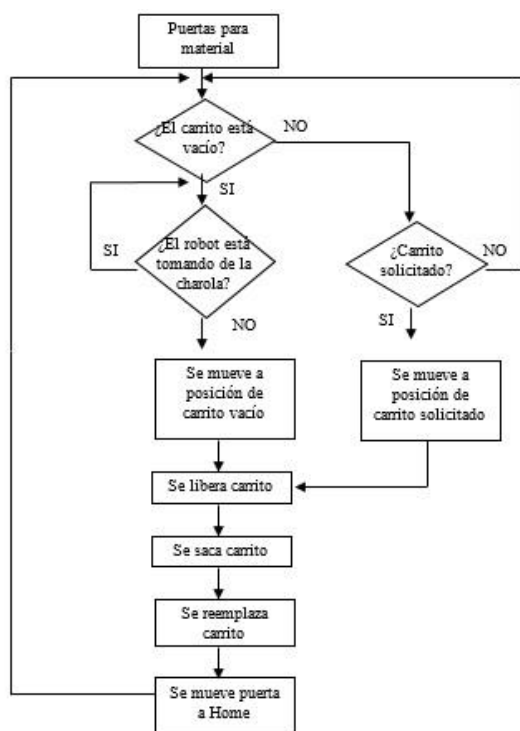


Figura 5. Diagrama de flujo para las puertas de material



Figura 6. Diagrama de flujo de controlador de seguridad

### Comentarios finales

#### Resultados

Al analizar el área, se instaló el gabinete principal que contiene toda la comunicación y control. Se continuó con la instalación de los robots ensambladores y probador, además de montar sus cajas de control en el panel principal de la célula como se visualiza en la figura 7 y 8.

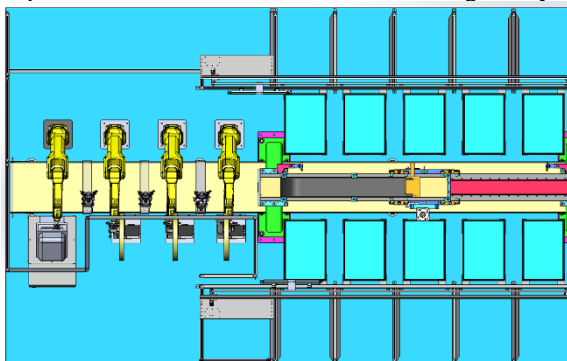


Figura 7. Diagrama de posición de los robots



Figura 8. Robots instalados

Luego se instalaron las herramientas de robots ensambladores (figura 9). Se instalaron líneas de vacío para las ventosas, se guio cableado del gripper desde la herramienta a una caja de conexiones y control de los puertos I/Os de los robots.

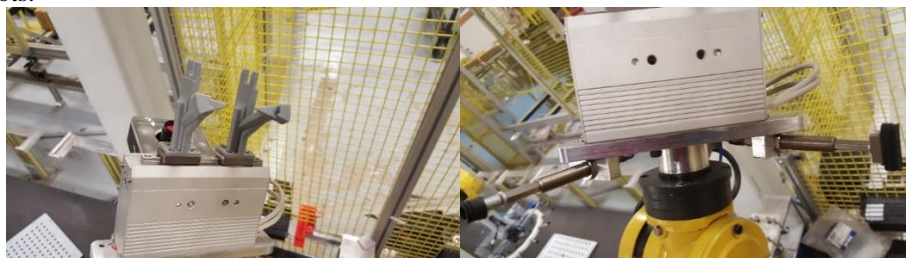


Figura 9. Herramienta para ensambladores



El siguiente paso fue la instalación del robot surtidor de materiales, su herramienta y válvulas de vacío como se ve en la figura 10.



Figura 10. Robot de materiales con herramienta

Se instaló un *fixture* para el cierre de ensamblaje. Este *fixture* va sobre el *conveyor* accesible para el robot, donde se irán colocando cada una de las piezas para posteriormente cerrar a presión el trasmisor. Posteriormente se instalaron las dispensadoras de etiquetas, que se encargarán de mantener lista una etiqueta para el robot.

Se instalaron dos Panel View Automation Direct para controlar y monitorear el proceso. El software que se utilizó fue de Automation Direct “C-MORE programming” y se puede ver en la figura 11.

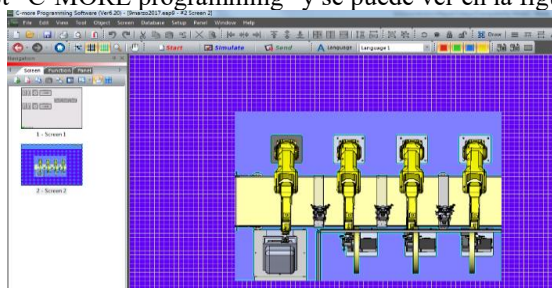


Figura 11. C-MORE programming Software

Ya teniendo el controlador de seguridad conectado y funcionando, se agregaron las señales del *fence* y paros de emergencia. Para la programación de este controlador de seguridad se utilizó el editor que la misma compañía ofrece de nombre “BANNER Expandable Safety Controller” (figura 12).

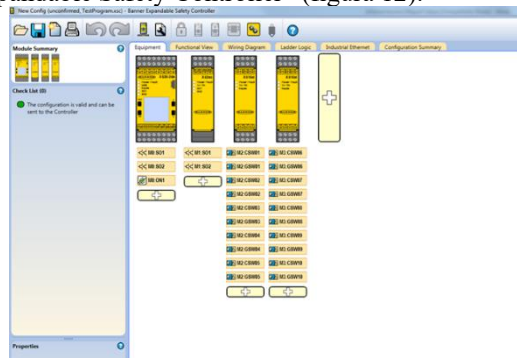


Figura 12. BANNER Expandable Safety Controller

Para la programación de los robots, fue necesaria tener lista la herramienta y la zona de trabajo. En el caso de los ensambladores se utilizaron cuatro *toolframes*:

- ToolFrame 1: Ventosa para Batería.
- ToolFrame 2: Ventosa para Etiqueta.
- ToolFrame 3: *Gripper* parte para sujetar botón plástico.
- ToolFrame 4: *Gripper* parte para sujetar la tapa.

Después se generan los planos “User Frames”

- Plano #1 “User Frame 1” corresponde al plano sobre el *conveyor*.
- Plano #2 “User Frame 2” plano sobre el *fixture*.

Para el método que se empleó para generar los planos se utilizó una cámara montada sobre el robot y con ayuda de la misma plantilla generar un plano automáticamente.

Los nuevos tiempos que se obtuvieron se visualizan en la tabla 2. Estos tiempos aproximados son de un solo robot ensamblador y dan aproximadamente 17 a 18 seg, dando el resultado de entre los tres tendríamos un tiempo de ciclo de casi 6 segundos, igual o menor al tiempo del proceso manual.

Tiempos Aproximados por Operación		
# Operación	Descripción	Tiempo

1	Tomar la etiqueta y batería	2 seg.
2	Tomar la tapa trasera y ponerla en el <i>fixture</i>	2 seg.
3	Pegar etiqueta	1 seg.
4	Tomar tablero y ponerlo en <i>fixture</i>	3 seg.
5	Insertar batería	1.5 seg.
6	Tomar tapa frontal y ponerla en <i>fixture</i>	2 seg.
7	Cerrar <i>fixture</i>	1 seg.
8	Tomar el botón de plástico y ensamblarlo	3 seg.
9	Sacar ensamble y ponerlo en el <i>conveyor</i>	2 seg.

Tabla 2 Tiempos aproximados en célula automatizada

### Conclusiones

La automatización y mejora de procesos son tareas que exigen resultados en aspectos de producción, costos y tiempos. Consecuente, la innovación y la búsqueda de soluciones a través de sistemas robotizados, como en el caso presente, se persiguen para mejorar el rendimiento de los procesos. En conjunto al conocimiento de campos de ingeniería en disciplinas como la programación, robótica, controladores lógicos programables, instrumentación y neumática, se logró desarrollar un sistema de automatización para esta línea de ensamble en base de robots de seis grados de libertad.

Con los datos obtenidos, se estudió el proceso, manejo y tiempos de producción de cada operación en el ensamblado y pruebas. En la integración y programación se vieron distintos obstáculos como el analizar el área de posición de la celda, una correcta sincronía e interacción entre los diferentes componentes del sistema, calibración de herramientas, secuencias de tareas y la generación de la lógica.

Seguidamente de escoger el equipo a utilizar y la metodología, el desarrollo de esquemas y croquis del área se determinaron logrando la disminución de personal involucrado en el proceso, así como un aumento de calidad y confiabilidad del producto, además de la reducción del tiempo de producción. En un futuro se buscará la continua innovación de este y otros tipos de procesos, así como su implementación en otras áreas.

### Referencias

FANUC The Factory Automation Company. (s.f.). FANUC LR Mate robot series. Recuperado el 20 de Febrero de 2017, de FANUC: <http://fanuc.eu>

FANUC The Factory Automation Company. (s.f.). FANUC M-10 robot series. Recuperado el 20 de Febrero de 2017, de FANUC: <http://www.fanuc.eu>

IEC International Electrotechnical Commission. (29 de Agosto de 2013). IEC 60529:1989+AMD1:1999+AMD2:2013 Degrees of protection provided by enclosures (IP Code). Recuperado el 20 de Febrero de 2017, de IEC Webstore: <http://www.iec.ch>

Kalpakjian, S., & Schmid, S. R. (2008). MANUFACTURA, INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA. México, México: PEARSON EDUCACIÓN.

Martín Hernández, M. D., Berbós Almenara, E., Herránz Cortés, T., Carobles Maeso, M., Rodríguez García, F., Rioja Cuesta, G. F., . . . Madrid Ruiz, J. (2013). Manual Técnico de Mecánica y seguridad industrial. Madrid, España: CULTURAL S.A.

# DESPLIEGUE DEL MODELO TALENTO EMPRENDEDOR PARA LA CREACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE PYMES EN LA REGIÓN SUR DE NAYARIT

Dra. Karina Enriqueta Medina Enríquez<sup>1</sup>, M.A. José Luis Suarez del Real Martínez<sup>2</sup>,  
MCA Alejandro Hernández Estrada<sup>3</sup>, Ing. Roberto Ángel Carvajal Rosales<sup>4</sup>

**Resumen**— Talento emprendedor (MTE) es un modelo realizado por el Tecnológico Nacional de México con la finalidad de fortalecer competencias conceptuales, procedimentales, actitudinales y de innovación en los estudiantes del sistema tecnológico el cual está integrado por tres fases: descubriéndome, creando e innovando y emprendiendo el vuelo. El Instituto Tecnológico del Sur de Nayarit (ITSN), realiza investigación para incorporar en la práctica educativa con apoyo del MTE el desarrollo empresarial desde el nacimiento de la idea hasta la implementación, con el objetivo de detonar el sector agroindustrial y movilización económica en la región, trabajando en campo e identificando la función empresarial como actividad económica nacional, donde su estructura está relacionada con la producción, distribución y consumo social, así como el marco legal para constitución y operación, en el que el desarrollo de programas de estudio de incidencia y junto con la inserción del MTE fortalezcan la cultura innovadora y emprendedora estudiantil.

**Palabras clave**—creando, innovando, emprendiendo, pymes, práctica educativa.

## Introducción

Uno de los objetivos del Tecnológico Nacional de México (TecNM) es formar profesionales e investigadores aptos para la aplicación y generación de conocimientos con habilidades para la solución de problemas, con pensamiento crítico, sentido ético y fortaleciendo actitudes emprendedoras, de innovación y capacidad creativa para la incorporación de los avances científicos y tecnológicos que contribuyan al desarrollo nacional y regional.

El Plan Nacional de Desarrollo en la meta “México con educación de calidad” con objetivo de hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible, el TecNM ha incorporado en su Programa Institucional de Innovación y Desarrollo (PIID) impulsar la educación científica y tecnológica como elemento indispensable para transformación de México en una sociedad del conocimiento. Con base a ello, el TecNM realiza el Modelo Talento Emprendedor (MTE) con la finalidad de fortalecer en sus estudiantes las competencias conceptuales, procedimentales, actitudinales y de innovación para generar emprendedores innovadores independientes y confluir en la generación de valor a la sociedad.

El MTE está integrado por tres fases: descubriéndome, creando e innovando y emprendiendo el vuelo. Con esta perspectiva, se pretende fortalecer el impulso de creación y administración de pymes, desde la generación de la idea hasta la puesta en marcha de la sociedad empresarial con apoyo de los planes y programas de estudio que tengan mayor incidencia al sistema emprendedor.

El ITSN a sus ocho años de creación tiene una oferta educativa de tres carreras: Ingeniería en Gestión Empresarial (IGE), Ingeniería en Industrias Alimentarias (IIA), Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones (ITIC) cada una de ellas con sus respectivos programas de estudio y materias de incidencia para desarrollo de emprendedores; así mismo ha participado en diversos concursos de innovación tecnológica a nivel regional y nacional, sin poder escalar los proyectos a la incorporación empresarial por falta de conocimientos sólidos en cuestiones de trámites administrativos, programas de apoyo a financiamientos, tipos de sociedades más pertinentes para obligaciones hacendarias y todo lo relacionado con el contexto empresarial. Por ello se realiza un análisis para detectar la articulación del MTE-práctica educativa-contexto empresarial y poder fortalecer la creación y administración de pymes en la región sur del estado de Nayarit, donde el estudiante podrá consolidar el espíritu emprendedor-empresarial y el ITSN incorporar al servicio externo asesorías de emprendimiento a la sociedad en general e ir generando puentes de entorno empresarial.

<sup>1</sup> Dra. Karina Enriqueta Medina Enríquez. Docente del área de Ciencias Económico-Administrativas. Instituto Tecnológico del Sur de Nayarit. [enriquezkari2011@yahoo.com.mx](mailto:enriquezkari2011@yahoo.com.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> M.A. José Luis Suarez del Real Martínez. Director del Instituto Tecnológico del Sur de Nayarit. [josmech@gmail.com](mailto:josmech@gmail.com)

<sup>3</sup> MCA Alejandro Hernández Estrada. Subdirector Académico del Instituto Tecnológico del Sur de Nayarit. [alejandrohernandezestrada@gmail.com](mailto:alejandrohernandezestrada@gmail.com)

<sup>4</sup> Ing. Roberto Ángel Carvajal Rosales. Docente del área de Ciencias Básicas. Instituto Tecnológico del Sur de Nayarit. [krvajalr@gmail.com](mailto:krvajalr@gmail.com)

Dentro de los perfiles de egreso de los estudiantes de cada oferta educativa que proporciona el ITSN se mencionan las siguientes competencias procedimentales: Diseña y emprende nuevos negocios y proyectos empresariales sustentables en mercados competitivos para promover el desarrollo regional. Crea empresas en el ámbito de las TIC's para contribuir al desarrollo del entorno. Desarrolla nuevos productos para incrementar su valor agregado en la industria alimentaria. Para desarrollar las competencias mencionadas, existen materias específicas en cada programa educativo.

En la tabla 1 se explican las características de los programas educativos que tienen mayor injerencia en el desarrollo de emprendedores.

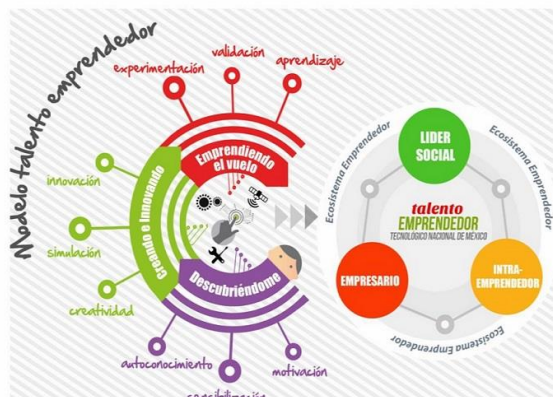
Carrera	Programa educativo	Semestre	Características del programa educativo
IGE, IIA, ITIC	Taller de investigación II	5° y 6°	Consolida la estructura y metodología para el desarrollo de la investigación.
IGE	El emprendedor y la innovación	6°	Desarrolla la creatividad para generar ideas de negocios creativos e innovadores.
	Plan de negocios	7°	Desarrolla proyectos de inversión con justificación de innovación y tecnología.
IIA	Innovación y desarrollo de nuevos productos	6°	Desarrolla la generación de ideas hasta el análisis de posicionamiento productos alimenticios innovadores.
	Formulación y evaluación de proyectos	8°	Adquiere conocimientos básicos para la generación de empresas desde evaluación económica-financiera hasta sistemas de manufactura de vanguardia.
ITIC	Administración de proyectos	5°	Planifica la estructura básica de un proyecto y administración general.
	Desarrollo de emprendedores	6°	Fomenta visión y habilidad empresarial que induzca a la creación de empresas.

**Tabla 1:** Programas educativos que tienen mayor injerencia en el desarrollo de emprendedores.

**Fuente:** Elaboración Propia.

MTE consiste en el desarrollo de actividades y estrategias para establecer el ambiente emprendedor dentro de la comunidad estudiantil en los Institutos Tecnológicos, insertando la cultura emprendedora en las actividades académicas y de formación en los estudiantes, motivando la generación de ideas creativas, viables y competitivas que se puedan insertar en el mundo empresarial a través de equipos multidisciplinarios.

El MTE está integrado en tres fases de desarrollo. Fase 1: Descubriéndome. Intenta concientizar al participante de sus habilidades, capacidades, actitudes y valores, además de motivarlo a emprender consciente de su entorno. Fase 2: Creando e Innovando. Su característica formativa permite acceder a técnicas y herramientas para despertar la creatividad y nuevas metodologías para la creación de Modelos de Negocio basados en la innovación. Fase 3: Emprendiendo el Vuelo. Integra la participación en conferencias con actores clave del ecosistema emprendedor, y alberga además un reto que llevará al estudiante a aplicar los aprendizajes de las fases anteriores. Dicho modelo se muestra en el esquema 1.



**Esquema 1:** Modelo Talento Emprendedor

**Fuente:** MTE del TecNM

Con base a lo anterior, se realizan las siguientes preguntas de investigación: 1-¿Desplegar el MTE en materias que tienen mayor injerencia con el desarrollo de emprendedores alentará la creación de pymes en los estudiantes del ITSN? 2. ¿Orientar al estudiante en los procesos de financiamientos federales y estatales facilitará la creación y administración de pymes en la región sur de Nayarit?

Objetivo general: Analizar el modelo talento emprendedor para incorporarlo en materias de injerencia con el desarrollo de emprendedores en estudiantes del ITSN.

Objetivos específicos: Vincular el MTE con materias de desarrollo de emprendedores. Investigar instituciones financieras que proporcionen apoyo económico a emprendedores. Impulsar la creación y administración de pymes.

### Descripción del Método

Se trata de una investigación descriptiva y documental en modalidad cualitativa con enfoque sistemático, analítico, metódico y explicativo, debido a que los objetos de estudio están relacionados entre sí con orden y jerarquía, se analiza a profundidad las relaciones y procedimientos que se plantean para lograr los fines que se persiguen y explica dichas relaciones y procedimientos.

### Antecedentes

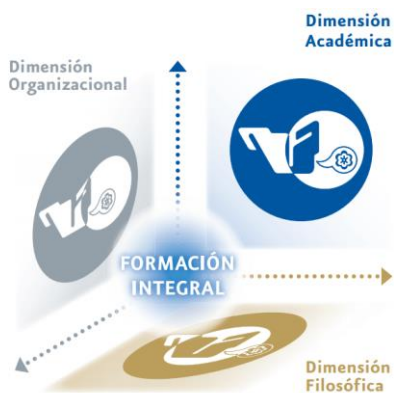
Con base a entrevista realizada por el periódico El Universal en Julio de 2016 al empresario Sergio Goterris, director general de Akiwifí, comenta “*Ser emprendedor está más de moda que nunca y hay instituciones que allanan el camino. Los empresarios aseguran que existe oferta formativa, pero echan en falta acciones educativas que despierten el espíritu emprendedor a edades más tempranas. En nuestra cultura, uno se prepara para tener un puesto de trabajo. Ahora hay un auge del emprendedurismo, pero habría que despertar antes ese espíritu emprendedor*”

La constante evolución del TecNM en sus procesos de enseñanza aprendizaje ha consolidado varias vertientes educativas en las cuales se destacan: **a)** El Modelo Educativo del Siglo XXI (MESXXI) con fundamento en tres dimensiones: Dimensión Organizacional, Dimensión Académica y Dimensión Filosófica. **b)** El Modelo de Educación Dual donde promueve la vinculación teórica del aula con la integración práctica del estudiante en la empresa. **c)** El Modelo de Educación a Distancia utilizando la estrategia de aula invertida y movilidad virtual para la conformación y colaboración de redes académicas. **d)** El Modelo Talento Emprendedor suscitando actividades y estrategias para fortalecer el emprendedurismo en la comunidad estudiantil.

Para coadyuvar al desarrollo de los modelos mencionados, el ITSN realiza una propuesta de incorporación del MTE en la práctica educativa con fundamento en los modelos indicados anteriormente y haciendo énfasis en los requisitos financieros y legales correspondientes a la constitución empresarial.

### Desarrollo

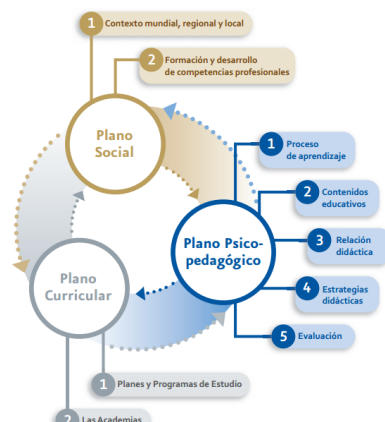
Considerando las tres dimensiones del MESXXI, esquema 2, donde se desarrollan las competencias del saber, saber ser y saber transferir sin dejar de lado los procesos organizacionales y administrativos que rigen al TecNM, constituyen el ecosistema de la formación integral de los actores que intervienen en el proceso educativo, haciendo especial énfasis en la razón de ser de los Institutos Tecnológicos “los estudiantes”. Para lograr esta formación integral y el desarrollo de competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales, la dimensión académica es la encargada de fortalecerlas.



Esquema 2: Dimensiones del MESXXI  
Fuente: MESXXI (2012)



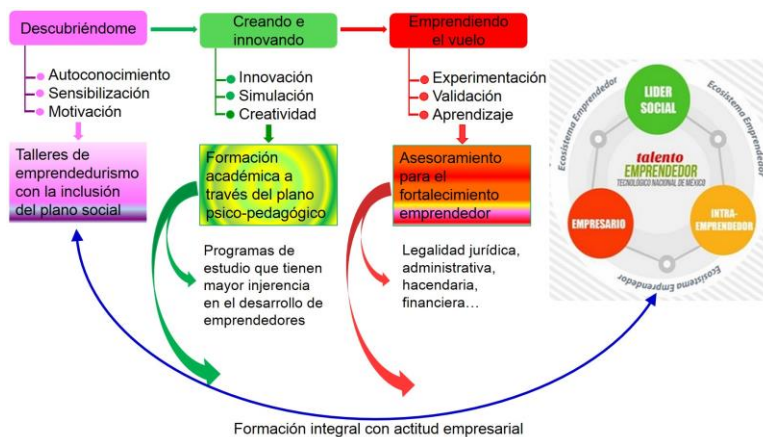
Como se puede observar en el esquema 3, dimensión académica, el plano social define las relaciones entre los diferentes actores que construyen y participan en la realidad económica, social, cultural y política. El plano psicopedagógico determina el proceso de aprendizaje, contenidos, estrategias didácticas y evaluación a la vez que se sustenta y orienta la dinámica académica y el plano curricular articula las relaciones lógicas epistemológicas entre contenidos, necesidades y exigencias sociales



**Esquema 3: Dimensión Académica**  
**Fuente: MESXXI**

Tanto el MESXXI como el MTE tienen en común la formación de capital humano de alto nivel para la investigación a través de la concepción del aprendizaje y la práctica educativa.

### Despliegue del modelo



**Esquema 4: Despliegue del MTE**  
**Fuente: Elaboración propia a partir del MTE y MESXXI**

El esquema 4 muestra el modelo propuesto para el despliegue del MTE el cual consiste en: fase 1. Descubriéndome. Desarrollar talleres donde se sensibilice la importancia de la creación y administración de pymes para el detonar el crecimiento económico en la región sur de Nayarit así como despertar el espíritu emprendedor con temas como motivación más allá de la acción, el apoyo familiar como pilar del emprendedor, liderazgo y creatividad para el emprendimiento, como hablar en público. Fase 2. Creando e innovando. Aquí se consolida la formación académica con materias que tienen mayor injerencia en esta temática, tal como se mostró en la tabla 1 con prácticas educativas de emprendedurismo para ir modelando la idea de negocio generada por los estudiantes. Fase 3. Emprendiendo el vuelo. Esta fase tiene la finalidad de asesorar ampliamente al estudiante para que conozca todos los requisitos jurídicos, administrativos y hacendarios necesarios para la incorporación, puesta en marcha y sobrevivir el valle de la muerte del negocio a emprender. En esta fase se insiste en detonar uno de los sectores estratégicos de desarrollo en oferta educativa que tiene el TecNM, el agroindustrial, y que es muy pertinentes tanto para la oferta educativa que tiene el ITSN como para el desarrollo económico del sur de Nayarit.

Dentro de este asesoramiento se analizan diferentes aspectos de constitución legal de acuerdo a su tipo de empresa, así como diversos cuestionamientos administrativos y tipos de financiamiento que existen para tal fin. En la tabla 2 se describen componentes esenciales a considerar en el asesoramiento a emprendedores.

<b>Tamaño de empresa</b>	De acuerdo a las de ventas anuales, número de empleados y características económicas de la región sur de Nayarit, se referencian las micros y pequeñas empresas		
<b>Actividad económica</b>	La región sur de Nayarit tiene un especial enfoque al sector agroindustrial, sin embargo también se analizarán otras actividades económicas como: servicio, comercio y manufactura.		
<b>Constitución</b>	Persona física	Obligada a presentar contabilidad electrónica con ventas superiores a 4MDP. Les permite elegir entre una variedad de actividades a desarrollar	Actividad empresarial, servicios profesionales, régimen de incorporación fiscal...
	Persona moral	Obligada a presentar contabilidad electrónica ante el SAT. Están limitadas por el alcance de su objeto social.	
<b>Régimen jurídico</b>	Sociedad, asociación, patronato, fundación. Se analizan de acuerdo a la particularidad de su constitución legal y actividad económica.		
<b>Origen de capital</b>	Público y privado		
<b>Fuentes de financiamiento</b>	Instituciones financieras y entidades gubernamentales. Se analizan ventajas y desventajas de cada una de ellas y las particularidades del emprendimiento.		

**Tabla 2:** Componentes esenciales a considerar en la fase 3: emprendiendo el vuelo

**Fuente:** Elaboración propia

Importante hacer notar que lo que se observa en la tabla 2, son conceptos que el estudiante aprendió en el proceso educativo, por lo que tiene conocimiento previo de los temas a desarrollar y llevar a la práctica en la fase 3 del despliegue del modelo donde es en esta parte la realización de trámites jurídicos, legales y administrativos es primordial.

A continuación se indican las instituciones federales y estatales que otorgan financiamiento a emprendedores para la incorporación formal de empresas. Dicha información se describe en la tabla 3.

<b>Institución financiera</b>	<b>Tipo de institución</b>	<b>Requisitos generales</b>	<b>Monto a financiar</b>
INADEM	Federal	Certificado del PIL	Hasta \$200,000.00 y monto sin financiar de \$50,000.00
FONAY	Estatal	Solicitud de crédito Copia IFE. Copia simple de la CURP. • Comprobante de domicilio. RFC. Licencia de funcionamiento.	Hasta \$100,000.00
CPM	Nacional	Ser socio. Ahorro mínimo del 10% del préstamo solicitado.	Tasa desde el 1% mensual con plazo de 12 a 36 meses
SEDECO	Federal	Constancia de incubación. Darse de alta en <a href="http://www.capitalsemilla.org.mx">www.capitalsemilla.org.mx</a> demostrar viabilidad técnica, financiera y comercial a través de un plan de negocios.	Hasta \$500,000. Plazo máximo 42 meses. Periodo de gracia hasta por seis meses en capital.
Banca Nacional		Persona moral o física con actividad empresarial. Ventas mínimos mensuales de \$50,000, más de 2 años de operaciones, sin antecedentes negativos en el Buró de Crédito. Crédito Emprendimiento ver requisitos	\$20,000 a \$300 mil. CAT promedio 25.9% y tasa promedio de 22.6%. Pagos fijos. Plazos de 6, 12, 18, 24, 36,
		Personas morales y personas físicas con actividad empresarial. 2 años como empresario. 2 años comprobables de operaciones y ausencia de embargo en solicitante y aval.	\$100,000 a \$14 millones de pesos, CAT promedio de 12.7% a 14.3% sin IVA. Plazo de 5 años y opciones de amortización del crédito.

**Tabla 3:** Instituciones que otorgan financiamiento a emprendedores

**Fuente:** Elaboración propia.

Lo mencionado anteriormente es sólo alguno de tantos elementos que pueden considerarse para llevar a cabo el despliegue del MTE, para ello es importante realizar una articulación interna entre los depts. de Gestión Tecnológica y Vinculación e Ingenierías, el primero por ser el puente entre el ITSN y el sector empresa, sea pública como privada y

el segundo, porque es el contacto entre el docente y del dpto. de vinculación, de tal manera que logrando la pertinente articulación entre ambos departamentos se logre un despliegue de modelo lo más pertinente posible.

### Conclusiones

Esta investigación tiene fundamentos teóricos sólidos para continuar con el análisis de instituciones federales, estatales y financieras que facilitan financiamiento a emprendedores o empresarios, así como los requisitos a detalle de cada uno de ellos, así mismo se puede continuar con la exploración de obligaciones fiscales que tiene el nuevo emprendedor para determinar cuál régimen es el que más se adecua a su giro comercial.

Se analiza con la dirección del ITSN la perspectiva para incorporar ésta investigación al programa de verano de investigación científica “Delfin” 2018, así como vincular dichas investigaciones a la línea de investigación de la academia de Ingeniería en Gestión Empresarial denominada “creación y administración de pymes”

### Referencias

- Dirección General de Educación Superior Tecnológica. Modelo Educativo para el Siglo XXI. Formación y desarrollo de competencias profesionales. 1ª. Edic. México, 2008. Disponible en: <http://www.tecnm.mx/modeloeducativo/modeloeducativo.pdf> [Recuperado: Diciembre 28, 2017]
- Ecured. Portal de divulgación científica. Habana, Cuba. Disponible en: [http://www.ecured.cu/M%C3%A9todos\\_Cient%C3%ADficos\\_de\\_Investigaci%C3%B3n](http://www.ecured.cu/M%C3%A9todos_Cient%C3%ADficos_de_Investigaci%C3%B3n) [Recuperado: Enero 3, 2018]
- INEGI. Censo económico micro, pequeña, mediana y gran empresa, estratificación de los establecimientos. 2009. México, 2011. Disponible en [http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/censos/ce2009/pdf/mono\\_micro\\_peque\\_mediana.pdf](http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/censos/ce2009/pdf/mono_micro_peque_mediana.pdf) [Recuperado: Enero 7, 2018]
- Tecnológico Nacional de México. Modelo de Educación Dual para Nivel Licenciatura del TecNM. TecNM.México 2015. Disponible en [http://www.tecnm.mx/images/areas/docencia01/Libre\\_para\\_descarga/Modelo\\_Dual/MODELO\\_DUAL\\_2015\\_TecNM.pdf](http://www.tecnm.mx/images/areas/docencia01/Libre_para_descarga/Modelo_Dual/MODELO_DUAL_2015_TecNM.pdf) [Recuperado: Enero 3, 2018]
- Tecnológico Nacional de México. Modelo de Educación a Distancia del TecNM. TecNM. México. 2015. Disponible en [file:///C:/KARINA/MODELOS%20EDUC%C2%B4S%20TECNM/Modelo\\_Educacion\\_Distancia\\_TecNM\\_220116\\_4.pdf](file:///C:/KARINA/MODELOS%20EDUC%C2%B4S%20TECNM/Modelo_Educacion_Distancia_TecNM_220116_4.pdf) [recuperado: Enero 4, 2018]
- Entrepreneur. Revista electrónica. Publicación 24 de julio de 2012. Disponible en <https://www.entrepreneur.com/article/265351> [Recuperado: Enero 10, 2018]

### Notas biográficas

**Dra. Karina Enriqueta Medina Enríquez.** Docente del área de Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico del Sur de Nayarit México. Terminó su doctorado en Ciencias de la Educación y Maestría y Licenciatura en Administración. Ha participado en congresos nacionales e internacionales desde el 2012 y ha realizado publicaciones en revistas del Sistema Tecnológico.

**M. en A. José Luis Suarez del Real Martínez.** Director del Instituto Tecnológico del Sur de Nayarit México. Ha desempeñado cargos directivos desde jefe de departamento y subdirecciones en Instituciones del Sistema Tecnológico.

**M.C.A. Alejandro Hernández Estrada.** Profesor-Investigador del Instituto Tecnológico del Sur de Nayarit México, enfocado al procesamiento mínimo de frutas, procesos de conservación y fermentación de bebidas.

**Ing. Roberto Ángel Carvajal.** Docente de Ciencias Básicas. Jefe del Departamento de Recursos Materiales y Servicios del Instituto Tecnológico del Sur de Nayarit México. Experto en construcción de subestaciones y líneas eléctricas en CFE.

# Matemáticas: una Herramienta Fundamental para el Ejercicio Profesional del Ingeniero Investigador

Teodoro Melchor Ceballos<sup>1</sup>, Jesús López Sánchez<sup>2</sup>,  
Roberto Hernández Tovar<sup>3</sup>, Antonia López Sánchez<sup>4</sup> y Laura Nadxieli Palacios Grijalva<sup>5</sup>

**Resumen**—A pesar del avance tecnológico alcanzado; aún no tenemos una directriz para la enseñanza de las matemáticas en carreras de ingeniería. **Objetivo:** los alumnos de ingeniería, dominarán los procesos metodológicos, que son propios de la matemática en el salón de clases; para luego, como profesional, utilice esta teoría en la Construcción de Proyectos de Ingeniería; con un nivel de aceptación del 100%. **Pregunta de investigación:** ¿los que se forman en una carrera de ingeniería, podrán aplicar una correspondencia, uno a uno, de lo aprendido en clases, con el Sector Industrial, para la producción de satisfactores de necesidades? La metodología compacta consistió en: Presentar al Grupo Colegiado de la institución, el anteproyecto de investigación, desarrollo la investigación, análisis de resultados, elaboración del informe y entrega a las autoridades de la institución.

**Palabras clave**—Matemáticas, Herramienta Fundamental, Ingeniero Investigador.

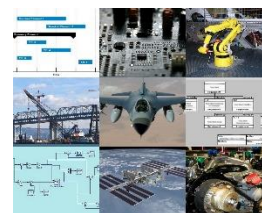
## Introducción



Nuestra investigación, está orientada a los profesionales de la ingeniería que tienen algún interés por el trabajo docente y, para todos aquellos que ya la ejerzan y tengan deseos de mejorar su discurso escolar en el salón de clases.

## Justificación

El campo de trabajo de la ingeniería es vasto, podíamos decir que en esta área, se transforman y se construye el planeta que habitamos; con esto, aseguramos su modernización, optimizando todos los recursos disponibles. En la misma dirección, los ingenieros desarrollan el trabajo de análisis seleccionando datos y validando información sobre los temas que sustenten un Proyecto de Ingeniería y, que desde luego, sólo puede ser realizar un *ingeniero investigador* y, con ello extender el marco teórico.



## Objetivo

Los alumnos de ingeniería, tendrán la capacidad para aprender los cursos de matemáticas que tengan que cubrir en el Plan de Estudios de Ingeniería en la que se formarán; con problemas diseñados a *necesidad* del Sector Industrial o de Servicios (*SIS*); que favorezcan la Producción de Satisfactores de Necesidades (*PSN*), considerando la Teoría Formal en el Área de Ingeniería (*TFAI*), adquirida con las asignaturas propias de su especialidad en el Plan Curricular correspondiente en el salón de clases. Caso: programas de *Cálculo Integral y Diferencial*. Del  $\mathbb{R}$  hasta las aplicaciones de la *Derivada*, y del  $\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$  a Teoría de Series de *Taylor*. Con aceptación del 100%.

<sup>1</sup> **Teodoro Melchor Ceballos** es Profesor de Ingeniería en el Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, Estado de México, México [ceballos1492@yahoo.com.mx](mailto:ceballos1492@yahoo.com.mx) (**autor correspondiente**)

<sup>2</sup> **Jesús López Sánchez** es Profesor de Ingeniería en el Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, Estado de México, México [lsjesus1492@gmail.com](mailto:lsjesus1492@gmail.com)

<sup>3</sup> **Roberto Hernández Tovar** es Profesor de Ingeniería en el Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Tlalnepantla y del Tecnológico de Estudios Superiores de Coahuila, Estado de México, México. [robertohtovar@gmail.com](mailto:robertohtovar@gmail.com)

<sup>4</sup> **Antonia López Sánchez** es Profesora de Ingeniería en el Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Oaxaca, Oaxaca, México [shunashi\\_stine@hotmail.com](mailto:shunashi_stine@hotmail.com)

<sup>5</sup> **Laura Nadxieli Palacios Grijalva** es Profesora en el Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Tlalnepantla [lpalacios@edu.mx](mailto:lpalacios@edu.mx)

### Pregunta de investigación

¿Los candidatos a ingenieros, podrán llegar a dominar el estudio del Cálculo a través de la resolución de *Problemas Proyecto* del área de ingeniería que exige la globalización, para alcanzar una excelencia en la producción de satisfactores de necesidades, en el SIS?

### Metodología

Presentar al Grupo Colegiado del instituto, el anteproyecto de investigación, para su arbitraje, tener por escrito la autorización como Proyecto, inicio de la investigación, elaboración de un examen de diagnóstico, seleccionamos grupo de aprendedores de entre 19 y 20 años de edad para desarrollar la investigación, aplicación del examen diagnóstico, evaluación del examen, desarrollo de las actividades, segunda evaluación con aprendedores, evaluación, análisis de resultados, elaboración del informe correspondiente y entrega del mismo a las autoridades del institución.

### Marco teórico

Desde el inicio del estudio del *Cálculo Diferencial*, hemos abordado una variedad de problemas, que se limitan al desarrollo algorítmico de las derivadas de funciones que más comúnmente se utilizan; sin embargo, hemos incurrido en resolver una buena cantidad de Problemas contenidos en el área de ingeniería y lo cercano a nuestra problemática, un grupo de propuestas que le puede interesar al SIS. Y seguiremos en la misma dirección con las derivadas de orden superior en el salón de clases.



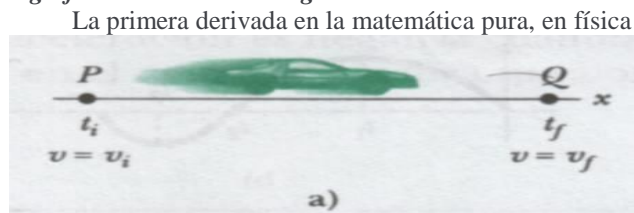
### Ideas Germinales de las Derivadas Sucesivas



La  $\frac{df(x)}{dx}$  se define como *primera derivada* de  $f|_x : \frac{df(x)}{dx} \xrightarrow{\mathbb{R}} g(x)$  (*nueva función*). Es común que para  $g \exists g'|_x$ ; entonces y sólo entonces, a  $g'$  se le llamará *derivada de la primera derivada* de  $f$ , que conceptualizaremos como *segunda derivada* de  $f$  que simbolizaremos con  $\frac{d^2f}{dx^2} = g'$  o también como  $\frac{d^2f}{dx^2} = f''$   
 $\xrightarrow{\mathbb{R}} f''(x) \xrightarrow{\mathbb{R}} [f'(x)]'$ . Para las derivadas de *Orden Superior* ( $n + 1$ );  $\forall n \rightarrow |_{\mathbb{Z}^+}$  sobre un lenguaje escrito exponencial para  $f$ , será la forma algebraica de indicarlas, i.e.

$$\frac{d^{n+1}f(x)}{dx^{n+1}} = f^{n+1}(x); \forall n \rightarrow |_{\mathbb{Z}^+}.$$

### Significado Físico de la Segunda Derivada



La primera derivada en la matemática pura, en física nos permite obtener la primera variación de las partículas o cuerpos sólidos, la llamaremos simplemente la *velocidad* de movimiento que esos experimentan; ahora, para estimar la *aceleración*, utilizamos la segunda derivada.

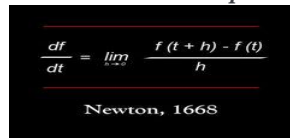
### Análisis de las Derivadas de Orden Superior sobre Contextos Abstractos

**Proposición.** Supongamos que  $y = f(x)$  es una función dada de  $x$  con derivada  $D_x y$ .

A  $D_x y$  la definiremos como primera derivada de  $y$  con respecto de  $x$ . Entonces, si  $D_x y$  es una función de  $x$  diferenciable, su derivada sin ninguna duda será su segunda derivada de  $y$  con respecto de  $x$ . Si la segunda derivada es una función de  $x$  es diferenciable, entonces se llamará la tercera derivada de  $y$ , otras. Finalmente, la primera y demás derivadas de orden superior de  $y$  con respecto a  $x$ ; generalizando, éstas se definen en lenguaje escrito, por una y sólo una de las notaciones que se indican

$$\frac{dy}{dx}, \frac{d^2y}{dx^2}, \frac{d^3y}{dx^3}, \dots, \frac{d^n y}{dx^n}; y', y'', y''', \dots, y^n; f'(x), f''(x), f'''(x), \dots, f^n(x) \& D_x y, D_x^2 y, D_x^3 y, \dots, D_x^n y; \forall n \rightarrow |_{\mathbb{Z}^+}$$

### Desarrollo de la Propuesta de la Correspondencia entre las Matemáticas e Ingenieros Investigadores.



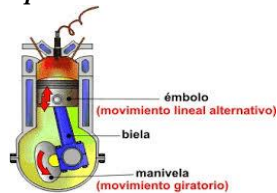
**Programa de Cálculo Diferencial para las Carreras de Ingeniería:** Aquí, nos ocuparemos del Programa de *Cálculo Diferencial* que se aplica en el Tecnológico Nacional de México, esta asignatura favorece un pensamiento de lógico-dialéctico en la formación de un aprendedor de ingeniería; además, proporciona las herramientas



fundamentales para el estudio del *Cálculo* y sus aplicaciones en la matemática misma, área de ingeniería, sector industrial y espacios de servicios.

El Proyecto Clase que desarrollaremos será el Tema cuatro y focalizándolo en los Subtemas: 4.6 → Teorema de la Derivada: subteoremas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 13 y 14. Objetivo, el aprendiz del curso de *Cálculo Diferencial* dominará, el proceso algorítmico para operar algebraicamente los subteoremas que se indican, a través de un problema de ingeniería, aplicado en el sector industrial y modelado de Fourier, modelación matemática, resolución del Modelo Matemático (MM), solución del MM, problema de ingeniería y del Sector Industrial, con un nivel de aceptación del 100%.

### Aplicación en el Sector Industrial o Servicios



**Problema (Ingeniería Mecánica).** En el laboratorio de una empresa, se realiza pruebas de variación, a una máquina de transmisión simple (figura 1). El cigüeñal (manivela)  $\overline{OQ}$  con longitud  $r$ , se mueve alrededor de  $O$  en el sentido contrario de como rota la tierra alrededor de su propio eje, con velocidad angular uniforme constante  $\omega$ . El Punto Muerto Superior (PMS)  $P$  de la biela  $\overline{PQ}$  de longitud  $\ell$ , se mueve a lo largo de la carrera definido por la línea recta  $\overline{OA}$ . Aquí,  $A \rightarrow$  PMS dado por  $P$ . (i) Construya el Modelo Matemático (MM) del desplazamiento de la corredera, luego (2i) compruebe que la primera, segunda variación de  $P$  y la prueba de envejecimiento acelerado (sobre aceleración) en función del ángulo de rotación  $\theta$ , biela  $\ell$ , velocidad angular  $\omega$  y manivela  $r$ ; están definidas por la velocidad de  $P$  en términos de  $\theta, \ell, \omega$  &  $r \rightarrow |_{\mathbb{Z}^+}$ .

### Comprobación:

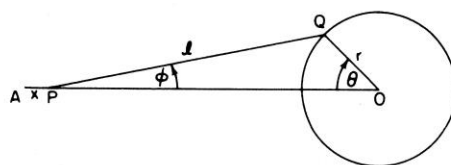


Figura 1. Máquina de transmisión simple.

En la figura 1 tenemos que la distancia  $x = \overline{OA} - \overline{OP}$

De donde se desprende que  $x = \ell + r - (\ell \cos \phi + r \cos \theta)$

**Proposición 1.** Sea  $x = \ell + r - (\ell \cos \phi + r \cos \theta)$ , la función de desplazamiento.

Tesis

$$\left. \begin{aligned} D_{\theta}x &= \omega r \left[ \frac{r \sin 2\theta}{2(\ell^2 - r^2 \sin^2 \theta)^{\frac{1}{2}}} + r \sin \theta \right] \\ D_{\theta}^2x &= \omega^2 r \left\{ \cos \theta - 2r \left( \frac{r^2 \sin^2 2\theta}{\sqrt{\ell^2 - r^2 \sin^2 \theta}} + 2 \cos 2\theta \sqrt{\ell^2 - r^2 \sin^2 \theta} \right) \right\} \\ D_{\theta}^3x &= \omega^3 r \left[ \frac{4r^5 \sin^2 2\theta \cos \theta}{\sqrt{\ell^2 - r^2 \sin^2 \theta}} - \left( \frac{2r^2 \cos 2\theta \cos \theta}{\sqrt{\ell^2 - r^2 \sin^2 \theta}} + \sin \theta \right) \right] \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

**Desarrollo Algorítmico de la Comprobación:** por la construcción geométrica de un triángulo rectángulo que se forma en un tiempo suficientemente pequeño ( $\ll t$ ), obtenemos

$$\frac{\sin \phi}{r} \because \frac{\sin \phi}{\ell} \xrightarrow{R} \frac{\sin \phi}{r} = \frac{\sin \theta}{\ell} \implies \cos \phi = \sqrt{1 - \frac{r^2}{\ell^2} \sin^2 \theta} \quad (2)$$

Sustituimos el argumento de (3), sobre el segundo lado de (2)

$$\begin{aligned} x &= \ell + r - \left( \ell \sqrt{1 - \frac{r^2}{\ell^2} \sin^2 \theta} - r \cos \theta \right) = \ell + r - \sqrt{\ell^2 \left( 1 - \frac{r^2}{\ell^2} \sin^2 \theta \right)} - r \cos \theta \\ x &= \ell + r - \sqrt{\ell^2 - \ell^2 \frac{r^2}{\ell^2} \sin^2 \theta} - r \cos \theta = \ell + r - \sqrt{\ell^2 - \frac{\ell^2}{1} \cdot \frac{r^2}{\ell^2} \sin^2 \theta} - r \cos \theta \end{aligned}$$

$$x = \ell + r - \sqrt{\ell^2 - \frac{\ell^2 \cdot r^2}{\ell^2 \cdot 1} \text{sen}^2 \theta - r \cos \theta} = \ell + r - \sqrt{\ell^2 - 1 \cdot r^2 \text{sen}^2 \theta} - r \cos \theta$$

$$x = \ell + r - \sqrt{\ell^2 - r^2 \text{sen}^2 \theta} - r \cos \theta \tag{4}$$

Racionalizamos el MM  $\rightarrow$  (4)

$$x = \ell + r - (\ell^2 - r^2 \text{sen}^2 \theta)^{\frac{1}{2}} - r \cos \theta \tag{5}$$

Redefinimos (5), en forma de función

$$x(\theta) = \ell + r - (\ell^2 - r^2 \text{sen}^2 \theta)^{\frac{1}{2}} - r \cos \theta \tag{6}$$

**Proposición 2.** Sea  $x(\theta) = x$ .

**Desarrollo Algorítmico de la Comprobación**

Cálculo de la primera derivada

$$D_{\theta}^1 x = D_{\theta} x = D_{\theta} \left[ \ell + r - (\ell^2 - r^2 \text{sen}^2 \theta)^{\frac{1}{2}} - r \cos \theta \right] \equiv \omega r \left[ \frac{r \text{sen } 2\theta}{2(\ell^2 - r^2 \text{sen}^2 \theta)^{\frac{1}{2}}} + r \text{sen } \theta \right]$$

$$D_{\theta} x = D_{\theta}(\ell) + D_{\theta}(r) - D_{\theta}(\ell^2 - r^2 \text{sen}^2 \theta)^{\frac{1}{2}} - D_{\theta}(r \cos \theta) \equiv \omega r \left[ \frac{r \text{sen } 2\theta}{2(\ell^2 - r^2 \text{sen}^2 \theta)^{\frac{1}{2}}} + r \text{sen } \theta \right]$$

$$D_{\theta} x = r \left[ \frac{r \text{sen } 2\theta}{2(\ell^2 - r^2 \text{sen}^2 \theta)^{\frac{1}{2}}} + \text{sen } \theta \right] D_{\theta} \theta \equiv \omega r \left[ \frac{r \text{sen } 2\theta}{2(\ell^2 - r^2 \text{sen}^2 \theta)^{\frac{1}{2}}} + r \text{sen } \theta \right]$$

**Proposición 3.** Hacemos  $D_{\theta} \theta = \omega$ .

$$D_{\theta} x = \omega r \left[ \frac{r \text{sen } 2\theta}{2(\ell^2 - r^2 \text{sen}^2 \theta)^{\frac{1}{2}}} + r \text{sen } \theta \right] \equiv \omega r \left[ \frac{r \text{sen } 2\theta}{2(\ell^2 - r^2 \text{sen}^2 \theta)^{\frac{1}{2}}} + r \text{sen } \theta \right] \tag{7}$$

Aplicamos la Estructura Algebraica de Transitividad sobre (6), argumentando que si

$$D_{\theta} x = \omega r \left[ \frac{r \text{sen } 2\theta}{2(\ell^2 - r^2 \text{sen}^2 \theta)^{\frac{1}{2}}} + r \text{sen } \theta \right] \& \omega r \left[ \frac{r \text{sen } 2\theta}{2(\ell^2 - r^2 \text{sen}^2 \theta)^{\frac{1}{2}}} + r \text{sen } \theta \right] \equiv$$

$$\equiv \omega r \left[ \frac{r \text{sen } 2\theta}{2(\ell^2 - r^2 \text{sen}^2 \theta)^{\frac{1}{2}}} + r \text{sen } \theta \right]$$

Entonces y sólo entonces se cumple

$$D_{\theta} x \equiv \omega r \left[ \frac{r \text{sen } 2\theta}{2(\ell^2 - r^2 \text{sen}^2 \theta)^{\frac{1}{2}}} + r \text{sen } \theta \right] \tag{L. Q. C.}$$

**Cálculo de la Segunda Derivada**

$$D_{\theta} \left\{ D_{\theta} x = \omega r \left[ \frac{r \text{sen } 2\theta}{2(\ell^2 - r^2 \text{sen}^2 \theta)^{\frac{1}{2}}} + r \text{sen } \theta \right] \right\} \equiv$$

$$\equiv \omega^2 r \left\{ \cos \theta - 2r \left( \frac{r^2 \text{sen}^2 2\theta}{\sqrt{\ell^2 - r^2 \text{sen}^2 \theta}} + 2 \cos 2\theta \sqrt{\ell^2 - r^2 \text{sen}^2 \theta} \right) \right\}$$

$$D_{\theta} D_{\theta} x = D_{\theta} \left\{ \omega r \left[ \frac{r \text{sen } 2\theta}{2(\ell^2 - r^2 \text{sen}^2 \theta)^{\frac{1}{2}}} + r \text{sen } \theta \right] \right\} \equiv$$

$$\equiv \omega^2 r \left\{ \cos \theta - 2r \left( \frac{r^2 \text{sen}^2 2\theta}{\sqrt{\ell^2 - r^2 \text{sen}^2 \theta}} + 2 \cos 2\theta \sqrt{\ell^2 - r^2 \text{sen}^2 \theta} \right) \right\}$$

Aplicamos la Estructura Algebraica de Transitividad sobre (8), argumentando que si

$$D_{\theta}^2 x = \omega^2 r \left\{ \cos \theta - 2r \left( \frac{r^2 \text{sen}^2 2\theta}{\sqrt{\ell^2 - r^2 \text{sen}^2 \theta}} + 2 \cos 2\theta \sqrt{\ell^2 - r^2 \text{sen}^2 \theta} \right) \right\} \&$$

$$\omega^2 r \left\{ \cos \theta - 2r \left( \frac{r^2 \text{sen}^2 2\theta}{\sqrt{\ell^2 - r^2 \text{sen}^2 \theta}} + 2 \cos 2\theta \sqrt{\ell^2 - r^2 \text{sen}^2 \theta} \right) \right\} \equiv$$

$$\equiv \omega^2 r \left\{ \cos \theta - 2r \left( \frac{r^2 \operatorname{sen}^2 2\theta}{\sqrt{\ell^2 - r^2 \operatorname{sen}^2 \theta}} + 2 \cos 2\theta \sqrt{\ell^2 - r^2 \operatorname{sen}^2 \theta} \right) \right\}; \text{ entonces, y sólo entonces, se cumple}$$

$$D_{\theta}^2 x \equiv \omega^2 r \left\{ \cos \theta - 2r \left( \frac{r^2 \operatorname{sen}^2 2\theta}{\sqrt{\ell^2 - r^2 \operatorname{sen}^2 \theta}} + 2 \cos 2\theta \sqrt{\ell^2 - r^2 \operatorname{sen}^2 \theta} \right) \right\} \quad \text{L. Q. C.}$$

### Cálculo de la Tercera Derivada

$$D_{\theta}^3 x = D_{\theta} \left\{ \omega^2 r \left\{ \cos \theta - 2r \left( \frac{r^2 \operatorname{sen}^2 2\theta}{\sqrt{\ell^2 - r^2 \operatorname{sen}^2 \theta}} + 2 \cos 2\theta \sqrt{\ell^2 - r^2 \operatorname{sen}^2 \theta} \right) \right\} \right\} \equiv$$

$$\equiv \omega^3 r \left[ \frac{4r^5 \operatorname{sen}^2 2 \cos \theta}{\sqrt{\ell^2 - r^2 \operatorname{sen}^2 \theta}} - \left( \frac{2r^2 \cos 2\theta \cos \theta}{\sqrt{\ell^2 - r^2 \operatorname{sen}^2 \theta}} + \operatorname{sen} \theta \right) \right]$$

$$D_{\theta}^3 x = \omega^3 r \left[ \frac{4r^5 \operatorname{sen}^2 2 \cos \theta}{\sqrt{\ell^2 - r^2 \operatorname{sen}^2 \theta}} - \left( \frac{2r^2 \cos 2\theta \cos \theta}{\sqrt{\ell^2 - r^2 \operatorname{sen}^2 \theta}} + \operatorname{sen} \theta \right) \right] \equiv$$

$$\equiv \omega^3 r \left[ \frac{4r^5 \operatorname{sen}^2 2 \cos \theta}{\sqrt{\ell^2 - r^2 \operatorname{sen}^2 \theta}} - \left( \frac{2r^2 \cos 2\theta \cos \theta}{\sqrt{\ell^2 - r^2 \operatorname{sen}^2 \theta}} + \operatorname{sen} \theta \right) \right] \quad (9)$$

Aplicamos la Estructura Algebraica de Transitividad sobre (9), argumentando que si

$$D_{\theta}^3 x = \omega^3 r \left[ \frac{4r^5 \operatorname{sen}^2 2 \cos \theta}{\sqrt{\ell^2 - r^2 \operatorname{sen}^2 \theta}} - \left( \frac{2r^2 \cos 2\theta \cos \theta}{\sqrt{\ell^2 - r^2 \operatorname{sen}^2 \theta}} + \operatorname{sen} \theta \right) \right] \& \equiv \omega^3 r \left[ \frac{4r^5 \operatorname{sen}^2 2 \cos \theta}{\sqrt{\ell^2 - r^2 \operatorname{sen}^2 \theta}} - \left( \frac{2r^2 \cos 2\theta \cos \theta}{\sqrt{\ell^2 - r^2 \operatorname{sen}^2 \theta}} + \operatorname{sen} \theta \right) \right];$$

$$\omega^3 r \left[ \frac{4r^5 \operatorname{sen}^2 2 \cos \theta}{\sqrt{\ell^2 - r^2 \operatorname{sen}^2 \theta}} - \left( \frac{2r^2 \cos 2\theta \cos \theta}{\sqrt{\ell^2 - r^2 \operatorname{sen}^2 \theta}} + \operatorname{sen} \theta \right) \right]; \text{ entonces, y sólo entonces, se satisface}$$

$$D_{\theta}^3 x \equiv \omega^3 r \left[ \frac{4r^5 \operatorname{sen}^2 2 \cos \theta}{\sqrt{\ell^2 - r^2 \operatorname{sen}^2 \theta}} - \left( \frac{2r^2 \cos 2\theta \cos \theta}{\sqrt{\ell^2 - r^2 \operatorname{sen}^2 \theta}} + \operatorname{sen} \theta \right) \right] \quad \text{L. Q. C.}$$

### Cierre de la Comprobación

Como un *corolario* de la Comprobación anterior, podemos afirmar, que la tesis se satisface; i.e., que

$$D_{\theta}^3 x \equiv \omega^3 r \left[ \frac{4r^5 \operatorname{sen}^2 2 \cos \theta}{\sqrt{\ell^2 - r^2 \operatorname{sen}^2 \theta}} - \left( \frac{2r^2 \cos 2\theta \cos \theta}{\sqrt{\ell^2 - r^2 \operatorname{sen}^2 \theta}} + \operatorname{sen} \theta \right) \right].$$

### Solución Matemática del Problema

$$D_{\theta} x = \omega r \left[ \frac{r \operatorname{sen} \theta}{2(\ell^2 - r^2 \operatorname{sen}^2 \theta)^{\frac{1}{2}}} + r \operatorname{sen} \theta \right]; D_{\theta}^2 x = \omega^2 r \left\{ \cos \theta - 2r \left( \frac{r^2 \operatorname{sen}^2 2\theta}{\sqrt{\ell^2 - r^2 \operatorname{sen}^2 \theta}} + 2 \cos 2\theta \sqrt{\ell^2 - r^2 \operatorname{sen}^2 \theta} \right) \right\} \&$$

$$D_{\theta}^3 x = \omega^3 r \left[ \frac{4r^5 \operatorname{sen}^2 2 \cos \theta}{\sqrt{\ell^2 - r^2 \operatorname{sen}^2 \theta}} - \left( \frac{2r^2 \cos 2\theta \cos \theta}{\sqrt{\ell^2 - r^2 \operatorname{sen}^2 \theta}} + \operatorname{sen} \theta \right) \right].$$

### Solución en el Sector Industrial del Problema

Por los cálculos matemáticos que se han desarrollado, podemos asegurar que podremos producir la máquina de transmisión fundamental, claro debemos tener mucho cuidado, porque únicamente se le ha hecho una prueba de sobre aceleración; por tal motivo, se recomienda efectuar no menos de cinco sobre aceleraciones, evidentemente que una desventaja es que los costos suben para cada máquina que requiera producir. A esta clase de pruebas, nosotros le hemos llamado, *Pruebas de envejecimiento acelerado*.

### Comentarios Finales

**CF1)** Para formar a los estudiantes en el área de ingeniería, necesariamente los que intervengan en el proceso para asegurar el objetivo, tienen que *ingenieros investigadores*; éstos deben estar produciendo proyectos de investigación que sin lugar a dudas, ayudará muchísimo a esta formación de nuevos ingenieros.

**CF2)** Con nuestra propuesta, los problemas de ingeniería que sin duda serán de gran utilidad para el Sector Industrial y empresas de servicio; ésta queda como opción al enseñar la física, química o matemáticas; estamos seguros que los índices de reprobación en estas asignaturas disminuirán, porque, todos aprenderán sus asignaturas a través de problemas reales en el área de ingeniería.

### Referencias

- Apostol, T.M. (1982). "Calculus: Cálculo con funciones de una variable con una introducción al álgebra lineal," Primera edición. España. Editorial Reverté, S.A.
- Kudriávtsev, V.A., Demidóvich, B.P. (1989). "Breve curso de matemáticas superiores," Primera edición. Rusia. Editorial Mir Moscú.
- Levi, Enzo (1986). "Teorías y Métodos de las Matemáticas Aplicadas," Segunda edición. México. Editorial Talleres de la UNAM.

# Perspectiva internacional de investigaciones sobre productividad y cultura organizacional

Lic. Dulce Anahi Melendrez Salas<sup>1</sup>, Dr. Luiz Vicente Ovalles Toledo<sup>2</sup>

**Resumen-La productividad en base a cultura organizacional y otras cuestiones del capital humano que podrían incidir en la misma desde el aspecto de algunas teorías de motivación aunado a la intención de esclarecer la influencia que tendría el adiestramiento de los trabajadores en el progreso de sus competencias laborales y en el desempeño global de la organización. En ese sentido el objetivo del documento es analizar la producción científica de los tópicos de cultura organizacional y su relación con la productividad. Para ello se realizó una investigación documental en base a un estudio bibliométrico con información obtenida de la base de datos *Web of Science* (WOS), de las variables antes mencionadas durante un periodo de 2000 a 2017. Al filtrar variables como productividad se encontraron 11,434 resultados, se inició a publicar del tema en 2007 con 722 artículos y el 2015 ha sido el año más fructífero con 1395 publicaciones.**

**Palabras clave- Productividad y cultura organizacional.**

## Introducción

El presente trabajo describe mediante un análisis bibliométrico la perspectiva internacional de investigaciones que se han realizado sobre la productividad y la cultura organizacional, tomando en cuenta un período de años de 2000 a 2017.

En el presente año la red latinoamericana de la innovación y el emprendimiento lazo una convocatoria para seguir contribuyendo al estudio de productividad al igual que de innovación, empresas como el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) es consciente que uno de los grandes desafíos es incrementar la productividad, lo cual se mantiene bastante rezagado en comparación con naciones más desarrolladas (Roberto Álvarez, 2017).

Cuando nos referimos a productividad se hace referencia a la capacidad de lograr objetivos y de generar respuestas de máxima calidad con el menor esfuerzo humano, físico y financiero, en beneficio de todos, al permitir a las personas desarrollar su potencial y obtener a cambio un mejor nivel en su calidad de vida (Hernández, 1993).

En este mismo orden de ideas, Larkin (citado por Hamilton, 1977) habla de la gestión de la productividad y dice que depende de identificar a las personas como la clave de la productividad. Considera a la remuneración como el basamento de gestión de la productividad, los trabajadores deben advertir que su paga es adecuada, pero logrado esto, la remuneración pierde su eficacia motivadora y las consideraciones no monetarias se vuelven más importantes (Hamilton, 1977).

Para esto debemos tener en cuenta lo importante que se vuelve la cultura organizacional para impulsar a la productividad. La cultura organizacional incorpora la implicación e integración de las personas que constituyen la organización en el proyecto estratégico de la empresa. Cada organización crea su propia cultura. Esto se manifiesta por el estilo y la forma en que una empresa soluciona los problemas y acepta las situaciones, anticipándose a ellas.

Schermerho, Hunt, & Osborn, (2010) amplían el concepto al reconocer que algunas organizaciones exitosas tienen en común ciertas características culturales, y establecen que las que poseen culturas fuertes poseen un sistema de valores compartido amplia y profundamente. Esto los ayuda a mantener una fuerte identidad corporativa, aumentar el compromiso colectivo, proporcionar un sistema social estable y reducir la necesidad de controles formales y burocráticos.

Además que la cultura organizacional representa un patrón complejo de creencias, expectativas, ideas, valores, actitudes y conductas compartidas por los integrantes de una organización que evoluciona con el paso del tiempo. En forma más específica, la cultura organizacional incluye: formas rutinarias de comunicarse, normas que comparten individuos y equipos, valores dominantes, filosofía que guía las políticas y la toma de decisiones, las reglas del juego para llevarse bien y el sentimiento o clima que se transmite en una organización por la disposición física y la forma que los integrantes interactúan con clientes, proveedores y otras instancias externas.

La cultura desempeña diversas funciones en las organizaciones.

- Define los límites; es decir, establece distinciones entre una organización y las otras.
- Transmite una sensación de identidad a los integrantes.
- Facilita la aceptación de un compromiso con algo que supera los intereses personales.
- Aumenta la estabilidad del sistema social.

<sup>1</sup> Dulce Anahi Melendrez Salas es Licenciada en Gastronomía, estudiante de posgrado en Administración estratégica énfasis en capital humano. dulceanahims@gmail.com

<sup>2</sup> El Dr. Luiz Vicente Ovalles Toledo es el coordinador del posgrado de la FCA en la Universidad Autónoma de Sinaloa. luiz.ovalles@uas.edu.mx

- Sirve como un mecanismo que crea sentido y permite el control, que orienta y da forma a las actitudes y comportamientos de los empleados.

Robbins, S. (2004), tipifica las culturas en fuertes y débiles definiendo la cultura fuerte como aquella en que los valores centrales son sostenidos con firmeza y son ampliamente compartidos. Una cultura fuerte manifiesta un acuerdo extenso entre los miembros sobre lo que significa la organización.

### **Productividad laboral**

W. Edwards Deming manifestó en su época, que la calidad del producto y la productividad eran una sola cosa. Su método según Fritz R. S. Dressler y JOHN W. Seybold se puede agrupar en tres categorías: La motivación, el conocimiento y la oportunidad. La primera hace referencia al desarrollo de la automotivación, porque si a las personas se les fija metas alcanzables que le beneficien, procurarán trabajar más eficientemente. La segunda a la divulgación del conocimiento y la tercera sobre la aplicación de las destrezas e ideas para ser útiles (Hernández, 2005).

### **Cultura Organizacional**

Schein (1985) considera la cultura como, un vínculo de creencias o supuestos básicos colaborado por un grupo, adquirido a medida que aprende a resolver sus problemas de acomodo externo y de composición interna, que marche lo suficientemente bien para considerarlo como válido y, por resultante, para enseñarlo a los nuevos miembros como la forma correcta de distinguir, pensar y sentir en relación con esos problemas. Charón (2007) menciona que a la cultura “se le considera como una de las ventajas comparativas de las organizaciones y la piedra angular del cambio y del mejoramiento continuo” (pág. 90).

### **Materiales y métodos**

Con el objetivo de abordar este aspecto, esta revisión teórica se estructura en tres partes, la primera sirve para analizar los aspectos básicos y la importancia de la productividad, la segunda analiza la cultura organizacional; en la tercera parte se analiza la conjunción de los términos abordados (variables objeto de análisis).

Utilizando como método la investigación documental y los estudios biométricos, la información presentada del siguiente estudio fue realizado el 29 de junio de 2017 y fue obtenida mediante el perfil de búsqueda de la base de datos *Web of Science (WOS)* para encontrar la cantidad de producción realizada acerca de las variables de la investigación en un periodo determinado de años, de 1900 a 2017.

En primer lugar se recogieron los datos del dominio del conocimiento, es decir, las variables a trabajar, posteriormente se recopiló las mismas de la base de datos de Thomson Reuters y se continuó con la búsqueda de los documentos, utilizando los filtros de productividad y cultura organizacional.

Se utilizó la herramienta *Web of Science (WOS)* porque permite obtener resultados precisos, considerando solo el uso de fuentes fidedignas que soportan y dan estructura científica a la investigación.

### **Resultados**

En este apartado se integra la información recuperada en la búsqueda de información en la base de datos antes mencionada, seccionado la información de acuerdo a su relevancia y seleccionado solamente las 10 más importantes de cada categoría: publicaciones por país, autor, tipo de publicaciones, publicaciones por institución, idiomas, entre otras.

### **Tendencia de la producción científica por años de la productividad.**

En cuanto a las publicaciones por año; dentro de este primer criterio se encontró que la productividad se ha investigado desde el año 2007 (de acuerdo con las investigaciones de la base de datos WOS), resaltando que, durante este año hubo 722 publicaciones, los siguientes años 2008 y 2008 fueron aumentando las publicaciones un 2.7%.

Fue en el año 2010 cuando se empezó a incrementar un más el número de publicaciones con un total de 1054. En el año 2014 hubo un notable incremento con un total de 1348 publicaciones (como se observa en la figura 1), equivalente tanto en 2015 como en el 2016 destacaron como los años con más publicaciones realizadas con un total de 2788 sumando ambos años marcando una considerable aumento. En 2017 aún no se han realizado publicaciones.

### **Publicaciones por tipo de documento.**



En referencia al tipo de documento de la variable en estudio, el mayor número de publicaciones fueron 17768 artículos, representando el 92.77%, 1028 proceeding papers, meeting abstract 411, book review 350, review 265, editorial materia 187, note 109, book chapter 33, correction 25 y reprint 11.

### **Publicaciones por organización**

Al realizar la búsqueda por organizaciones, se obtuvieron los siguientes resultados: encabeza la lista Nber con cuatrocientas cuarenta y siete publicaciones, seguidos por World Bank con 434, Harvard Univ con 308, Natl Bur Econ Res con 273, Cerp 248, Univ Nottingham 187, Stanford Univ 184, Univ Calif Davis 179, NYU 168 y por ultimo Univ Wiconsin con 167.

### **Publicaciones por idioma**

El idioma predominante en las publicaciones sobre la productividad es el inglés con 18654 publicaciones representando el 97.405%, seguido del español con 144, Seguido del checo con 95, alemán con 53, eslovaco con 51, francés con 44, portugués con 30, ruso 18, turco con 15 y sueco con 8 publicaciones.

### **Publicaciones por autor**

El autor que lidera la lista de mayor producción es Grosskopf con 40 publicaciones, le sigue Kumbhakar igual con 40, Wagner también con 40, Fare al igual que Gorg con 39, Deininger con 36, Gima y Rozelle con 34, Kneller con 33 y por ultimo Van Reenen con 32 publicaciones.

### **Publicaciones por área de investigación**

Los resultados que se obtuvieron en cuanto al área que tiene más publicaciones, se lograron los resultados que se presentan a continuación en la tabla 5, donde la gráfica muestra que el área donde más se estudia esta temática es en applied economics con un total de 571 publicaciones realizadas.

### **Publicaciones por país**

El país con más producción es Estados Unidos, con 7807 publicaciones, representando el 40.765% del total, le sigue Inglaterra con 2276, Alemania con 1483, Canadá con 1126, Australia con 953, Italia con 923, España con 907, Francia con 859, Holanda con 827 y China con 819 publicaciones.

### **Tendencia de la producción científica cultura organizacional**

La segunda búsqueda se realizó con el filtro de los términos administración de la cultura organizacional de la cual la base de datos arrojó un total de resultados; mismos que se desglosan a continuación.

En cuanto a las publicaciones por año; dentro de este primer criterio se encontró que la cultura organizacional se ha investigado desde el año 2007 (de acuerdo con las investigaciones de la base de datos WOS), resaltando que, durante este año hubo 120 publicaciones, los siguientes años 2008 y 2008 fueron aumentando las publicaciones. En el año 2011 empezó a incrementar aún más el número de publicaciones cerrando con 210 publicaciones. Sin embargo para el siguiente año bajo a 187. En el año 2014 hubo un incremento con un total de 192 publicaciones (como se observa en la figura 2), pero en los últimos años no ha sido igual de fructífero, el 2015 tuvo 191 publicaciones y 2016 164. En 2017 aún no se han realizado publicaciones.

### **Publicación por tipo de documento**

Sobre la variable antes mencionada, los documentos que encabezan la lista son artículos con 2656, siguiendo con review con 190 publicaciones, también se encuentra prosedings papers con 113 y los demás documentos van desde los 45 hasta 2 publicaciones.

### **Publicaciones por país**

La producción por país es encabezada por Estados Unidos con un total de 1389 publicaciones, representando el 47.422% del total, seguido por Inglaterra con 390 y un porcentaje del 13.315%, siendo los países más fructíferos, tal como lo muestra la tabla 8 que se presenta a continuación.

### **Resultado por institución**

En cuanto a los resultados de lo que producen las instituciones, la Michigan State Univ presenta 45 publicaciones, Harvard Univ con 44 publicaciones, Univ Illions con 32 y como puede observarse en la tabla 9, el resto de las instituciones se encuentra de forma equilibrada en el mismo número de trabajos.

### **Publicaciones por área de investigación**

En cuanto al área de aplicación que cuenta con más publicaciones, ésta es encabezada por la administración con 102, comprendiendo el 68.45% del total de los resultados, seguidos por el área de negocios con 38, lo cual representa un 25.50%, seguidos por la psicología aplicada y posteriormente relaciones industriales. En la figura 7 se presentan los resultados completos de la búsqueda.

### **Publicaciones por revistas**

Al analizar las revistas que han abordado este tema, se ha encontrado que la quemas ha publicado es Jounak of business ethics con 213, siguiendo de ella Human relations con 151, Jounal of managements studies con 101, Jornal of business research con 93, Journal international business studies con 83, Personnel review con 71, Journal of organizational behavior con 68, African journal of business management con 62, Journal of world business y Academy of magnagement review con 54 publicaciones.

### **Discusiones**

Actualmente para las organizaciones, sin importar el giro o tamaño, el concepto de productividad y cultura organizacional es de gran relevancia para su crecimiento económico y es precisamente debido a la importancia de éste que se han llevado a cabo estudios e investigaciones científicas, con una metodología determinada que permita estipular la estructura y distribución geográfica de donde surgen los conocimientos, así como para determinar la disposición de la colaboración que existe entre los diferentes países que comparten dicho conocimiento para la aplicación de teorías y prácticas adaptables a las empresas alrededor del mundo.

Los resultados obtenidos de este estudio muestran que la de ahí la importancia de la productividad y la cultura de las organizaciones analizando y buscando las estrategias, teorías que le permitan desarrollarlas y orientarlas de manera eficiente hacia el mercado.

Como se puede observar en las tablas 6 y 8, el país que mayor contribución realiza en torno a la temática de productividad y cultura organizacional es Estados Unidos, fomentando el crecimiento de esta área del conocimiento en los últimos años, y debido a esta proximidad geográfica y espacial puede ser una oportunidad para la obtención de dicho conocimiento para México, quien se encuentra en los últimos lugares en cuanto a producción en este tema.

En vista del panorama actual, el presente estudio muestra que la mayor participación y producción científica se deriva precisamente de instituciones educativas; como las de las universidades Michigan State Univ, NVER, entre otras como se puede observar en las tablas 2 y 9 con grandes aportaciones teóricas y prácticas científicas que tienen como objetivo el mejoramiento de las organizaciones modernas y el surgimiento de formas más eficientes en que éstas pueden llevar a cabo sus actividades para tener un desempeño óptimo.

De acuerdo con los razonamientos que se han venido realizando es que surge la necesidad de la creación de programas de colaboración internacional que permitan a las organizaciones de todo el mundo enfrentar los retos que necesitan los negocios de la actualidad y establecer una sinergia global que incluya todas las áreas de la empresa, tomando en cuenta sus recursos y capacidades.

Es por eso que como antes se menciona, en el presente año se ha iniciado una convocatoria, por parte de la red latinoamericana de la innovación y el emprendimiento.

## Referencias

- Charón, L. (2007). Importancia de la cultura organizacional para el desarrollo del sistema de gestión de calidad. *Ciencia en su PC*, 85-95.
- Hamilton, Alexander Institute . (1977). *Cómo Aumentar la Productividad*. En *Una guía práctica para mejorar el rendimiento de los recursos humanos de su empresa*. Estados Unidos: Modern Business Reports.
- Hernández, D. F. (1993). Talento Humano y Gestión pública. En *Memorias del Simposio de Bienestar Social Laboral* (pág. 9). Bogotá: DAFP.
- Hernández, D. F. (2005). *Funcionarios públicos: evolución y prospectiva*. D.F.
- Koontz, H., & Weirich, H. (1998). *Administración una perspectiva global*. México: McGraw Hill.
- [.blogspot.mx/2014/05/cultura-organizacional.html](http://blogspot.mx/2014/05/cultura-organizacional.html)
- Roberto Álvarez. (2017)¿Por qué investigar más sobre productividad, innovación y emprendimiento? *BID*.
- Schein, E. H. (1985). *La cultura empresarial y el liderazgo*. Barcelona: Pnaza Y Janes.

# AISLAMIENTO E IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS CAUSANTES DE INFECCIONES INTRAHOSPITALARIAS EN EL HOSPITAL DE PRIMER CONTACTO DE COLOTLÁN, JALISCO

Rubén Octavio Méndez Márquez<sup>1</sup>

**Resumen**— Se determinó la presencia de bacterias en superficies inertes y superficies vivas, que son causantes de infecciones intrahospitalarias en el Hospital de Primer Contacto de Colotlán, Jalisco. El estudio se realizó con base a lo que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-045-SSA2-2005, tomando la técnica de Hisopado como método de muestreo en superficies vivas e inertes. La población de estudio que participó fueron Médicos y Enfermeras (os). Las muestras se obtuvieron de manera aleatoria y bajo consentimiento informado. Los resultados arrojados por el estudio, mostraron que existe la presencia de una gran variedad de bacterias, de las cuales la mayor cantidad corresponden a bacterias Gram positivas, representando aproximadamente el 75% del total de bacterias aisladas, siendo los *Staphylococcus Coagulasa Negativos* los más representativos, el resto (25%) corresponde a bacterias Gram negativas, donde *Escherichia coli* es la bacteria que se encontró en mayor cantidad.

**Palabras clave**— Infecciones intrahospitalarias, bacterias, muestreo microbiano, identificación bioquímica.

## Introducción

Las Infecciones Asociadas a la Atención Sanitaria (IAAS), también denominadas infecciones «nosocomiales» u «hospitalarias», son infecciones contraídas por un paciente durante su tratamiento en un hospital u otro centro sanitario y que dicho paciente no tenía ni estaba incubando en el momento de su ingreso. Las IAAS pueden afectar a pacientes en cualquier tipo de entorno en el que reciban atención sanitaria, y pueden aparecer también después de que el paciente reciba el alta. Asimismo incluyen las infecciones ocupacionales contraídas por el personal sanitario. Las IAAS son el evento adverso más frecuente durante la prestación de atención sanitaria, y ninguna institución ni país puede afirmar que ha resuelto el problema. Según los datos de varios países, se calcula que cada año cientos de millones de pacientes de todo el mundo se ven afectados por IAAS. La carga de IAAS es varias veces superior en los países de ingresos bajos y medianos que en los países de ingresos altos (OMS, 2010).

Las IAAS pueden ser producidas por cualquier microorganismo potencialmente patógeno (bacterias, virus, hongos, protozoos), sin embargo, las bacterias son la causa más común.

Las IAAS pueden ser producidas por organismos endógenos (microbiota normal) y exógenos (objetos animados e inanimados del hospital).

Hoy en día, casi todas las IAAS son causadas por microorganismos comunes en la población en general, que es inmune o que sufre una enfermedad más débil que la causada a los pacientes hospitalizados (*Staphylococcus aureus*, *SCN*, *Enterococos* y *Enterobacterias*).

La mayoría de los estudios indican que bacterias como los estafilococos y los bacilos Gram negativos son responsables de la mayoría de las IAAS, otros susceptibles de ser adquiridos son los hongos (*Candida*) y los virus (CMV, Herpes simple, HB) (Urbina, 2001; Macedo 2008).

## Descripción del Método

### Toma de Muestra

La Normatividad vigente en nuestro país nos indica que existen dos tipos de técnicas para toma de muestra de superficies, como lo son la técnica de hisopado y la técnica de la esponja. Para este estudio se optó por el uso de la técnica por hisopado, ya que es una técnica relativamente sencilla y práctica. En total se realizaron 4 tomas de muestra tanto en Área blanca como en Área gris del Hospital de Primer Contacto de Colotlán, Jalisco (HPCC) (en la **Error! Reference source not found.** se muestra el orden cronológico de

<sup>1</sup> M. en C. Rubén Octavio Méndez Márquez es Docente-Investigador y Responsable del Laboratorio de Microbiología de la Unidad Académica de Ciencias Químicas, Programa Académico de Químico Farmacéutico Biólogo de la Universidad Autónoma de Zacatecas. (Autor corresponsal) [pacal2@hotmail.com](mailto:pacal2@hotmail.com)

toma de muestra, así como las áreas y superficies muestreadas). Las superficies muestreadas fueron algunas de las siguientes:

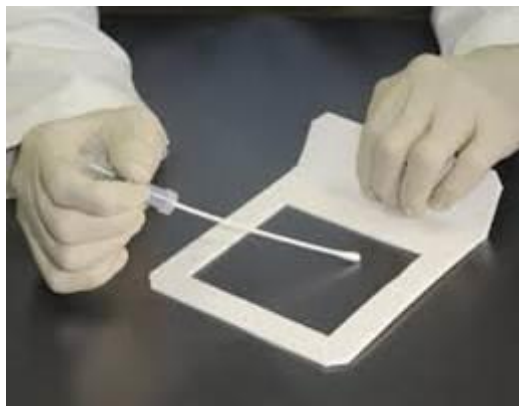
- Superficies inertes: mesas, manijas, contactos eléctricos, camas, superficies húmedas (lavabos), carro de curación. etc.
- Superficies Vivas: Manos del personal (palma, dorso de la mano, uñas).

FECHA DE TOMA DE MUESTRA	ÁREA	TOTAL DE MUESTRAS
<b>1er Muestreo (21-septiembre-2016)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quirófano</li> <li>• Hospitalización Hombres</li> <li>• Hospitalización Mujeres</li> <li>• Pediatría</li> </ul>	26
<b>2do Muestreo (26-octubre-2016)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CUPA</li> <li>• Pediatría</li> <li>• Consulta Externa</li> <li>• Urgencias</li> </ul>	12
<b>3er Muestreo (26-abril-2017)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quirófano</li> <li>• CUPA</li> <li>• Hospitalización Hombres</li> <li>• Hospitalización Mujeres</li> </ul>	20
<b>4to Muestreo (31-mayo-2017)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quirófano</li> <li>• CUPA</li> <li>• Hospitalización Mujeres</li> <li>• Hospitalización Hombres</li> </ul>	16

**Tabla 1.** Orden cronológico de toma de muestra.

#### *Toma de Muestra en Superficies Inertes*

La técnica de muestreo en superficies inertes básicamente consistió en la utilización de un hisopo de rayón o dacron para frotar un área aproximada de 100cm<sup>2</sup> (10x10cm), mediante el uso de una plantilla estéril (Figura 1). Se presionó ligeramente el hisopo en la pared del tubo para eliminar el exceso de líquido. Luego se colocó el hisopo contra la superficie elegida, inclinándolo en un ángulo aprox. de 30°, deslizando el hisopo en dirección opuesta (de un lado hacia el otro) en forma horizontal y vertical. Posteriormente se introdujo el hisopo impregnado con la muestra al tubo con el Medio líquido de Tioglicolato de Sodio (TIO), rompiendo la parte del hisopo que estuvo en contacto con los dedos, para evitar contaminación cruzada. Cabe mencionar que el Medio líquido de TIO se empleó como medio de transporte, ya que al ser un medio de enriquecimiento permite amplificar la cantidad de microorganismos presentes en la muestra.



**Figura 1.** Toma de muestra en superficies inertes.



### *Toma de Muestra en Superficies Vivas*

La toma de muestra en superficies vivas, se realizó de manera similar a la técnica de muestreo en superficies inertes, a excepción del uso de plantilla estéril. Con el hisopo impregnado con el medio líquido de TIO, se frotó la palma de la mano, teniendo especial cuidado entre los dedos y en las uñas. Posteriormente se realizó el mismo procedimiento en la otra mano, para después introducir el hisopo en el tubo y eliminar la parte del hisopo que estuvo en contacto con los dedos (Figura 2).



**Figura 2.** Toma de muestra en superficies vivas.

### *Transporte de muestras*

Las muestras se transportaron dentro de una hielera con gel refrigerante, para conservarlas en buenas condiciones hasta su procesamiento en la Ciudad de Zacatecas. Se llevaron al laboratorio de Microbiología (QFB) del campus UAZ Siglo XXI, el mismo día en el que se tomaron las muestras, sin que pasaran más de 12 horas desde la toma, para asegurar la viabilidad de los microorganismos presentes en las muestras.

### *Aislamiento*

El día de cada toma de muestra se sembraron las muestras en agar AME, EMB y MAS, utilizando directamente el hisopo. Para el caso del agar AME se sembró la muestra en forma masiva para poder cuantificar. Se utilizaron los medios de cultivo EMB y MAS para el crecimiento selectivo de Gram negativos y Gram positivos respectivamente. Los medios sembrados se incubaron 24 a 48 horas a  $37 \pm 2^\circ\text{C}$ .

Pasadas las 24 a 48 horas después del sembrado, se realizó el conteo general de UFC en las placas con AME, con ayuda del cuenta colonias, reportando en UFC/ml. Del crecimiento obtenido en los medios selectivos se tomaron las colonias que presentaran características distintas y estuvieran aisladas, para posteriormente pasarlas a los medios selectivos (EMB y MAS) y asegurar una cepa pura.

### *Tinción Diferencial*

Las tinciones que fueron empleadas para la identificación preliminar se realizaron mediante la preparación de un frotis, tomando una azada del desarrollo bacteriano a partir del crecimiento microbiano que se obtuvo en los medios selectivos (Agar Eosina Azul de Metileno y Agar Sal y Manitol), y colocándola en un portaobjetos limpio, donde previamente se había colocado una gota de agua destilada para suspender el microorganismo. Posteriormente se fijó al calor, y se pasó al puente de tinción para teñir los frotis con los colorantes de Gram. También se realizó tinción de esporas en los microorganismos que se sospechaba fueran productores de éstas estructuras.

### *Pruebas Bioquímicas*

En cuanto a las pruebas bioquímicas se utilizaron medios de cultivo específicos, dependiendo de la morfología de cada microorganismo, tales como Medio SIM, Caldo MR-VP, Agar Citrato de Simmons, Agar Nutritivo, Caldo Nutritivo, etc., para evidenciar el metabolismo de las bacterias y lograr así la correcta identificación de estos microorganismos.

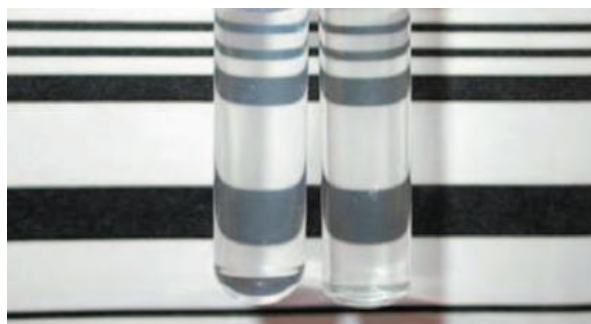
## Resultados

### *Análisis de resultados para identificación bacteriana*

Tomando como base los resultados obtenidos por medio de las pruebas bioquímicas, se procedió a compararlos con el algoritmo establecido en la plataforma ABIS online ([http://www.tgw1916.net/bacteria\\_abis.html](http://www.tgw1916.net/bacteria_abis.html)), para establecer de manera más confiable los resultados finales de identificación (Figura 5).



**Figura 5.** Pantalla principal del servidor ABIS online, para identificación bacteriana (ABIS online, 2017).



**Figura 6.** Estandarización del inóculo de microorganismos.

### *Pruebas de susceptibilidad a antimicrobianos*

Ésta prueba consistió en determinar el efecto que tienen los antimicrobianos frente a un microorganismo, por medio de la difusión en agar (antibiograma). Mediante el uso de discos de celulosa impregnados con concentraciones estándar de un antibiótico. Estos discos se colocaron en placas de agar Mueller Hinton en las que con anterioridad se realizó la inoculación del microorganismo objeto de evaluación.

En tubos de ensayo con 5 ml de Caldo nutritivo se preparó una suspensión microbiana utilizando de 3-5 colonias aisladas del microorganismo ya identificado. Posteriormente se procedió a ajustar la suspensión al estándar 0.5 de McFarland (solución de  $\text{BaSO}_4$ ) que corresponde a aprox.  $1.5 \times 10^8$  UFC/ml, esto se realizó comparando la turbidez de las suspensiones (solución de  $\text{BaSO}_4$ ) poniendo los tubos frente a un papel blanco con líneas negras, como se muestra en la Figura .

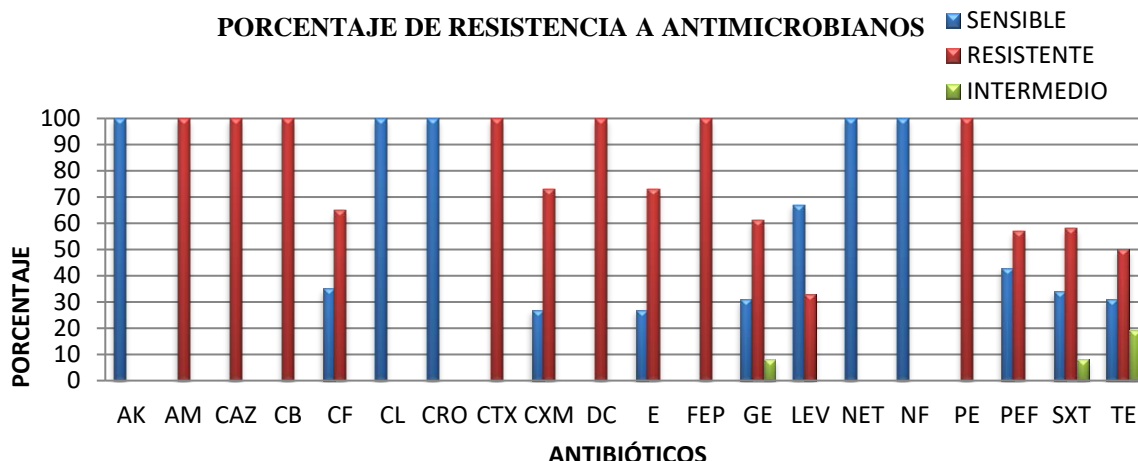
Después se agitó la suspensión para homogeneizarla. Se sumergió un hisopo estéril en la suspensión, procurando remover el exceso de líquido del hisopo presionándolo contra la pared del tubo, y al momento de la siembra se sembró la suspensión en forma masiva para cubrir toda la superficie del agar.

Después de la inoculación de las placas, se procedió a colocar los discos impregnados con los antimicrobianos, y se colocaron en la incubadora durante 24 a 48 horas a  $37 \pm 2^\circ\text{C}$ . Pasado éste tiempo se examinaron las placas, midiendo los halos de inhibición con un vernier reportando los resultados como mm de inhibición o grado de resistencia.

### *Análisis de resultados*

Las cepas se clasificaron en Resistentes (R), intermedias (I) o Sensibles (S), dependiendo del diámetro del halo de inhibición (incluyendo los 6 mm del disco), del tipo de antibiótico y de los microorganismos objetivo.

En la gráfica 1 se esquematizan los resultados de las Pruebas de sensibilidad a antimicrobianos, expresados en grado de resistencia (dependiendo del diámetro del halo de inhibición bacteriana, el tipo de antibiótico y del microorganismo objetivo). El porcentaje representa el total de microorganismos en los que fueron probados los agentes antimicrobianos. Ahora bien, cuando se dice que un microorganismo es sensible a un antibiótico significa que no hubo desarrollo bacteriano en presencia del antimicrobiano, lo que nos indica que existe una buena probabilidad de éxito terapéutico. En el caso de los microorganismos que se clasifican como intermedio, nos indica que el antibiótico no logró inhibir totalmente el crecimiento bacteriano, por lo que se puede conseguir efecto terapéutico en ciertas condiciones, como un aumento en la concentración del antibiótico. Y por último los microorganismos clasificados como resistentes son los que logran proliferar a pesar de la presencia del antibiótico, siendo entonces que la posibilidad de éxito terapéutico es nula o muy reducida, y no es de esperar ningún efecto terapéutico.

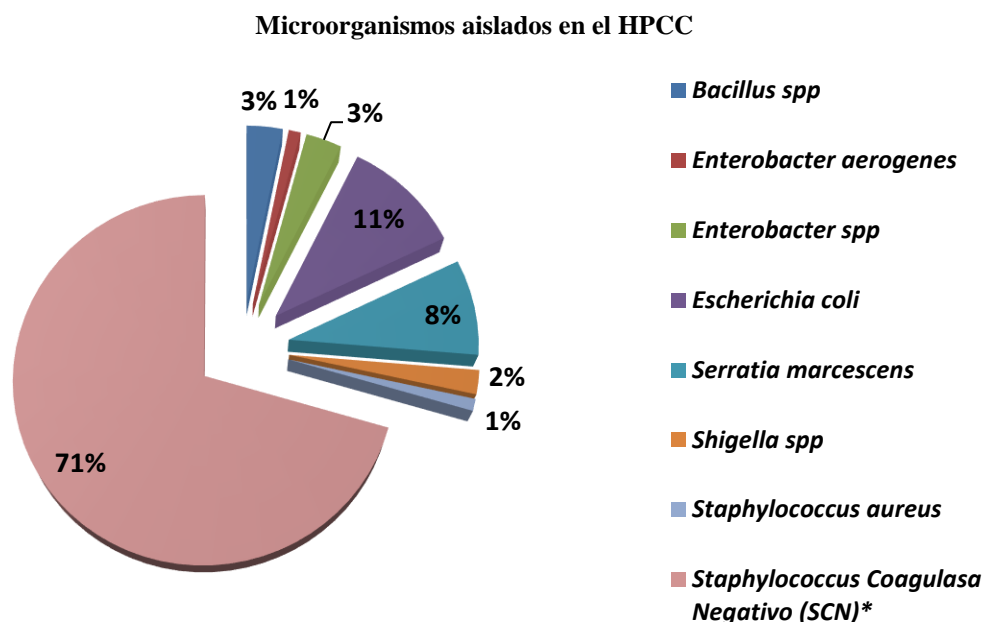


**Gráfica 1.** Porcentaje de resistencia bacteriana de los microorganismos aislados en el tercer muestreo.

AK: Amikacina, AM: Ampicilina, CAZ: Ceftazidima, CB: Carbenicilina, CF: Cefalotina, CL: Cloranfenicol, CRO: Ceftriaxona, CTX: Cefotaxima, CXM: Cefuroxima, DC: Dicloxacilina, E: Eritromicina, FEP: Cefepime, GE: Gentamicina, LEV: Levofloxacino, NET: Netilmicina, NF: Nitrofurantoína, PE: Penicilina, SXT: Trimetoprim-Sulfametoxazol, TE: Tetraciclina.

La grafica 1 muestra que la Ampicilina, Ceftazidima, Carbenicilina, Cefotaxima, Dicloxacilina, Cefepime y Penicilina, no tuvieron efecto antimicrobiano frente a ningún microorganismo. La Amikacina, Cloranfenicol, Ceftriaxona, Netilmicina y Nitrofurantoína presentaron buena actividad antimicrobiana al inhibir el crecimiento de todas las bacterias aisladas. Sólo la Gentamicina, el Trimetoprim-Sulfametoxazol y la Tetraciclina, presentaron efecto antimicrobiano intermedio. Cabe resaltar que los antibióticos fueron utilizados de acuerdo a su espectro antimicrobiano.

Los resultados arrojados por el estudio nos muestran que existe la presencia de una gran variedad de microorganismos, de los cuales la mayor cantidad corresponden a bacterias Gram positivas, representando aproximadamente el 75% del total de microorganismos aislados, siendo el *Staphylococcus Coagulasa Negativo* el más representativo, el resto (25%) corresponde a bacterias Gram negativas, donde *Escherichia coli* es la bacteria que se encontró en mayor cantidad (Gráfica 2).



**Gráfico 2.** Microorganismos aislados e identificados en el HPCC durante el periodo de estudio.

## Consideraciones finales

Los resultados arrojados por éste estudio nos indican que existe la presencia de un gran número de microorganismos que pueden ser causantes de las infecciones que se generan dentro del HPCC. Las bacterias que se encontraron corresponden en su mayoría a bacterias Gram positivas, representando el 75% del total de los m.o., el resto (25%) son Gram negativas.

## Conclusiones

Se observó que las manos del personal son la principal fuente de contaminación, pero no hay que dejar de lado las superficies inertes, como los lavabos, ya que también contienen bacterias de importancia médica. Además es importante destacar que los microorganismos encontrados presentan cierto grado de resistencia a antibióticos que forman parte del cuadro básico de medicamentos de nuestro país.

Al conocer esto, se sugiere realizar capacitación constante en el correcto lavado de manos, así como implementar la rotación de desinfectantes, para evitar que los microorganismos se vuelvan tolerantes a éstos, y además es de vital importancia que se lleve a cabo un control en el uso de antibióticos, para evitar que los microorganismos continúen generando resistencias.

## Referencias

ABIS online. (2014). Recuperado el 2 de Junio de 2016

Díaz Ramos, R. D., & col. (1999). Infecciones nosocomiales, Experiencia en un hospital pediátrico de tercer nivel. *Salud Pública de México*, 41(1).

Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubiran". (2011). *Medición de la Prevalencia de Infecciones Nosocomiales en Hospitales Generales de las Principales Instituciones Públicas de Salud*. México D.F.

Instituto Nacional de Enfermedades Infecciosas. (2001). Manual de Procedimientos Para la determinación de la sensibilidad a los antimicrobianos en bacterias aisladas de humanos. Buenos Aires, Argentina.

Macedo, M., & Blanco, J. (2008). Infecciones hospitalarias. En *Temas de Bacteriología y Virología Médica* (págs. 245-254).

Meneses Gálvez, V. A. (2010). Factores personales e infecciosos asociados a la Infección de Herida Quirúrgica, en el Hospital Militar Central. *Artículos Originales*.

NOM-045-SSA2. (2005). *Para la Vigilancia Epidemiológica, Prevención y Control de las Infecciones Nosocomiales*. Secretaría de Salud.

Organización Mundial de la Salud. (2003). *Prevención de las infecciones nosocomiales, Guía Práctica*.

Organización Mundial de la Salud. (Abril de 2015). *Resistencia a los antimicrobianos*. Recuperado el 1 de Mayo de 2016, de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs194/es/>

Peleg A. Y. (Mayo de 2010). Hospital-acquired infections due to gram negative bacteria. *The New England Journal of Medicine*, 362, 1804-1813. Secretaría de Salud. (Noviembre de 2011). Medición de la Prevalencia de Infecciones Nosocomiales en Hospitales Generales de las principales instituciones públicas de Salud.

Secretaría de Salud. (2012). Manual de procedimientos estandarizados para la vigilancia epidemiológica RHoVE.

Secretaría de Salud. (2016). Informe anual 2015, RHoVE. Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud, Dirección General de Epidemiología México.

Urbina Medina, H. (Julio de 2001). Infección Nosocomial. *Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría*, 64(3).

## Notas Biográficas

El M. en C. Rubén Octavio Méndez Márquez es Químico Farmacéutico Biólogo por la Universidad Autónoma de Zacatecas (mención honorífica, 2003), Maestro en Ciencias por la Universidad de Guanajuato (2005), y actualmente Responsable del Laboratorio de Microbiología del Programa Académico de Químico Farmacéutico Biólogo y Docente Investigador de la Unidad Académica de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Zacatecas.

# ESTUDIANTES DE INGENIERÍA EN UNA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA EN MÉXICO Y SU PERCEPCION ACERCA DE LA ÉTICA PROFESIONAL

MA. ROCÍO MENDOZA BELMONTE<sup>1</sup>, JOSÉ LUIS ARCOS VEGA<sup>2</sup>  
FABIOLA RAMIRO MARENTES<sup>3</sup> Y JUAN JESÚS ALGRAVEZ URANGA<sup>4</sup>

**Resumen-** Se presenta un estudio cuantitativo, no experimental, transeccional, descriptivo, con el objetivo de describir el nivel de perspectiva sobre la ética profesional y su aplicación en el ejercicio profesional que tienen los alumnos. Las categorías de análisis son las competencias sociales, cognitivas y técnicas, afectivo emocionales y éticas. Para obtener los datos se utilizó la *Escala de Actitudes sobre Ética Profesional* de Ana Hirsch Adler, basada en la metodología de investigación elaborada por Escámez Sánchez de la Universidad de Valencia, sustentada en la Teoría de la Acción Razonada de Fishbein y Ajzen (Hirsch, 2005). Se analizó una muestra de 406 alumnos de primero a noveno cuatrimestre de las carreras de Ingeniería en Tecnologías de Manufactura, Mecatrónica, Tecnologías de la Información, Energía y Licenciatura en Administración y Gestión de Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) de la Universidad Politécnica de Baja California (UPBC).

**Palabras clave:** ética profesional, UPBC, estudiantes, universidad politécnica, competencias.

## Introducción

El sistema de educación superior en México, está conformado por subsistemas (Ortega y Casillas, 2014) de donde se derivan las Universidades Politécnicas (UP) y se encuentran actualmente a cargo de la Coordinación General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas (CGUTYP) de la Secretaría de Educación Pública (SEP). Las UP son instituciones de educación superior públicas situadas en los diversos Estados de la República Mexicana y buscan la formación integral de profesionistas a través de situaciones reales y nuevas formas de enseñanza aprendizaje para que los educandos adquieran capacidades que los conduzcan a aprender y actualizarse a lo largo de la vida (CUP, 2009). El modelo educativo basado en competencias, se centra en la evidencia del desempeño mediante el esfuerzo de los profesores y educandos, priorizando el compromiso en la formación de profesionistas capaces de combinar la teoría y la práctica para que su formación universitaria les permita desarrollarse pertinentemente en una alta escala de valores éticos y morales en nuestra sociedad (CUP, 2009).

La Universidad Politécnica del Estado de Baja California es un organismo público descentralizado del Gobierno del estado de Baja California, constituido mediante la suscripción de un convenio de coordinación en el año 2006 (Periódico Oficial del Estado de Baja California, 2006) y oferta programas académicos como son: Ingenierías en Tecnologías de Manufactura, Mecatrónica, Energía, Tecnologías de la Información, Animación y Efectos Visuales, y la Licenciatura en Pymes.

El estudio busca proporcionar una propuesta de formación valoral para los alumnos de la UPBC quienes requieren reafirmar su rumbo a través de una planeación estratégica efectiva y eficiente relativo al tema de la ética profesional y la manera en que esta se asimila por cada alumno desde su percepción y enfocado a su profesión.

La propuesta de formación valoral, incluye las fases que construyen la escala sobre ética profesional basada en la metodología elaborada por el Dr. Juan Escámez Sánchez, de la Universidad de Valencia, en colaboración de la Dra. Rafaela García López, y sustentada en la Teoría de la Acción Razonada de Fishbein y Ajzen, y su fundamento teórico concibe al hombre, como ser racional que usa la información para hacer juicios, evaluaciones y tomar decisiones, entonces con ello, se establece la interrelación entre los factores éticos, sociales, cognitivos, afectivos y conductuales, que intervienen en la formación y el cambio de actitudes del hombre, considerado al construir un modelo tecnológico para predecir el cambio de conducta mediante la modificación de las creencias o base informativa, que yace tras las actitudes y normas subjetivas, que condicionan y determinan la intención de conducta y la conducta misma (Hirsch, 2005).

## Objetivos del estudio

El objetivo general del estudio consiste en describir el nivel de perspectiva sobre la ética profesional y su aplicación en el ejercicio profesional que tienen los alumnos inscritos de las carreras de Ingenierías en Energía, Mecatrónica, Tecnologías de Manufactura y Tecnologías de la Información, así como Pymes de la UPBC. Lo que permitió conocer su pensamiento crítico mediante la reflexión referente a los posibles conflictos ético-morales que se les presentarán en su campo laboral.



### **Definiciones conceptuales de ética profesional**

La ética es la norma que una persona se otorga a sí misma en base a la reflexión, el análisis de los valores y las opciones que se le presentan realizando una consideración originada en el interior e intimidad de la conciencia humana, y se aborda como ciencia que presenta un paradigma porque le concierne presentar un modelo de conducta humana constituyéndose en dicho modelo por medio de la razón (Gutiérrez, 2006). Sánchez (2006) define ética como la ciencia de la moral y parte de la conducta humana, por lo tanto sus proposiciones tienen el mismo rigor, coherencia y fundamentación que las proposiciones científicas y por ello cabe hablar de una ética científica.

En la posmodernidad la ciencia y el poder del hombre se han desarrollado peligrosamente para las generaciones venideras en cuanto al desarrollo de la energía atómica y la genética. La ética se actualiza por el bienestar del hombre y de su supervivencia en una cuestión pública de primer orden, se afirma la necesidad de institucionalizar a la ética, la cual presenta más avances en Norteamérica en los campos de la biología, la medicina y la técnica. En el ámbito económico, grandes empresas han tenido que sufrir notables pérdidas para darse cuenta que no es rentable pasar por alto las implicaciones ecológicas, políticas y éticas de sus productos contra aquellas que las respetan y privilegian evitando de esta manera multas y limitaciones legales (Küng, 2006).

La ética es una dimensión que debe estar ligada al conocimiento y a la formación de los alumnos para que la ejerzan en beneficio de la sociedad, situación crítica para los alumnos de ingeniería pues sus decisiones afectan a las personas y al entorno ecológico, en la actualidad se vislumbra la necesidad de brindar una educación en formación ética para la vida profesional involucrando los dilemas éticos de nuestro día a día, para una sociedad del conocimiento con mejores personas (Rodríguez, Ramírez & Ramírez, 2015). Es importante promover la reflexión en los alumnos mediante dilemas éticos de la profesión que les permita generar valores éticos y formar una visión ética, promoviendo un compromiso para que adquieran en su futura vida profesional un sentido de toma de decisiones que considere el entorno social y económico (Echeverría, 2013).

El término profesión es definido (Gutiérrez, 2006) como la actividad personal, estable y honrada al servicio de los demás y en beneficio propio con la dignidad que corresponde a la persona humana, la finalidad del trabajo profesional es el bien común; sin este horizonte y finalidad una profesión se convierte en un medio de lucro o de honor o simplemente en el instrumento de la degradación moral del sujeto, su capacidad moral le da mayor relieve a su trabajo, lo hace ver no solo como profesional sino como persona fuera de su ambiente laboral. Según Boni y Lozano (2005), para que los profesionistas hagan un uso responsable de su conocimiento y contribuyan a la construcción de una sociedad más justa, deberíamos formarles para ello pues las cuestiones morales no se aprenden espontáneamente; es necesario reflexionar sobre qué implica ser un profesional y qué papel desempeñan los valores morales en el excelente ejercicio de una profesión, definen profesional, como la persona que posee conocimientos teóricos aplicables a solucionar problemas vitales y sienten la obligación de realizar sus trabajos al máximo de sus competencias. Al respecto Savater (1993), argumenta que la reflexión moral no es un asunto especializado para quienes deseen cursar estudios superiores de filosofía, sino parte esencial de cualquier educación digna de ese nombre.

La globalización ha hecho crecer la riqueza, las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación han provocado el surgimiento de una nueva mentalidad social, las sociedades necesitan un impulso solidario, dirigido a promover el recurso humano como el recurso más valioso que tenemos en la sociedad y auténtico capital que se empodera garantizando al pueblo un futuro verdaderamente autónomo; la ética pues, emerge en la conciencia después de una reflexión interior de cada individuo e intenta iluminar con la razón práctica las decisiones que el sujeto debe tomar (Echeverría, 2013). Según Navia & Hirsch (2015) la profesión es definida desde el punto de vista subjetivo basándose en la perspectiva de quien la práctica ya que al ejercerla van transformando algunas disposiciones personales a través de su trabajo vinculándose con la sociedad, dotando al profesional de un sentido de pertenencia. El punto de vista objetivo con respecto al ámbito en donde se desarrollan sus actividades, se refiere a la necesidad de una larga preparación para la adquisición de competencias, grados académicos y rasgos como dedicación exclusiva, reconocimiento social y autonomía profesional

La actividad profesional es un conjunto de técnicas aprendidas durante la carrera cuyo dominio asegure ser un buen profesional, es preciso contar con metas internas, valores, virtudes y principios que son propios del ejercicio profesional en relación con los ciudadanos, se caracteriza como una actividad social cooperativa que proporciona a la sociedad un bien específico e indispensable para su supervivencia como sociedad humana, además de encarnar valores y principios (Bolívar, 2005). La ética profesional en el siglo XXI, se caracteriza por la velocidad en el ritmo de vida y el descrédito de los principios estables, las prácticas profesionales son cambiantes y dinámicas, las identidades profesionales se debilitan y las fronteras disciplinares se derrumban, el problema actual es que la ética de principios es una ética que parte de normas o criterios morales estables, los cuatro principios básicos de la ética profesional son

la beneficencia, no maleficencia, autonomía y justicia, son vigentes en el entorno social en el que las prácticas profesionales son orientadas desde la búsqueda de la eficiencia y la competitividad y desde la finalidad del lucro individual como criterio que rige las decisiones (Yuren Camarena *et al.*, 2013).

La ética profesional es una ética aplicada (Gutiérrez, 2006) porque posee su propio marco de referencia, valores específicos y experiencias particulares. La ética profesional es la búsqueda para mejorar cualitativa y sistemáticamente el grado de humanización de la vida social e industrial mediante el ejercicio de la profesión, interpretada como el correcto desempeño de la propia actividad en el contexto social en que el hombre se desarrolla (Navia y Hirsch, 2015). A criterio de Yuren, *et al.*, (2013), la ética profesional sigue en el plano del discurso oficial pues los estudios llevados a cabo en universidades mexicanas indican que sigue siendo una asignatura pendiente, ya que de los espacios laborales y sociales donde actúan los profesionales han resultado hechos éticamente cuestionables. De acuerdo con Yuren, *et al.*, (2013) esta problemática se explica por la escasa eticidad en los ámbitos políticos donde toman decisiones personas que en su mayoría cuentan con títulos universitarios alejándose de un comportamiento socio-moral con quienes hicieron posible su formación universitaria restando compromisos con el cuerpo social y su problemática de fondo, lo que afecta a la vida pública. La ética profesional como campo de conocimiento cobra importancia académicamente y además como una vía para hacer más legítimo y moral el trabajo universitario. La ética profesional es señalada por Hirsch (2005) como una búsqueda sistemática para mejorar cualitativamente el grado de humanización de la vida social e individual, mediante el ejercicio de la profesión, entendida como el buen desempeño de la propia actividad en el contexto social en que se desarrolla, donde el hombre encuentra los medios para elevar el grado de humanización de la vida personal.

### Método

El método de estudio es cuantitativo, no experimental, transeccional, descriptivo. Las categorías de análisis consideradas fueron competencias sociales, cognitivas y técnicas, afectivo emocionales y éticas. Para la obtención de datos se utilizó como base la *Escala de Actitudes sobre Ética Profesional*, aplicada por la Doctora Ana Hirsch Adler, basada en la metodología de investigación elaborada por el Dr. Juan Escámez Sánchez de la Universidad de Valencia, sustentada en la Teoría de la Acción Razonada de Fishbein y Ajzen (Hirsch, 2005). La escala se ajustó a 34 reactivos. Los sujetos de análisis fueron alumnos de nivel licenciatura de primero a noveno cuatrimestre del ciclo escolar 2016-2 de la UPBC, se consideraron alumnos de las carreras de Ingenierías en Tecnologías de Manufactura, Mecatrónica, Tecnologías de la Información, Energía y PYMES. Los datos fueron procesados en el Sistema Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS). La población total de alumnos inscritos en el ciclo escolar fueron 1600, la muestra fue probabilística, se calculó con un nivel de confianza del 95%, un error de aceptación de 0.402, el tamaño de la muestra fue de 406 alumnos: 131 alumnos de las carreras de Ingeniería en Tecnologías de Manufactura, 109 de Mecatrónica, 68 de Tecnologías de la Información, 58 de Energía y 40 de PYMES (Hernández Sampieri *et al.* 2010).

### Resultados

Se presentan los resultados descriptivos del análisis de las percepción del alumno por tipo de competencias cognitivas y técnicas; competencias sociales; éticas y afectivo-emocionales. Los datos corresponden a 406 encuestas aplicadas a alumnos de las carreras de Ingenierías en Tecnologías de Manufactura, Mecatrónica, Tecnologías de la Información, Energía y PYMES. El análisis de los resultados de la investigación mostró porcentajes positivos de las percepciones en relación a cada ítem contenido en el instrumento La información corresponde a datos obtenidos de la encuesta aplicada a alumnos de la UPBC en el ciclo escolar 2016-2. Se presentan datos generales: sexo y edad de los participantes; así mismo se describen datos totales de la percepción de los alumnos en las competencias técnicas; sociales, éticas y afectivo-emocionales.

### Datos generales

*Sexo de los participantes.* Se contó con la participación del 80.8% (328) de alumnos hombres y 19.2% (78) mujeres. El 96.3% (105) de hombres cursaba la carrera de Mecatrónica con 105 encuestas, seguido por el 88.2% (60) que cursaba Tecnologías de la Información y el 82.8% (48) Energía. Los datos del género femenino obtuvieron mayor porcentaje en PYMES 52.5% (21), seguido por Tecnologías de Manufactura con el 26.7% (35) (ver *Tabla 1*).

*Tabla 1.* Alumnos participantes.

Carrera que estudia	Sexo del estudiante			
	Hombre		Mujer	
	Núm.	%	Núm.	%
Ingeniería de Tecnologías de la Información	60	88.2	8	11.8
Ingeniería en Energía	48	82.8	10	17.2
Ingeniería Mecatrónica	105	96.3	4	3.7

Ingeniería en Tecnología de Manufactura	96	73.3	35	26.7
Licenciado en Administración y Gestión de PYMES	19	47.5	21	52.5
Total	328	80.8	78	19.2

Núm.= número, Porc.= Porcentaje

*Edad de los participantes.* Los resultados muestran que predomina el rango de edad menor de 25 años formado en la carrera de PYMES con el 87.5% (35), seguido por el 69.7% (76) de la carrera de Mecatrónica (ver *Tabla 2*).

*Tabla 2.* Edad del alumno por carrera y edad.

Carrera que estudia	Menos de 25 años		De 25 a 35 años		De 36 a 45 años		De 46 a 55 años		Más de 55 años		Total	
	Núm.	Porc.	Núm.	Porc.	Núm.	Porc.	Núm.	Porc.	Núm.	Porc.	Núm.	Porc.
Ingeniería en Tecnologías de la Información	45	66.2	20	29.4	3	4.4	0	0	0	0	68	100
Ingeniería en Energía	39	67.2	14	24.1	5	8.6	0	0	0	0	58	100
Ingeniería Mecatrónica	76	69.7	30	27.5	3	2.8	0	0	0	0	109	100
Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	55	42	52	39.7	21	16	3	2.3	0	0	131	100
Licenciado en PYMES	35	87.5	3	7.5	2	5	0	0	0	0	40	100
Total	250	61.6	119	29.3	34	8.4	3	0.7	0	0	406	100

Núm.= número, Porc.= Porcentaje

### Competencias técnicas

Los resultados obtenidos referente a *competencias técnicas* a partir de las actitudes de ética profesional, muestran que el 50% (203) de los alumnos está de acuerdo en limitarse solo a desarrollar habilidades técnicas para desempeñar un buen ejercicio profesional (ver *Tabla 3*).

*Tabla 3.* Percepción de competencias técnicas de los alumnos de la Universidad Politécnica de Baja California. Ciclo escolar 2016-2.

Proposición	Total desacuerdo		Parcialmente en desacuerdo		Neutral		Parcialmente de acuerdo		De acuerdo		Total	
	Núm.	Porc.	Núm.	Porc.	Núm.	Porc.	Núm.	Porc.	Núm.	Porc.	Núm.	Porc.
Percepción del alumno en cuanto a limitarse solo a desarrollar habilidades técnicas	7	1.7	11	2.7	51	12.6	134	33	203	50	406	100

Núm.= número, Porc.= Porcentaje

### Competencias sociales

Las *competencias sociales* se refieren a las habilidades y estrategias socio-cognitivas, aquí la interacción social incluye compañerismo y relaciones, comunicación, trabajo en equipo y desempeñar actividades laborales. Al respecto, se describen los datos de tres proposiciones sobresalientes, en la proposición: *Me gusta que mis compañeros valoren positivamente mi buen trato con las personas*, la mayoría de los alumnos 61.3% (249) respondió estar de acuerdo, seguido por el 23.4% (95) indicaron estar parcialmente de acuerdo. El 28.82% (117) se mantuvieron neutral con respecto a que *la solución de los problemas sociales es un problema técnico que hace innecesario escuchar a los ciudadanos*, el 26.35% (107) indicó estar en total desacuerdo (ver *Tabla 4*). Por otra parte, el 50.7% (206) de los alumnos *consideran que pueden resolver importantes cuestiones profesionales escuchando a los demás*, seguido por el 33.7% que indicó estar parcialmente de acuerdo (ver *Tabla 4*).

*Tabla 4.* Percepción de competencias sociales de los alumnos de la Universidad Politécnica de Baja California. Ciclo escolar 2016-2.

Proposición	Total desacuerdo		Parcialmente en desacuerdo		Neutral		Parcialmente de acuerdo		De acuerdo		Total	
	Núm.	Porc.	Núm.	Porc.	Núm.	Porc.	Núm.	Porc.	Núm.	Porc.	Núm.	Porc.
Me gusta que mis compañeros valoren positivamente mi buen trato con las personas	8	2	6	1.5	48	11.8	95	23.4	249	61.3	406	100
La solución de los problemas sociales es un problema técnico que hace innecesario escuchar a los ciudadanos	107	26.35	49	12.07	117	28.82	75	18.47	58	14.29	406	100
Considero que puedo resolver importantes cuestiones profesionales escuchando a los demás	3	0.7	8	2	52	12.8	137	33.7	206	50.7	406	100

Núm.= número, Porc.= Porcentaje

### Competencias éticas

Las competencias éticas involucran una perspectiva que permite a los alumnos elegir entre opciones de valor, tomar decisiones y enfrentar conflictos, los aprendizajes logrados mediante el desarrollo de las competencias pueden generalizarse a múltiples situaciones y enriquecer la visión de los alumnos acerca de sí mismos y del mundo. En las

competencias éticas se describen los resultados de las siguientes proposiciones 73% (298) de los alumnos contestaron estar de acuerdo en que *guardar la confidencialidad es importante en el ejercicio profesional*. El 78.57% (319) estuvo de acuerdo en que debe *ganarse la confianza de las personas para las que trabajo actuando con honestidad*. El 4.64% (165) indicó estar de acuerdo en que *hay decisiones éticas tan importantes en el ejercicio de su profesión que no pueden dejarlas solo a criterio de las organizaciones*, seguido por el 35.22% (143) que estuvo parcialmente de acuerdo. El 51.97% (211) estuvo en total desacuerdo en que *mientras la ciencia y la tecnología sigan avanzando no es necesario preocuparnos de sus consecuencias*. El 57.39% (233) de los alumnos estuvo de acuerdo en que *la formación en ética puede ser necesaria para enfrentar conflictos en su trabajo profesional*. Por último el 43.10% (175) contestaron estar de acuerdo en que *es imprescindible tomar en cuenta los aspectos éticos en el ejercicio de su profesión*, seguido por el 33.25% (135) que indicó estar parcialmente de acuerdo. (Ver *Tabla 5*).

*Tabla 5.* Percepción de competencias éticas de los alumnos de la Universidad Politécnica de Baja California. Ciclo escolar 2016-2.

Proposiciones	Total desacuerdo		Parcialmente en desacuerdo		Neutral		Parcialmente de acuerdo		De acuerdo		Total	
	Núm.	Porc.	Núm.	Porc.	Núm.	Porc.	Núm.	Porc.	Núm.	Porc.	Núm.	Porc.
Guardar la confidencialidad es importante en el ejercicio profesional	8	1.97	2	0.49	29	7.14	69	17	298	73.4	406	100
Debo ganarme la confianza de las personas para las que trabajo actuando con honestidad	5	1.23	5	1.23	18	4.43	59	14.53	319	78.57	406	100
Hay decisiones éticas tan importantes en el ejercicio de mi profesión que no puedo dejarlas solo a criterio de las organizaciones	5	1.23	12	2.96	81	19.95	143	35.22	165	40.64	406	100
Mientras la ciencia y la tecnología sigan avanzando no es necesario preocuparnos de sus consecuencias	211	51.97	62	15.27	67	16.5	42	10.34	24	5.91	406	100
La formación en ética me puede ser necesaria para enfrentar conflictos en el trabajo profesional	3	0.74	5	1.23	59	14.53	106	26.11	233	57.39	406	100
Considero imprescindible tomar en cuenta los aspectos éticos en el ejercicio de mi profesión	10	2.46	12	2.96	74	18.23	135	33.25	175	43.1	406	100

### Competencias afectivo-emocionales

El desarrollo afectivo es uno de los aspectos más importantes de la persona, ya que está ligado al resto de las manifestaciones del ser humano, como son las relaciones sociales, la personalidad, la sexualidad, las emociones, y están presentes en todos los ámbitos de nuestra vida, por lo que es de gran importancia la formación de las relaciones afectivas durante el desarrollo profesional. En este sentido la percepción de los alumnos mostró que el 63.3% (406) están de acuerdo en que no deben tomar decisiones profesionales importantes sin antes valorar las consecuencias, seguido por el 34.4% (257) que estuvo parcialmente de acuerdo (ver *Tabla 6*).

*Tabla 6.* Percepción de competencias afectivo-emocionales de los alumnos de la Universidad Politécnica de Baja California. Ciclo escolar 2016-2.

Proposición	Total desacuerdo		Parcialmente en desacuerdo		Neutral		Parcialmente de acuerdo		De acuerdo		Total	
	Núm.	Porc.	Núm.	Porc.	Núm.	Porc.	Núm.	Porc.	Núm.	Porc.	Núm.	Porc.
No debo tomar decisiones profesionales importantes sin antes valorar las consecuencias	8	2.0	12	3.0	30	7.4	99	34.4	257	63.3	406	100

Núm. = número, Porc. = Porcentaje

### Conclusiones

El mundo en el que vivimos es complicado, pero en esa diversidad reside la capacidad de adaptación a los constantes cambios que enfrentamos, las instituciones de educación superior como la UPBC cuyo reto es la formación integral de profesionistas, procuran implementar y desarrollar procesos, y diferentes técnicas educativas y asignaturas que nos permitan buscar cambios no repentinos, sino derivados del resultado de una construcción científica y válida que sea útil y beneficiosa para la sociedad y nuestro entorno.

Los hallazgos de la investigación, respecto a la ética profesional desde la perspectiva de los alumnos de la UPBC mostraron la percepción de un alto nivel de competencias éticas, lo que es fundamental en el proceso del cambio en la cultura laboral, que sea de utilidad y en beneficio de la propia comunidad.

Se identificó un alto nivel en la percepción de competencias técnicas, lo que nos lleva a considerar los beneficios que se traducen en el análisis crítico de los alumnos al momento de verter su opinión a cada una de las proposiciones

planteadas lo que conlleva a considerar que el resultado que arroja el método utilizado para medir su opinión es efectivo y beneficioso.

En cuanto a la opinión de los alumnos sobre las competencias sociales, está se percibió como alta y positiva, distinguiendo el modo de relacionarse con los compañeros de trabajo, de una manera apropiada, el *don de gente* entendido como las cualidades de una persona para ser sociable en el trato con los demás y la facilidad de persuasión o convencimiento así como el trato humano, la capacidad de mediación y disponibilidad; además de rasgos significativos como compañerismo y relaciones, comunicación, saber trabajar en equipo, ser trabajador; competencia de la cual se obtuvo información relevante.

Por otra parte, al evaluar las competencias afectivo-emocionales de los alumnos de la UPBC y de acuerdo a los resultados se evalúa como muy alta su percepción y análisis, lo cual nos lleva a determinar que los alumnos, tienen bien clara la necesidad de reforzar sus conocimientos técnicos, sin descuidar el reforzamiento de la personalidad en ese aspecto, toda vez que nuestra sociedad enfrenta cambios vertiginosos, como la inestabilidad laboral y falta de prestaciones, ya que nuestra sociedad cambia a un ritmo acelerado.

El resultado de este estudio mostró que la comunidad estudiantil puede ser capaz de enfrentar los dilemas éticos que en el ejercicio de su profesión se les presenten, pues los resultados mostraron un alto grado de competencias éticas en los alumnos de la UPBC, tomando en cuenta que la responsabilidad, la honestidad, la ética profesional y personal, la importancia de actuar con la idea de prestar el mejor servicio a la sociedad, el respeto, el actuar con sujeción a principios morales y valores profesionales son cuestiones fundamentales en el proceso del cambio en la cultura de una comunidad, ya sea enfocado al ámbito laboral, social y familiar lo que redundará en la utilidad y en el beneficio de la propia sociedad. Derivado de los excelentes resultados que arrojó el análisis, se recomienda investigar el tema de la ética profesional en otras instituciones de educación superior, instando a privilegiar prácticas tendientes a su reforzamiento.

## Referencias

- Bolívar, A. (2005) El lugar de la ética profesional en la formación universitaria. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. 10(24), 93-123. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14002406>.
- Boni, A. A., Lozano, A. F. y GREVOL (2005). *La Educación en Valores en la universidad. Los dilemas morales como herramienta de trabajo en los estudios científico-técnicos*.
- Coordinación de Universidades Politécnicas (CUP, 2009). *Modelo de gestión por competencias de las Universidades Politécnicas*. Recuperado de [http://www.upjr.edu.mx/descargas/gestion\\_por\\_competencias.pdf](http://www.upjr.edu.mx/descargas/gestion_por_competencias.pdf).
- Echeverría, F. C. (2013). Educación Ética: ¿Normas o virtudes? ¿Qué giro debe de tomar la enseñanza de la ética en la formación de universitarios solidarios?. *Persona y Bioética*. 17(2), 151-167. Recuperado de <http://personaybioetica.unisabana.edu.co/index.php/personaybioetica/article/view/3280/html>.
- Periódico Oficial del Estado de Baja California (p2016). *Decreto de Creación de la Universidad Politécnica de Baja California*. 123 (36). Recuperado de <http://www.upbc.edu.mx/>.
- Gutiérrez, R. (2006). *Introducción a la ética*. Octava Edición. México: Esfinge.
- Hernández, S. R., Fernández, C. C. y Baptista, L. P. (2010). *Metodología de la Investigación*. Quinta Edición. México: McGraw Hill/Interamericana Editores.
- Hirsch, A. (2005). Construcción de una escala de actitudes sobre ética profesional. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*. 7(1), 1-15. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15507106>
- Küng, H. (2006). *Proyecto de una Ética Mundial*. 7ª. Edición. España: Trotta.
- Navia, C. y Hirsch, A. A. (2015). Ética profesional en estudiantes de posgrado en dos universidades mexicanas. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*. 17(1), 100-115. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/redie/v17n1/v17n1a7.pdf>
- Ortega, G. J. C. y Casillas, A. M. A. (2014). Repensar la clasificación de las Instituciones de Educación Superior en México, una propuesta. *Revista de Investigación Educativa CPU-e*. 19. Recuperado de [http://revistas.uv.mx/index.php/cpue/article/view/971/html\\_32](http://revistas.uv.mx/index.php/cpue/article/view/971/html_32).
- Rodríguez, D., Ramírez, M. S. y Ramírez, P. (2015). Formación profesional: Integrando saberes éticos y de Desarrollo sostenible. Caso práctico para ingeniería. *Revista electrónica de investigación-Sinética*. 45. Recuperado de <https://sinectica.iteso.mx/index.php/SINECTICA/article/view/593>.
- Sánchez, A. (2006). *Ética-Ensayo*. México: Litográfica Ingramex S. A. de C. V.
- Savater, F. (1993). *Ética para Amador*. España: Ariel.
- Universidad Politécnica de Baja California (UPBC, 2016). *Oferta educativa. Carreras*. Recuperado de <http://www.upbc.edu.mx/carreras.html>.



Yurén, T., López, Z. R., Hirsch, A. A., Pérez, C. J. y López, C. M. (2013). Ética profesional en la Educación Superior. *Revista Perfiles Educativos*. Tercera época. 35(142). Suplemento. México: IISUE-UNAM. Recuperado de <http://www.eticaprofesional-anahirsch.com.mx/Disco3/2016/44mxperedu2013n142p1001-1052.pdf>.

# El concepto de la muerte en el marco de la vulnerabilidad social por la inseguridad ciudadana

<sup>1</sup>Dra. Santa Magdalena Mercado Ibarra ITSON, Dr. Carlos Alberto Mirón Juárez ITSON; Dra María Teresa Fernández Nistal; Dra Verónica Boeta Madera Universidad Marista de Mérida; Dra Claudia García Hernández ITSON ; Magnolia Alejandra Valerio Ruiz ITSON; Caren Judith Díaz Rodríguez ITSON

## RESUMEN.

**La violencia está ligada con la vulnerabilidad de la población, hay impacto en el comportamiento colectivo como problemas con la pérdida de la empatía, el manejo de la ira, aislamiento, apatía a participar en actividades comunitarias y el posible miedo a la muerte. Los participantes fueron 250 personas de 18 a 28 años esto debido a que en este rango de edad sucede el mayor porcentaje de muertes violentas. El 47% fueron hombres, y el 46% mujeres, haciéndose la captura por medio del paquete estadístico SPSS versión 21. A los participantes se les aplicó un cuestionario, que arrojó que el 63% han sufrido la pérdida de un ser querido, el 32% ha tenido experiencia cercana a la muerte, entre otros. Se concluye que es necesario desarrollar en la población habilidades de afrontamiento, esta medición inicial permite desarrollar líneas de investigación científica sobre un constructo que poco se aborda, la muerte.**

**Palabras clave\_ Muerte, violencia, afrontamiento.**

## Introducción

La violencia es un tema de importancia radical a nivel global, siendo este un término que se define como el uso deliberado de la fuerza física o el poder, ya sea en grado de amenaza o afectivo, contra uno mismo, otra persona o un grupo o comunidad, que cause o tenga muchas probabilidades de causar lesiones, muerte, daños psicológicos, trastornos del desarrollo o privaciones (OMS, 2002). Así mismo la OMS divide la violencia en tres categorías: autoinfligida (comportamiento suicida y autolesiones), interpersonal (violencia familiar, que incluye menores, pareja y ancianos; así como violencia entre personas sin parentesco) y violencia colectiva (social, política y económica).

Al hacer referencia a violencia, es posible asociar el término inseguridad, que Alvarado en el 2010 lo define como la percepción de ausencia de seguridad que percibe un individuo o un conjunto social respecto de su imagen, de su integridad física y/o mental y en su relación con el mundo. Esta palabra tiene sus raíces latinas y señala la existencia de un riesgo o peligro. Alvarado señala que existen distintos tipos de inseguridad, tales como: informática, emocional, social y laboral.

La percepción en términos generales puede entenderse como un proceso cognitivo de carácter sensorial mediante el cual el ser humano aprende la realidad. Se activa a través de la decodificación de determinada información, que a manera de estímulo, el individuo recibe del entorno o contexto donde se encuentra inserto. Es por ello que la percepción de inseguridad puede ser contextualizada a partir de los niveles de violencia efectiva de una sociedad sin embargo, es necesario hacer una distinción de los factores que la producen y de sus posibles interrelaciones (Córdova, 2013).

Se estima que el 35% de las mujeres de todo el mundo han sufrido violencia física y/o sexual por parte de su compañero sentimental o violencia sexual por parte de una persona distinta a su compañero sentimental en algún momento de su vida. Unos 120 millones de niñas de todo el mundo (algo más de 1 de cada 10) han sufrido el coito forzado u otro tipo de relaciones sexuales forzadas en algún momento de sus vidas. En una encuesta realizada en 27 universidades de los Estados Unidos en 2015, el 23% de las estudiantes universitarias de pregrado declararon haber sufrido algún tipo de agresión sexual o conducta sexual indebida (ONU, 2015).

<sup>1</sup> mmercado@itson.edu.mx

Los datos sobre la violencia juvenil indican que la tasa de homicidios entre jóvenes ha aumentado en muchas partes del mundo. Se calcula que, por cada joven muerto a consecuencia de la violencia, entre 20 y 40 sufren lesiones que requieren tratamiento. Los estudios muestran que las peleas y la intimidación son comunes entre los jóvenes y que el abuso del alcohol es una de las circunstancias que desencadena la violencia. Por lo que se refiere al maltrato de menores, los datos de algunos países indican que aproximadamente el 20% de las mujeres y entre 5% y 10% de hombres han sufrido abusos sexuales durante la infancia (OMS, 2002).

La Organización Mundial de la Salud en el Informe mundial sobre violencia y salud, 2002 indica que hasta un 6% de los ancianos declaran haber sufrido maltrato. Por lo que se refiere a los suicidios o a la violencia autoinfligida, está demostrado que es una de las principales causas de muerte en el mundo. En la población de edad comprendida entre los 15 y los 44 años, el suicidio constituye la cuarta causa de muerte y la sexta causa de mala salud y discapacidad.

En México la violencia se ha convertido en un fenómeno grave. De acuerdo con datos del Sistema Nacional de Seguridad Pública (SNSP), durante el período 2001-2011, la incidencia delictiva del fuero federal aumentó en 83%, pasando de 78.309 a 142.971 casos; así mismo hubo un aumento en 538% en el presupuesto destinado a la Secretaría de Seguridad Pública Federal.

En México, alrededor de 12% de los hogares ha sido víctima de la delincuencia. El número de delitos por cada 100 mil habitantes había oscilado entre 10 y 12 mil entre 2001 y 2007, pero en 2010 alcanzó 18 mil1 (INEGI, 2011).

Las estadísticas captadas por la ENDIREH 2011, demuestran que la violencia más representativa es la emocional, pues a nivel nacional son un total de 9 826 235 de mujeres casadas víctimas de estos abusos por parte de su pareja en el transcurso de su relación, es decir, 89.2%, pudiendo estas mismas mujeres haber reportado otros tipos de agresiones como la física.

Más de 60,000 muertos y 26,121 desaparecidos dejó la guerra contra los cárteles del narcotráfico en México de 2006 a 2012. Desde el 1 de diciembre de 2012, el número de homicidios intencionales ha bajado poco, pero el número de personas secuestradas continúa aumentando. Casi 70% de las armas que fueron confiscadas a los grupos criminales de 2007 a 2011. 90% de la cocaína que entra a Estados Unidos proviene de territorio mexicano. México también es el principal proveedor de marihuana y metanfetaminas en Estados Unidos.

En el Estado de Sonora, según la última Encuesta Nacional sobre la Dinámica de las Relaciones en los Hogares (Endireh) del 2013, el 52% de las mujeres han sido violentadas alguna vez por su pareja, ya sea emocional, económica, sexual y física. Afortunadamente Sonora es de los más bajos en violencia física. Asimismo la violencia en la etapa del noviazgo, Sonora se encuentra en el segundo lugar a nivel nacional (Valero, 2013).

En el Informe se afirma que las muertes y discapacidades causadas por la violencia convierten a ésta en uno de los principales problemas de salud pública de nuestro tiempo. La violencia es una de las principales causas de muerte en la población de edad comprendida entre los 15 y los 44 años, y es responsable del 14% de las defunciones entre la población masculina y del 7% entre la femenina.

### **Fundamentación teórica**

La muerte se define como la finalización de las actividades vitales de un organismo y es parte del ciclo de vida de todos los seres vivos, compuesto por nacer, crecer, reproducirse y morir, esto lo convierte en un proceso natural, que a su vez es uno de los rasgos culturales más importantes del hombre. La muerte ha sido estudiada durante mucho tiempo, remontando al siglo XVIII, con el intento de John Graunt por conocer la proporción de niños nacidos vivos que fallecían antes de llegar a la edad de seis años, tomando como base la que en aquel momento elemental clasificación de enfermedades, remite al acento social y al incipiente reconocimiento de la muerte como parte de las transformaciones gestadas en los procesos históricos que permean las condiciones de vida de la población (Cartay, 2002).

El duelo es la reacción emocional y del comportamiento que se manifiesta en forma de sufrimiento y aflicción cuando un vínculo afectivo se rompe. Es una respuesta adaptativa normal que suele producirse en el contexto de la muerte de un ser querido, como reacción ante la pérdida de una persona amada o de alguna abstracción que ha ocupado el lugar de aquélla. (Meza, García, Torres, Castillo Sauri y Martínez, 2008).

Como indica Colomo en el 2016, el duelo al ser un proceso indica una serie de fases, descritas de la siguiente manera:

La primera fase es el estupor, compuesta por un estado de desconcierto y embotamiento, caracterizado por la presencia de conductas automáticas y la incapacidad de aceptar la realidad. En estos primeros momentos hay personas que actúan como si no hubiera ocurrido nada, aparentando ante los demás que aceptan plenamente la situación. En otros casos, se encuentran personas que se paralizan y permanecen inmóviles e inaccesibles. Se trata de un estado protector que sirve para dar tiempo a asumir la información recibida y puede durar horas o incluso algunos días. La segunda fase es denominada de rabia o agresividad integrada por la falta de seguridad y baja autoestima, e incluso enfado con aquellas personas a las que se les considera responsables de la pérdida. Suele aparecer también sentimientos de injusticia y desamparo junto con problemas como insomnio, pesadillas o sueño no reparador. En este momento la persona se puede sentir con menos capacidad de concentración y tener pérdidas de memoria. El apetito en general también se ve afectado y nos resulta muy difícil disfrutar de las actividades cotidianas.

La desorganización o esperanza es la tercera fase, en donde se empieza a tomar conciencia de que el ser querido no volverá, aun así, muchas personas sienten la presencia del familiar fallecido, sobre todo en momentos de somnolencia o relajación. Este momento se caracteriza por la sensación de desorganización al no estar presente ese ser querido. Por ello, es habitual experimentar apatía, tristeza, desinterés, o incluso una tendencia a abandonarnos y a romper los esquemas del estilo de vida personal habitual. Algunas personas sienten también el impulso de llevar a cabo cambios radicales en su vida (casa, trabajo, mobiliario, localidad de residencia) o en sus relaciones personales o familiares.

La cuarta fase es llamada reorganizadora, porque Poco a poco se va afrontando la nueva situación y se reorganiza la propia existencia. Aquí, el recuerdo del ser querido empieza a transformarse en una emoción reparadora.

El tiempo del proceso de duelo no está claramente definido, sino que depende de cada persona. Es de gran dificultad difícil poner un límite, puesto que se trata de un proceso laborioso, lento pero progresivo. Se considera como momento clave aquel en el que se es capaz de mirar hacia el pasado y recordar sin intensa pena y dolor del ser perdido y a la historia compartida.

Es de gran relevancia hacer referencia del duelo ante situaciones de muertes violentas, siendo estas denominadas muertes traumáticas, las cuales se pueden producir por múltiples circunstancias: homicidios, ajustes de cuentas, accidentes de tráfico o laborales, y en cualquier otra circunstancia en la que haya violencia o intención de matar a las personas (Carvajal, 2014).

La muerte inesperada y brusca principalmente la muerte violenta no sólo supone una pérdida en sí misma, sino que se acompaña de otra importante pérdida: la del sentimiento individual de seguridad y control, dando como resultado duelos muy complejos y perturbadores. En la muerte que no da aviso y que se lleva a los seres amados de forma trágica, el dolor es más agudo y traumático, porque llega de una manera repentina, inesperada y prematura, que no da tiempo de decir adiós. Este tipo de pérdida puede llegar a sumergir a una persona en un sufrimiento devastador, a la vez que puede desarrollar problemáticas de distinta índoles tanto a nivel físico como psicológico (Díaz, Molina y Martín, 2015).

El Instituto Mexicano de tanatología en el 2017 dice que en el duelo por muerte violenta se suele presentar un fenómeno que se llama “disonancia cognitiva” que hace sentir a los dolientes que nada era como previamente nos lo representábamos. No hay forma de comprender totalmente a nivel afectivo y cognitivo esta pérdida, debido a que va más allá de nuestras capacidades de enfrentamiento y de los mecanismos adaptativos que los procesos de duelo normales suponen.

La muerte violenta produce un duelo patológico. Este se refiere al duelo que sobrepasa al individuo llevándolo a realizar conductas mal adaptadas y que persisten a lo largo del tiempo. El trastorno con el que más se relaciona un hecho de este tipo de duelo es el trastorno de estrés post-traumático ya que, la persona se ve expuesta a una situación que le desborda y que no puede afrontar, por lo cual, desarrollará una serie de síntomas que serán indicadores de lo que le está ocurriendo (Instituto Mexicano de Tanatología, 2014).

Gómez en el 2013, menciona los principales modelos teóricos de abordaje de la violencia, los cuales se muestran a continuación: a) Modelo ecológico: Es la consideración de los distintos contextos en los que se desarrolla simultáneamente una persona. b) Modelo intrapsíquicos: Plantea que Algunos problemas intrapsíquicos ocasionan la conducta violenta en una persona y la vulnerabilidad para ser agredida en otra. Puede ayudar a la ofensora a darse cuenta de cómo ha sido afectado por experiencias pasadas. c) Modelo de expresión: Parte de que las personas ofensoras sufren represión emocional y bloqueo de la comunicación, lo que ocasiona una acumulación de tensión que puede descargarse en forma explosiva. d) Modelo de interacción: plantea que la violencia es un aspecto disfuncional de una relación de pareja. e) Modelo de aprendizaje social: Se concentra en la conducta y su relación con las condiciones ambientales que la afectan. Plantea que la conducta se ve influida por el aprendizaje que se da en un contexto social.

### Metodología

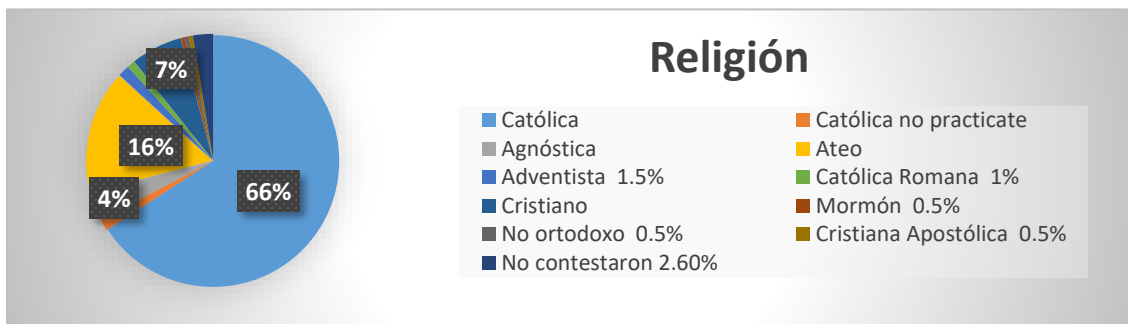
Se contó con la colaboración de 250 participantes de entre 18 y 28 años. El método que se usó para recabar la información fue una Encuesta Sociodemográfica diseñada para obtener datos como, edad, sexo y estado civil, a la vez que factores que pueden ser una variable importante en la percepción hacia la muerte, la inseguridad y la violencia en la sociedad en que los sujetos habitan.

Se llevó a cabo la fundamentación teórica de formato básico de una encuesta de censo. En un segundo momento se establecieron las posibles variables sociodemográficas relevantes asociadas a la percepción que se tiene sobre la muerte, por ejemplo religión, el padecimiento de una enfermedad crónica, un suceso cercano a la muerte, la pérdida de un ser querido y la causa del deceso. La aplicación se realizó a jóvenes adultos, tanto de Cd Obregón, Navojoa, Guamas, Esperanza, Álamos, Pueblo Yaqui y San Ignacio Rio Muerto. Acto seguido se llevó a cabo la recolección de información, a través de la aplicación del instrumento de manera colectiva; se elaboró la base de datos en el programa estadístico SPSS versión 21, en donde se capturó de la información recabada en las comunidades. Finalmente se llevó a cabo análisis de resultados para tomarlos como fundamento en las líneas de investigación correspondientes.

### Resultados

Se puede apreciar que en la muestra participante el catolicismo es la principal religión con el 66%, y es el ateísmo con el 16% (Figura 1).

Figura. 1 Porcentaje relacionado a religión





Se puede observar que el 4% de la población encuestada padece de una enfermedad crónica degenerativa (Figura 2), de los cuales un 39% consideran que su estado actual de salud se encuentra muy bien, y de acuerdo a la escala un 0% de la población se consideran en muy mal estado (Figura 3), el 32% manifiesta haber tenido experiencias cercanas a la muerte (Figura 4).

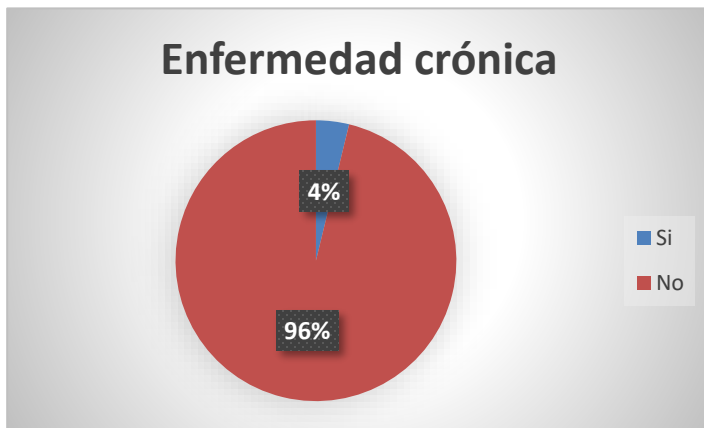


Figura. 2 Porcentaje de personas que padecen una enfermedad crónica

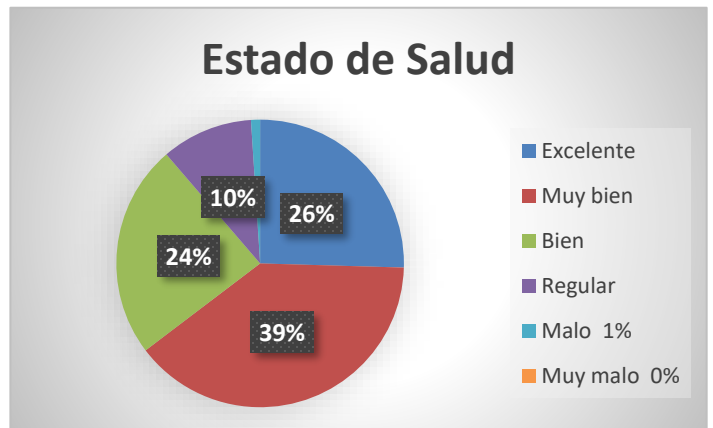


Figura 3 Estado de salud en escala de excelente a muy malo

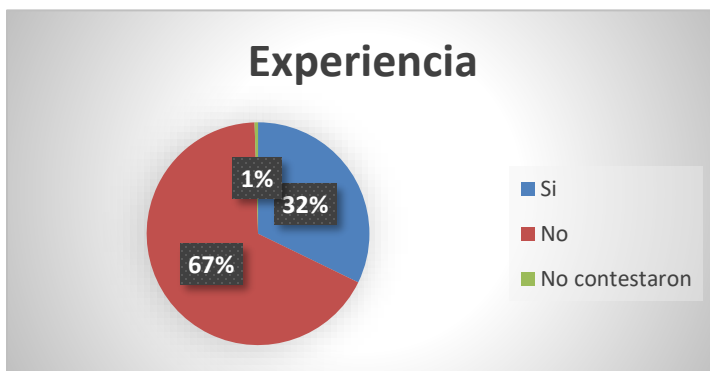


Figura. 4 Porcentaje de sujetos que han pasado por una experiencia cercana a la muerte

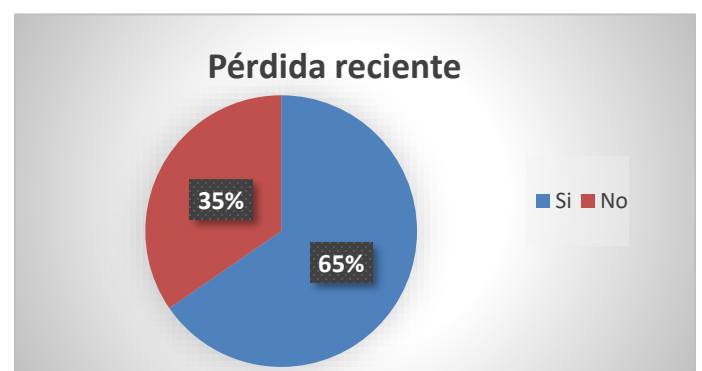


Figura.5 Porcentaje de personas que han perdido a un ser querido recientemente

De igual importancia es la relación de los sujetos con la pérdida de un ser querido siendo un 65% contestaron haber perdido a alguien recientemente (Figura 5). Las múltiples causas que se obtuvieron son agrupadas de acuerdo a la medicina forense en: Muerte natural 80%, muerte violenta 14% y muerte desconocida 6% (Figura 6).

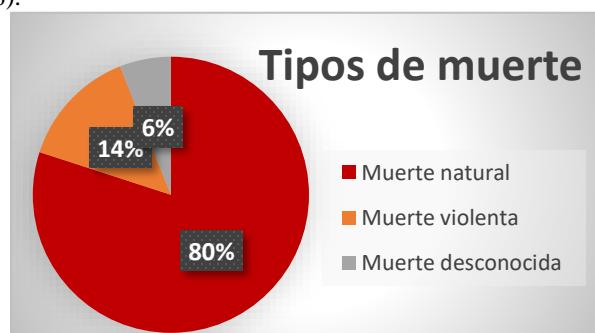


Figura. 6 Porcentaje de tipos de muerte

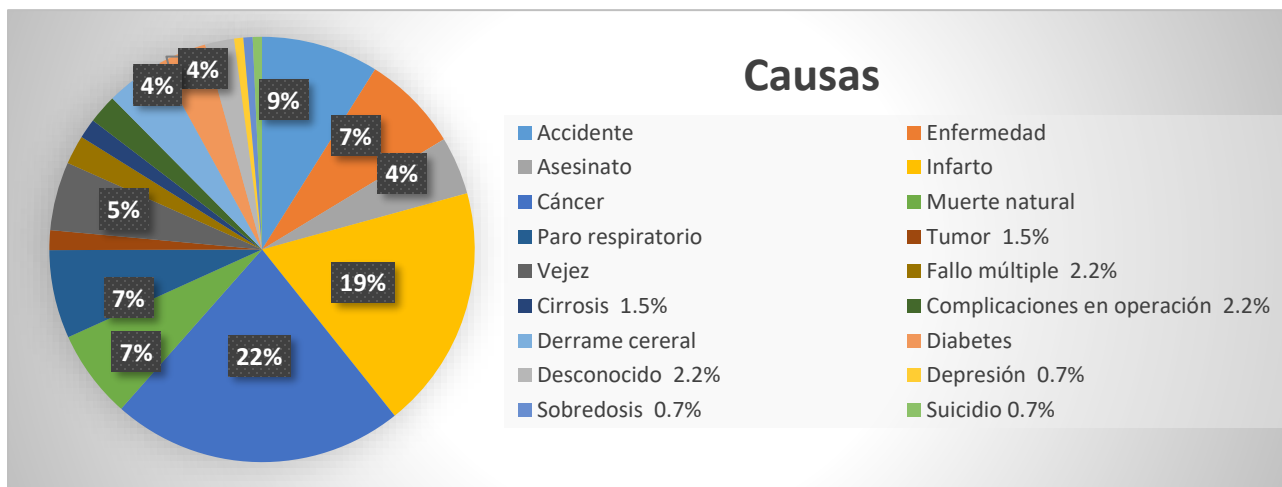


Figura. 7 Porcentaje de causas de muertes más recurrentes

Solicitando añadir la causa del fallecimiento se analizaron los tipos de muertes más recurrentes obteniendo como principales causas: cáncer 22%, infartos 19% y accidentes 9% (Figura 7).

### Conclusiones

Son los adultos entre 20 y 40 años los que sufren en mayor medida las muertes violentas, según cifras de INEGI (2015), ya que son específicamente este grupo de edad quienes sufren el 53% de las muertes violentas en el país, por ello se consideró investigar el grupo de edad de entre 18 y 30 años de edad. El estado civil es una variable relevante esto avalado por diversas investigaciones, así como las experiencias cercanas a la muerte. Pese a que el cáncer muestra un alto porcentaje y es considerado como muerte natural suele ser un acontecimiento violento para la persona que la padece y familiares, y aunque en este artículo se ha clasificado por definición como muerte natural, lo cierto es que el que este sea la principal causa de muerte puede afectar de manera muy notoria la percepción que la muestra tiene de la muerte y el duelo, mediante el cual puede haber afectado para bien o para mal la aceptación a la muerte tanto ajena como propia (Boó, 2013). Ya que como el Instituto Mexicano Tecnológico de Tanatología (2014) ha registrado, son las muertes violentas las que pueden producir un duelo patológico, impidiendo a la persona rehacer su vida de manera normal y creando inseguridad en ella ya que, la persona se ve expuesta a situaciones que le desborda y que no puede afrontar. Estas variables posibilitan continuar con investigaciones relevantes de un tema que no ha sido ampliamente explorado.

### Referencias bibliográficas

- Alonso, A. (2014). *Afrontamiento*. Consultado en el sitio web: <https://www.psyciencia.com/definicion%20afrontamiento/>
- Alvarado, M. (2010). Inseguridad pública, participación ciudadana y gobernanza. La ciudad de México en la última década. *Estudios Sociológicos*: 18 (84): 941-963.
- Cardary, R. (2002). La muerte. *Fermentum*, 12 (34): 447-470.
- Carvajal, D. (2014). Duelo por un homicidio. Consultado en el sitio web: <http://www.tanatologia-amtac.com/descargas/tesinas/164%20Duelo.pdf>
- CNN (2015). Radiografía del narco en México: droga, armas, muertes y desapariciones. Consultado en el sitio web: <http://expansion.mx/nacional/2015/10/04/radiografia-del-narco-en-mexico-droga-armas-muertes-y-desapariciones>
- Colono, E. (2016). Pedagogía de la Muerte y Proceso de Duelo. Cuentos como Recurso Didáctico. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 14 (2): 63-77.

- Córdova, M. (2013). *Percepción de Inseguridad: Una aproximación transversal*. Consultado en el sitio web: <http://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/2623/1/BFLACSO-CS15-04-C%C3%B3rdova.pdf>
- Díaz, E., Molina, A y Martín, M. Las pérdidas y los duelos en personas afectadas por el desplazamiento forzado. *Pensamiento Psicológico*, 13 (1): 65-80.
- ENDIREH (2011). Panorama de violencia contra las mujeres en Sonora. Consultado en el sitio web del Instituto Sonorense de la Mujer: <http://ism.sonora.gob.mx/images/ISM/Biblioteca/Panorama-de-Violencia.pdf>
- Gómez, A. (2013). Bullying: el poder de la violencia. Una perspectiva cualitativa sobre acosadores y víctimas en escuelas primarias de Colima, *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 18 (58): 839-870.
- Indesol (2014). *Definición del observatorio de violencias social y de género*. Consultado en el sitio web: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/160435/3.1\\_Definici\\_n\\_del\\_OVSYG.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/160435/3.1_Definici_n_del_OVSYG.pdf)
- INEGI (2011). *Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre la Seguridad Pública 2011*. México: INEGI.
- Instituto Mexicano de Tanatología (2014). Muerte Violenta. Consultado en el sitio web: <http://imt-tanatologia.mx/2014/03/la-muerte-violenta.html>
- Meza, E, García, A., Torres, A., Castillo, L., Suari, S y Martínez, B. (2008). El proceso del duelo. Un mecanismo humano para el manejo de las pérdidas emocionales. *Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas*, 13 (1): 28-31.
- OMS (2002). Primer Informe Mundial sobre la Violencia y Salud. Consultado en el sitio web: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/pr73/es/>
- OMS (2010). *Prevención de la violencia y los traumatismos*. Consultado en el sitio web: [http://www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/es/](http://www.who.int/violence_injury_prevention/es/)
- ONU (2015). *Hechos y cifras: Acabar con la violencia contra mujeres y niñas*. Consultado en el sitio web: <http://www.unwomen.org/es/what-we-do/ending-violence-against-women/facts-and-figures>
- Oyola, A., Berto, M. y Valdez, W. (2016). La muerte por violencia en El Huallaga: un posible efecto de los determinantes estructurales de las inequidades en salud. *Anales de la facultad de medicina*, 77 (4): 423-424.
- Valero, M. (2013). *Sonora tiene primeros lugares en violencia hacia la mujer: Inegi*. Consultado en el sitio web: <http://www.uniradionoticias.com/noticias/hermosillo/373015/sonora-tiene-primeros-lugares-en-violencia-hacia-la-mujer-inegi.html>

# Utilidad del ABP como estrategia colaborativa en el área de la salud

Sayra Nathaly Meza Morales<sup>1</sup>, Cuauhtémoc Pérez Marcos<sup>2</sup>, MC. Dora Yaqueline Salazar Soto<sup>3</sup>, Dra. Irma Osuna Martínez<sup>4</sup>

**Resumen-** La sociedad del siglo XXI requiere profesionistas que sean capaces de afrontar y resolver los problemas, la capacidad de trabajo en equipo se presenta como una competencia profesional altamente demandada en diversos campos profesionales. El trabajo colaborativo en grupo es un ingrediente esencial en todas las actividades de enseñanza aprendizaje. Las escuelas de medicina han decidido implementar diferentes estrategias para favorecer el desarrollo de competencias y trabajo en equipo de los estudiantes, el objetivo del presente trabajo es determinar la utilidad de la estrategia aprendizaje basado en problemas (ABP) para promover el trabajo colaborativo. la metodología fue analítica descriptiva. Con una rúbrica que consto con 3 dimensiones: Habilidad para el razonamiento, Trabajo en equipo, Estudio independiente, Conclusión el ABP tiene gran utilidad como una estrategia colaborativa además de ser adecuada en los alumnos de medicina, por desarrollar habilidad de razonamiento ayudándolos al desarrollo de competencias necesarias para el ejercicio de su práctica profesional.

**Palabras claves:** ABP, colaborativo, estrategia

## Introducción

En la actualidad se necesitan profesionistas que sean capaces de afrontar y resolver los problemas que se presenten en su práctica profesional, así como desarrollar diferentes competencias como son la responsabilidad, el trabajo en equipo, la comunicación asertiva y la autonomía, necesarias para lograr ser personas con sentido humano además de estar activos dentro de la misma. En los últimos tiempos las organizaciones, empresas e instituciones educativas, han comenzado a necesitar que sus trabajadores desarrollen competencias que hasta recientemente no habían formado parte de su formación profesional como las habilidades sociales, liderazgo, gestión del estrés, inteligencia emocional; Y justamente, la capacidad de trabajo en equipo se presenta como una competencia profesional altamente demandada en diversos campos profesionales capacidades que se deben crear durante la formación como profesionista. Por lo tanto se observa que los estudiantes de medicina de nuevo ingreso, tienden a trabajar individualmente siendo una limitante para su aprendizaje y ejercicio profesional.

El trabajo colaborativo en grupo es un ingrediente esencial en todas las actividades de enseñanza aprendizaje. Se puede señalar, que todos los proyectos que utilizan métodos o técnicas de enseñanza y aprendizaje innovadoras incorporan esta forma de trabajo como experiencia en la que el sujeto que aprende, se forma como persona. Dentro del trabajo colaborativo existen infinidad de estrategias que se pueden implementar durante el proceso de interacción de los alumnos para entender y resolver el problema de estudio, además del aprendizaje del conocimiento propio de la materia, que puedan elaborar un diagnóstico de sus propias necesidades de aprendizaje, comprendan la importancia de trabajar colaborativamente, desarrollen habilidades de análisis y síntesis de información, además de comprometerse con su proceso de aprendizaje

Las escuelas de medicina, han decidido implementar diferentes estrategias para favorecer el desarrollo de competencias y trabajo en equipo de los estudiantes, debido a que el médico es un promotor y proveedor de cuidados y administrador de la atención de salud, garantizando el bienestar común a través del cuidado y atención que responde y contribuye satisfactoriamente al mejoramiento de la sociedad mediante su ejercicio profesional. Aguilar, Hamui, Figueiras, Van der Goes y Guevara-Guzmán (2011) mencionan que los alumnos de medicina que

<sup>1</sup> Sayra Nathaly Meza Morales, Estudiante de Maestría en Docencia en Ciencias de la Salud Universidad Autónoma de Sinaloa, [lic.sayrameza@gmail.com](mailto:lic.sayrameza@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Cuauhtémoc Pérez Marcos, Estudiante de Maestría en Docencia en Ciencias de la Salud y profesor de la Licenciatura en Medicina General. Universidad Autónoma de Sinaloa. [marcopercu253@gmail.com](mailto:marcopercu253@gmail.com)

<sup>3</sup> MC. Dora Yaqueline Salazar Soto, docente de la Maestría en Docencia en Ciencias de la Salud y de la Facultad de Medicina de la UAS, [dryaqueline@live.com.mx](mailto:dryaqueline@live.com.mx)

<sup>4</sup> Dra. Irma Osuna Martínez, docente de la Maestría en Docencia en Ciencias de la Salud y de la Facultad de Medicina de la UAS, [mimaosuna@hotmail.com](mailto:mimaosuna@hotmail.com)

utilizaron estrategia de ABP consiguen una mejor relación con el paciente, desarrollo de destrezas interpersonales, así como una actitud general más humanística, holísticas e interdisciplinaria de la medicina práctica.

El aprendizaje basado en problemas es una técnica didáctica que se caracteriza por promover el aprendizaje auto-dirigido y el pensamiento crítico encaminados a resolver problemas, se enfocan a través de escenarios que son planteados por los profesores, donde trabajando en equipos, los estudiantes identifican lo que saben acerca del escenario o problema planteado, lo que necesitan conocer, discuten acerca de cómo y dónde obtener información que los pueda llevar a solucionar el problema planteado (ITESM, s/f) potenciando tanto la adquisición de conocimientos como el desarrollo de competencias, actitudes y valores.

El ABP es una estrategia colaborativa, donde se desarrollan varias competencias, como es la investigación, la argumentación, el análisis y finalmente se resuelve el problema planteado, volviendo al alumno activo y a un docente como mediador. Jiménez, Lagos y Jareño (2013) da como conclusión que la idoneidad del ABP como instrumento docente para la adquisición de competencias genéricas.

Al trabajar con problemas, alienta al alumno a investigar, así como a participar en la resolución del mismo. Para llevar a cabo esta estrategia, se debe realizar una planeación y organización previa antes de asignar el problema al estudiante, como es:

Pimienta (2012) recomienda

Formación de equipos

- Asignación de roles entre los integrantes (líder, secretario y vocal como mínimo)
- Se establecen las reglas y la forma de evaluación.

Puede ser en una o varias sesiones dependerán el tiempo y la temática a tratar.

- Se analizará el contexto,
- Se dará formulación de una hipótesis
- Se selecciona la mejor
- Se da seguimiento y orientación mientras se asesora.
- Y se propone la solución mediante la simulación

Al organizar lo necesario previo a la implementación, ayuda a analizar a profundidad el problema, desarrolla alumnos activos, favorece la habilidad de razonamiento, de trabajo colaborativo en equipo, así como el conocimiento previo con el que cuentan los alumnos, vinculándolos con el mundo real, utilizando el conocimiento previo para desarrollar su problema. (Pimienta, 2012)

Márquez, Alvarado, Montes, Monroy y Ruiz (2011) concluyeron en su estudio que aun cuando no detectan diferencias en el nivel de conocimientos adquiridos por los alumnos formados con ABP en comparación con los educados en clases tradicionales, el ABP favorece el aprendizaje activo, motiva al estudiante en la adquisición de un compromiso de aprendizaje, promueve el trabajo colaborativo, el autoaprendizaje y la formación crítica.

Aguilar, Hamui-Sutton, Figueiras, van der Goes y Guevara-Guzmán (2011) concluyeron en su estudio que los profesores y estudiantes expresaron que con el ABP se integra el conocimiento, se relacionan las áreas básicas con las clínicas, se fomenta el trabajo en equipo, la búsqueda y selección de la información, se mejoran los hábitos de estudio y se fomenta el autoaprendizaje.

Amato y Novales-Castro (2009) concluyeron una buena aceptación del método de ABP y de la evaluación entre pares por parte de los estudiantes. El número de casos de ABP revisados durante el semestre correlacionó con que se consideraran útiles las actividades de ABP y con la percepción de un mejor aprendizaje. Los resultados apoyan la aplicación de las técnicas de ABP y evaluación entre pares en cursos futuros.

### Descripción del método

El objetivo del presente trabajo es, determinar la utilidad de la estrategia aprendizaje basado en problemas (ABP) en estudiantes del área de la salud para promover el trabajo colaborativo. La metodología empleada fue analítica descriptiva. La investigación se realizó en un grupo de primer año en la Facultad de Medicina UAS generación 2017 - 2022 en una población que corresponde a 35 estudiantes por conveniencia, como los criterios de inclusión fueron: ser alumno inscrito en la licenciatura, regular y que asistiera el día de la intervención. Se implementó en 5 partes. La primera parte fue una breve introducción sobre la temática a tratar, la segunda parte consistió en explicar la estrategia del ABP, formar equipos de trabajo y asignar roles a los mismos, para la tercera etapa se realizó el trabajo en equipo, en la cuarta etapa la elaboración de un producto para retroalimentación, concluyendo la última etapa con la evaluación de los equipos con una rúbrica de **15 ítems ( adaptada de )** que estuvo conformada con 3 dimensiones: 1) Habilidad para el razonamiento, 2) Trabajo en equipo, 3) Estudio independiente, valorada con una escala del 1 al 5, donde 1=insuficiente, 2=regular, 3=bueno, 4=muy bueno,



5=excelente. Finalmente se implementó la rúbrica cuya equivalencia a puntajes fue:  $65 - 75 = 10$ ,  $53 - 64 = 9$ ,  $40 - 52 = 8$ ,  $28 - 39 = 7$ ,  $16 - 27 = 6$ ,  $15 = 5$ . Los resultados se analizaron con estadística descriptiva usando las variantes de media, mediana y moda; para el análisis de los resultados se utilizó el programa Microsoft Excel.

### Comentarios finales

#### *Resumen de resultados*

Antes de la implementación de la estrategia, se realizó una breve introducción de la temática con la que se iba a trabajar (primera parte), posteriormente se explicó en que consiste y como se trabaja con la estrategia de ABP, para continuar con la organización de los equipos de trabajo, que se asignaron en 7 equipos compuesto por 5 alumnos con 5 roles diferentes para cada integrante del equipo (segunda parte), lo que beneficio el desarrollo de la estrategia. (Ver tabla 1)

Rol del alumno	Alumno
Líder	Alumno 1
Secretario (a)	Alumno 2
Moderador (a)	Alumno 3
Porta voz	Alumno 4
Vocal	Alumno 5

En la tercera etapa en cuando se realiza el trabajo en los equipos, la que finaliza con la elaboración de un producto con la finalidad de retroalimentar los equipos de trabajo. Posterior en la cuarta etapa (la retroalimentación) se evaluó usando una rúbrica conformada por 15 ítems distribuidos en 3 dimensiones se recolectaron y analizaron los datos llegando a los siguientes resultados Primera dimensión, 1) Habilidad para el razonamiento; conformado por 5 ítems, mostró como resultado que el 57.2% de la población tiene una habilidad excelente para el razonamiento, 28.6% mostró muy buena habilidad y 14.2% con una buena habilidad (Ver tabla 2).

**Tabla 2. Habilidad para el razonamiento**

Escala	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	4	57.2%
Bueno	2	28.6%
Bueno	1	14.2%
Total	7	100.0%

Segunda dimensión, 2) Trabajo en equipo; conformado por 5 ítems, mostró como resultado que el 71.5% de la población realiza un excelente trabajo en equipo, 14.25% mostró un muy buen trabajo en equipo y 14.25% mostró un regular trabajo en equipo (Ver tabla 3).

**Tabla 3. Trabajo en equipo**

Escala	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	5	71.5%
Muy Bueno	1	14.25%
Regular	1	14.25%
Total	7	100.0%

Tercera dimensión, 3) Estudio independiente; conformado por 5 ítems, mostró como resultado que él 42.9% de la población realiza un estudio independiente, 14.25% mostró un muy buen trabajo en equipo, 28.6% mostró un buen trabajo en equipo y 14.25% mostró un insuficiente estudio independiente (Ver tabla 4).

**Tabla 4. Estudio independiente**

Escala	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	3	42.9%
Muy Bueno	1	14.25%
Bueno	2	28.6%
Insuficiente	1	14.25%
Total	7	100.0%

#### *Conclusión*

El trabajo colaborativo como estrategias de enseñanza en sus distintas modalidades, favorece el desarrollo de distintas habilidades en los estudiantes. Enfatizando en el ABP, se han realizado investigaciones que lo promueven como una adecuada estrategia colaborativa.

Con base en los resultados obtenidos en el presente trabajo; de las tres dimensiones que se utilizaron para evaluar, la que presentó mayor relevancia y puntaje fue la correspondiente al trabajo en equipo, logrando el 71.5% de excelencia, lo que nos da como conclusión que el ABP tiene gran utilidad como una estrategia colaborativa, además de ser adecuada en los alumnos de medicina, se observa que estimula la habilidad de razonamiento en el 57.2% de los estudiantes, ayudándolos al desarrollo de competencias necesarias para el ejercicio de su práctica profesional.

#### *Recomendaciones:*

Se recomienda que el docente utilice estrategias colaborativas para desarrollar trabajo en equipo necesarias para su ejercicio profesional.

Se recomienda el uso de ABP como estrategia colaborativa para ser implementada dentro del área de la salud.

Se recomienda el empleo de diferentes métodos de evaluación como lo son la coevaluación y autoevaluación, para analizar la estrategia.

### **Bibliografía**

- Aguilar, M. E. U., Hamui-Sutton, A., Figueiras, S. C., van der Goes, T. I. F., & Guevara-Guzmán, R. (2011). Impacto del aprendizaje basado en problemas en los procesos cognitivos de los estudiantes de medicina. *Gaceta médica de México*, 147(5), 385-393. Recuperado de: <http://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2011/gm115b.pdf>
- Amato, D., & Novales-Castro, X. D. J. (2009). Aceptación del aprendizaje basado en problemas y de la evaluación entre pares por los estudiantes de medicina. *Gac Méd Méx*, 145(3), 197-202. Recuperado de: <http://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2009/gm093d.pdf>
- ITESM (s/f) Aprendizaje Basado en Problemas, Técnicas Didácticas. Programa de Desarrollo de Habilidades Docentes [http://www.itesca.edu.mx/documentos/desarrollo\\_academico/Metodo\\_de\\_Aprendizaje\\_Basado\\_en\\_Problemas.pdf](http://www.itesca.edu.mx/documentos/desarrollo_academico/Metodo_de_Aprendizaje_Basado_en_Problemas.pdf).
- Jiménez, J.J, Lagos, G., &Jareño, F. (2013). El aprendizaje Basado en Problemas como instrumento potenciador de las competencias transversales. *Revista electrónica sobre la enseñanza de la economía pública*, vol.44 p. 68. Recuperado de [https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/43453712/El\\_Aprendizaje\\_Basado\\_en\\_Problemas\\_como\\_20160307-10109-jwn04e.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1515381871&Signature=nG%2BfI0jSX%2FoBF4fCcGFqoGVrd7Q%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DEl\\_Aprendizaje\\_Basado\\_en\\_Problemas\\_como.pdf](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/43453712/El_Aprendizaje_Basado_en_Problemas_como_20160307-10109-jwn04e.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1515381871&Signature=nG%2BfI0jSX%2FoBF4fCcGFqoGVrd7Q%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DEl_Aprendizaje_Basado_en_Problemas_como.pdf)
- Márquez González, C. V., Uribe Alvarado, J. I., Montes Delgado, R., Monroy Galindo, C. E., & Ruiz Rodríguez, E. D. (2011). Satisfacción académica con el ABP en estudiantes de licenciatura de la Universidad de Colima, México. *Revista Intercontinental de Psicología y Educación*, 13(1). Recuperado de: <http://www.redalyc.org/html/802/80218382003/>
- Morales B.P., y Landa, V.L. (2004). "Aprendizaje Basado en Problemas. Problem- Based Learning". Universidad Católica de Lima. Perú Vol. 13; 145-152. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/html/299/29901314/>
- Pimienta J. (2012)*Estrategias de enseñanza – aprendizaje*. México. Person educación.

Rodríguez, S. L. (2014). El aprendizaje basado en problemas para la educación médica: sus raíces epistemológicas y pedagógicas. *Revista Med*, 22(2), 32. Recuperado de: <https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rmed/article/view/1168/900>

# Obtención de probabilidad de falla en trabes y columnas de edificio de cuatro niveles en la Peña de Jaltemba, Nayarit utilizando índice de confiabilidad de Cornell

M. C. Osvaldo Alejandro Miramontes Moreno<sup>1</sup>, M. C. Fernando Aguirre Camacho<sup>2</sup>,  
Ing. Francisco Javier Estrada Cárdenas<sup>3</sup>, Ing. María del Carmen Hernández Ramos<sup>4</sup> e Ing. Martín Eduardo García Avilanes<sup>5</sup>

**Resumen**— En esta investigación se desarrolla el análisis y diseño de un edificio de departamentos de 4 niveles aplicando la teoría de esfuerzos admisibles y consideraciones sísmicas, ubicado en La Peña de Jaltemba; Nayarit, aplicando la normativa y códigos actuales de construcción y seguridad estructural, para luego obtener los elementos mecánicos y posteriormente diseñar las columnas y trabes predominantes. A partir de ello se realiza el cálculo de la probabilidad de falla de trabes y columnas con todas las variables que intervienen en su diseño. Todo con la finalidad de aportar un grado mayor de aproximación para realizar un reforzamiento y reducir al mínimo que esa parte de la estructura falle. El aporte principal en este trabajo de investigación es aplicar la teoría de confiabilidad estructural en los marcos ortogonales del edificio. El objetivo es determinar la probabilidad de falla tomando en consideración las incertidumbres asociadas con las resistencias y cargas que están presentes en la estructura. Para ello se aplica un método para encontrar dicha probabilidad de falla y poder dar una sugerencia de un posible cambio en las dimensiones y/o armado de columnas y trabes.

**Palabras Clave**—Análisis Estructural, Diseño estructural, Diseño sísmico, Coeficiente de confiabilidad  $\beta$ , y Probabilidad de falla.

## Introducción

Todas las estructuras deben ser analizadas, diseñadas y construidas con una seguridad aceptable, de tal manera que sean capaces de soportar todas las acciones que las puedan solicitar durante la construcción y el período de vida útil previsto en el proyecto, así como también la agresividad del medio. El análisis estructural consiste en la determinación de los efectos originados por las acciones sobre la totalidad o parte de la estructura, con el objeto de efectuar comprobaciones en sus elementos resistentes. Para la realización del análisis y diseño estructural, se idealizan tanto la geometría de la estructura como las acciones y las condiciones de apoyo mediante un modelo matemático adecuado. El modelo elegido debe ser capaz siempre de reproducir el comportamiento estructural dominante (Vasco López P. 2003).

Dicho modelo se realiza en un software profesional de estructuras para lograr el óptimo diseño de los elementos que conforman la estructura. En un contexto general, si todas las variables que intervienen en el diseño estructural fueran deterministas, o sea, si su valor pudiera predecirse con absoluta precisión, para lograr la seguridad deseada de la estructura bastaría diseñarla para que su resistencia ante todos los posibles estados límite de falla fuera ligeramente superior que la acción máxima correspondiente. En la realidad existen incertidumbres en todo el proceso de diseño que hacen que no pueda fijarse con precisión, en la etapa de proyecto, el valor de ninguna de las variables que intervienen en la resistencia y en los efectos de las acciones. Como ejemplo, no puede predecirse cuál será la carga viva máxima que actuará sobre la losa de un piso destinado a habitación durante la vida útil de éste, ni cuál será la resistencia que tendrá el concreto en el momento en que actúe dicha carga viva.

El tratamiento de estos problemas que se refieren a la seguridad en condiciones de incertidumbre se denomina

<sup>1</sup> M. C. Osvaldo A. Miramontes Moreno es Docente de Ingeniería Civil en el Instituto Tecnológico de Tepic, Tepic, Nayarit, México. [omiramontes@ittec.edu.mx](mailto:omiramontes@ittec.edu.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> M. C. Fernando Aguirre Camacho es Docente de Ingeniería Civil en el Instituto Tecnológico de Tepic, Tepic, Nayarit, México. [faguirre@ittec.edu.mx](mailto:faguirre@ittec.edu.mx)

<sup>3</sup> Ing. Francisco Javier Estrada Cárdenas es Docente de Ingeniería Civil en el Instituto Tecnológico de Tepic, Tepic, Nayarit, México. [festrada@ittec.edu.mx](mailto:festrada@ittec.edu.mx)

<sup>4</sup> Ing. María del Carmen Hernández Ramos es Docente de Ingeniería Civil en el Instituto Tecnológico de Tepic, Tepic, Nayarit, México. [mhernandezr@ittec.edu.mx](mailto:mhernandezr@ittec.edu.mx)

<sup>5</sup> Ing. Martín Eduardo García Avilanes es Docente de Ingeniería Civil en el Instituto Tecnológico de Tepic, Tepic, Nayarit, México. [mgarciaa@ittec.edu.mx](mailto:mgarciaa@ittec.edu.mx)

confiabilidad estructural y conlleva necesariamente el empleo de la teoría de las probabilidades. Es importante manejar al menos los conceptos fundamentales de probabilidades aplicados a la seguridad de las estructuras, para poder guiar su juicio y ponderar adecuadamente el efecto de las incertidumbres en juego, al tomar una decisión de seguridad para una situación dada (Meli Piralla R. 1985).

Uno de los propósitos dentro de este trabajo de investigación, es tratar de implementar alguno de los métodos de confiabilidad existentes, además de los análisis y diseño que normalmente se utilizan como lo son: Análisis de primer Orden (Lineal), de segundo Orden (P-Delta) y Dinámico (Análisis Sísmico) y diseño de estructuras hormigón armado bajo las normas y códigos aplicables. Todo ello con la finalidad de tener una mayor aproximación en los dimensionamientos de los elementos estructurales y reducir el sesgo de falla en ellos. Para la verificación de resultados se ha utilizado el software RAM ADVANSE. (Bentley Systems, Incorporated, 2008).

## Objetivos

### *Objetivo General*

Realizar el análisis y diseño de acuerdo a la teoría de los esfuerzos admisibles en traveses y columnas de un edificio de 4 niveles de concreto reforzado así como también el análisis y diseño dinámico. Para luego aplicar una metodología de confiabilidad estructural (Índice de Cornell) que involucre la variación de las incertidumbres tanto en las propiedades de los materiales como también en el proceso constructivo.

### *Objetivos Específicos*

Realizar la modelación de un edificio de 4 niveles de concreto reforzado (Ubicado en La Peña de Jaltemba, Nayarit) a través de un software profesional de estructuras (RAM ADVANSE) para determinar los elementos con mayores esfuerzos y realizar el diseño de traveses y columnas aplicando la normatividad de diseño estructural vigente. Por otra parte, se plantea la obtención de la probabilidad de falla de traveses y columnas aplicando un método de confiabilidad estructural en el cual se toma en cuenta las incertidumbres de algunas variables aleatorias que dependen tanto del proceso constructivo como también de las propiedades de los materiales utilizados. Finalmente sugerir cambio en dimensionamiento de los elementos estructurales del edificio.

## Marco Teórico

### *Métodos aproximados de cálculo de la confiabilidad.*

Los métodos aproximados han sido desarrollados con la finalidad de estimar la probabilidad de falla. Los métodos conocidos como procedimiento FORM/SORM (*First Order* o *Second Order Reliability Methods*), son basados en el cálculo de un índice de confiabilidad,  $\beta$ , del cual la probabilidad de falla  $P_f$ , puede ser estimada usando la función de densidad de probabilidad normal  $\Phi(\cdot)$ :

$$P_f = \Phi - (\beta) \quad (1)$$

### *Método de primer orden (FORM).*

Muchos programas de cálculo de la confiabilidad han sido desarrollados para realizar un análisis FORM y son ampliamente usados en los problemas de la ingeniería práctica. A continuación se muestra la teoría básica que conduce a la simplificación del cálculo de la probabilidad de falla a través del cálculo del índice de confiabilidad. Se conoce que la función del estado límite  $G(X)$  es una función de las variables básicas aleatorias definida como sigue:

$$G(X) = G(X_1, X_2, \dots, X_n) \quad (2)$$

Es conveniente definir un nuevo set de variables  $x_i$ , normalizadas, al transformar la variable  $X_i$  original de acuerdo a:

$$x_i = \frac{(X_i - \bar{X}_i)}{\sigma_{x_i}}; i = 1, \dots, n \quad (3)$$

donde  $X_i$  es la media de  $X_i$  y  $\sigma$  es la desviación estándar. El índice de confiabilidad  $\beta$  es la distancia mínima entre el origen y la superficie del estado límite  $G(X) = 0$  como se ilustra en la Figura 1, para el caso de dos variables  $X_1$  y  $X_2$ . Esta interpretación geométrica de  $\beta$  permite el desarrollo de algoritmos iterativos para calcular su valor. Para ilustrar el cálculo de  $\beta$  consideraremos el caso fundamental en que la función de falla es lineal de las variables básicas aleatorias  $X_1$  y  $X_2$ , es decir, la capacidad y la demanda son cada una funciones de una sola variable:

$$G(X) = X_1 - X_2 \quad (4)$$

$X_1$  y  $X_2$  son llamadas variables aleatorias básicas del problema. Supongamos que ambas tienen sus correspondientes estadísticas como sigue:  $\bar{X}_1$  Valor medio de  $X_1$ ,  $\sigma_1$  Desviación estándar de  $X_1$ ,  $\bar{X}_2$  Valor medio de  $X_2$  y  $\sigma_2$  Desviación estándar de  $X_2$ . Ambas tienen distribuciones normales y no-correlacionadas. Lo primero significa que las funciones probabilísticas siguen la función de Gauss, y lo segundo implica que los valores de  $X_1$  no están para nada afectados

por los valores que  $X_2$  pueda adoptar. Es conveniente, usar variables normalizadas como sigue,

$$x_1 = \frac{(x_1 - \bar{x}_1)}{\sigma_1} \quad (5)$$

$$x_2 = \frac{(x_2 - \bar{x}_2)}{\sigma_2} \quad (6)$$

Con lo cual se logra que  $x_1$  y  $x_2$  tengan un valor medio igual a 0 y una desviación estándar igual a 1.

Debe notarse que  $x_1$  y  $x_2$  aún son *normales no-correlacionadas* debido a que estas propiedades no se pierden con la transformación lineal. Las variables  $x_1$  y  $x_2$ , debido a que tienen cero valor medio y desviación estándar igual a 1, se llaman *variables normales estándar*. La función de falla  $G(X)$  resulta en términos de  $x_1$  y  $x_2$ ,

$$G(X) = \bar{X}_1 + \sigma_1 \cdot x_1 - \bar{X}_2 + \sigma_2 \cdot x_2 \quad (7)$$

De donde vemos que la región de falla está identificada por aquellos valores  $x_1$  y  $x_2$  que satisfacen:

$$x_2 > \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sigma_2} + \frac{\sigma_1 x_1}{\sigma_2} \quad (8)$$

Entonces, la zona de falla es el área achurada en la Figura 2., cuando  $x_2$  está por encima de la línea A-B. Es decir, la probabilidad de falla es igual a la probabilidad de que valores de  $x_1$  y  $x_2$  caigan dentro de la región por sobre la recta A-B. Los puntos de esta recta corresponden a  $G = 0$ . El punto  $O$  en el origen de las coordenadas  $x_1$ -  $x_2$ , corresponde al caso en el que las variables básicas  $X_1$  y  $X_2$  toman un valor igual a su promedio y por eso el punto  $O$  es conocido como *punto promedio*. En la Figura 3. el punto  $O$  pertenece a la zona segura, pero esto no es cierto para todos los casos. La figura 2.4. También muestra los ejes de coordenadas  $y_1$  y  $y_2$ , obtenidos de la rotación de los ejes  $x_1$ -  $x_2$  hasta que  $y_2$  es perpendicular a la superficie de falla A-A. Si se transforma las coordenadas  $x_1$ -  $x_2$  en la Figura 3. a las coordenadas  $y_1$ -  $y_2$  obtenidas por rotación, se obtiene:

$$y_1 = x_1 \cdot \cos \alpha + x_2 \cdot \text{sena}$$

$$y_2 = -x_1 \cdot \text{sena} + x_2 \cdot \cos \alpha$$

Esta transformación es muy útil porque permite identificar la región de falla de una forma muy simple:

$$\text{Falla si } y_2 > \beta$$

Donde  $\beta$  en la Figura 1, es la distancia entre el origen  $O$  y el punto  $X^*$  en la recta  $G = 0$ . Por ser perpendicular a la recta, es la "mínima distancia entre el origen y la recta  $G = 0$ ". La distancia  $\beta$  es llamada también índice de confiabilidad. Se debe notar que la determinación de este índice es completamente geométrica. Debido a esto, puede ser obtenido por algoritmos que calculan tal distancia mínima y generalmente estos son muy rápidos. El punto  $X^*$  en la superficie del estado límite, más cercano al origen, es conocido también como punto de diseño o punto que resulta en la combinación más probable de falla. Debido a que la combinación lineal de dos variables normales estándar y a que estas no están correlacionadas,  $y_2$  es también normal estándar. Debido a esto, la probabilidad de falla está dada por:

$$P_f = \text{Probabilidad}(y_2 > \beta)$$

La Figura 2, muestra esta distribución. Las probabilidades se calculan definiendo áreas bajo la curva, la cual se extiende desde  $-\infty$  a  $+\infty$ . El área total bajo la curva es igual a 1. La probabilidad de falla es entonces el área sombreada en la extremidad derecha de la curva, por simetría esta área es también igual a la obtenida en la extremidad izquierda:

$$P_f = \text{Probabilidad}(y_2 > -\beta); \text{ o, } P_f = \Phi(-\beta)$$

En la Figura 3 también se muestra el vector  $x$ , con sentido de  $O$  a  $X^*$  y longitud  $\beta$ , entonces;

$$\beta^2 = x_1^2 + x_2^2 \quad (9)$$

Si se calculan las derivadas de  $\beta$  con respecto a  $x_1$  y  $x_2$ :

$$\frac{d\beta}{dx_1} = \frac{x_1}{\beta} = n_1 \quad (10)$$

$$\frac{d\beta}{dx_2} = \frac{x_2}{\beta} = n_2 \quad (11)$$

donde  $n_1$  y  $n_2$  son las componentes del vector unitario  $n$  en la Figura 1. Se nota que las componentes de este vector dan las derivadas del índice de confiabilidad con respecto a las variables  $x_1$  y  $x_2$ , o cuan sensible es  $\beta$  con respecto a cada variable. Los coeficientes  $n_1$  y  $n_2$  (en general, las componentes del vector unitario  $n$ ) se llaman coeficientes de sensibilidad, y son muy útiles en el análisis. Estos coeficientes son, en valor absoluto, todos menores que 1.0. El cálculo de la probabilidad de falla  $P_f$  es exacto si todas las variables involucradas son normalmente distribuidas y si la función  $G$  es lineal. Por lo general, las variables no son normalmente distribuidas y la función  $G$  tampoco es lineal. Una ventaja de los procedimientos FORM/SORM es que introducen transformaciones apropiadas para convertir todas las variables en normalmente distribuidas. Por esto, la estimación de la probabilidad de falla  $P_f$  está



influenciada solamente por la no- linealidad de la función  $G$ .

Los procedimientos FORM asumen que la superficie del estado límite  $G(X)$  puede ser aproximada por el plano tangente a la superficie en el punto de diseño. Si se considera la Figura 3 donde la función  $G$  es ploteada en el eje vertical como una función del vector  $X$ , la superficie de falla  $G = 0$  es entonces la intersección de la función  $G$  con el plano horizontal y el índice de confiabilidad será la longitud entre el punto  $O$  y  $P$ , ubicado a la distancia mínima de  $O$ . Si se empieza con un vector inicial  $X^*$ , el algoritmo reemplaza la superficie real por un plano tangente a  $X^*$ . Este plano intercepta  $G = 0$  con una línea recta, y el algoritmo encuentra el punto  $P^*$  en una distancia mínima entre la intersección y el origen. El punto  $P^*$  es usado como el nuevo  $X^*$ , el procedimiento se repite hasta que se produzca convergencia (Coronel Uriona M. 2003).

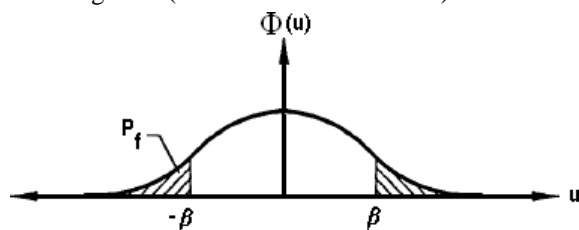


Figura 1. Zona de falla,  $G = X_1 - X_2$

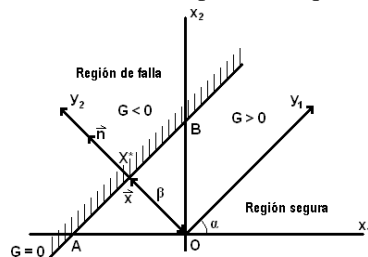


Figura 2. Ilustración del índice de confiabilidad y la probabilidad de falla.  $\Phi$  es la función de densidad normal estándar.

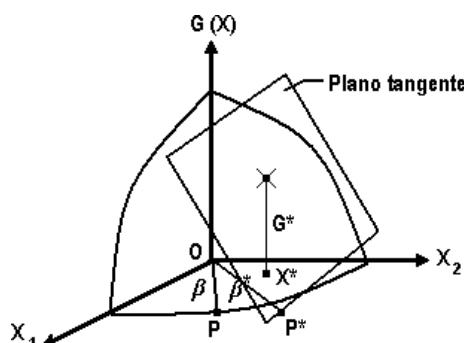


Figura 3. Algoritmo iterativo utilizado por FORM para encontrar  $\beta$ .

### Análisis de confiabilidad del caso en estudio

Variables Aleatorias Consideradas (Trabe a Flexión y Cortante)

Tabla 1. Datos estadísticos utilizados de las variables involucradas en el diseño de trabe.

Variabes	Media	C.V	Desviación	Unidades
$Pe_{Ln}$	6.42	0.10	0.642	Ton
$Me_{Ln}$	5.472	0.10	0.5472	ton - m
$PS_{Ln}$	6.87	0.40	2.748	Ton
$MS_{Ln}$	7.54	0.40	3.016	ton - m
$f'c_n$	200	0.35	70	$Kg / cm^2$
$Fy_n$	4200	0.10	420	$Kg / cm^2$

Índice de Confiabilidad por flexión en Trabe

Variables de la Ecuación de Falla		
$\Sigma Pe-Ps$	15.32302939	3.614462731
$Me-Ms$	11.90732609	0.014049736

NO.	VARIABLE	PUNTO FALLA	$\sigma$	$\mu$	dg / dx	$\alpha x$	NUEVA FORMULA		
2	PE	6.57194083	0.657194083	6.539081126	-1.17513505	-0.17221615	6.5390811	0.1131794	B
	ME	5.445654345	0.544565435	5.418426074	-0.00688032	-0.00100831	5.4184261	0.0005491	B
	PS	9.488056998	3.655304037	8.783948264	-6.53608427	-0.95786377	8.7839483	3.5012833	B
	MS	7.009040962	2.70025525	6.488900014	-0.03411643	-0.00499977	6.4889	0.0135006	B
	Fy	39689.56105	4200	42000	1.568131992	0.229809892	42000	-965.20154	B
					6.823605291				
					<b>B =</b>	1.892072374			

Índice de Confiabilidad por cortante en Trabe

Variables de la Ecuación		
$\sum Pe-Ps$	13.93651	1.126044089
Me-Ms	11.962498	0.022412266

NO.	VARIABLE	PUNTO FALLA	$\sigma$	$\mu$	dg / dx	$\alpha x$	NUEVA FORMULA		
1	PE	6.489061277	0.648906128	6.456615971	-1.91281335	-0.07227739	6.456616	0.0469012	B
	ME	5.447691413	0.544769141	5.420452956	-0.04192011	-0.00158399	5.420453	0.0008629	B
	PS	8.079471345	3.112641949	7.479893756	-9.17529182	-0.34669675	7.4798938	1.0791428	B
	MS	7.066445789	2.722370642	6.542044829	-0.20948705	-0.00791566	6.5420448	0.0215494	B
	FC	0.617799983	70	200	24.74873734	0.935153557	200	-65.460749	B
					26.46489141				
					<b>B =</b>	3.036340708			

Variables Aleatorias Consideradas (Columna a Flexocompresión y Cortante)

Tabla 2. Datos estadísticos utilizados de las variables involucradas en el diseño de la columna.

Variables	Media	C.V	Desviación	Unidades
$Pe_{Ln}$	0.13	0.10	0.013	Ton
$Me_{Ln}$	0.25	0.10	0.025	ton - m
$P_{SLn}$	0.14	0.40	0.056	Ton
$M_{SLn}$	0.21	0.40	0.084	ton - m
$f'c_n$	200	0.35	70	Kg / cm <sup>2</sup>
$Fy_n$	4200	0.10	420	Kg / cm <sup>2</sup>

Índice de Confiabilidad por flexocompresión en Columna C15

Variables de la Ecuación de Falla		
$\sum Pe-Ps$	2.462926421	-0.01253251
Me-Ms	2.226756883	-1.0664E-05

NO.	VARIABLE	PUNTO FALLA	$\sigma$	$\mu$	dg / dx	$\alpha x$	NUEVA FORMULA		
1	PE	0.661047535	0.066104753	1.211606961	0.052772031	0.010749615	1.211607	-0.0007106	B
	ME	0.944397157	0.094439716	1.057174202	3.98284E-05	8.11301E-06	1.0571742	-7.662E-07	B
	PS	0.699870266	0.269627239	1.25131946	0.215245899	0.043845393	1.2513195	-0.0118219	B
	MS	0.881055909	0.339429582	1.169582681	0.000143149	2.91593E-05	1.1695827	-9.898E-06	B
	Fy	31594.86173	4200	42000	4.904197222	0.998980493	42000	-4195.7181	B
					4.909202186				
					<b>B =</b>	2.462979417			

Índice de Confiabilidad por cortante en Columna C15

Variables de la Ecuación		
$\sum Pe-Ps$	2.4626893	0.001529535
Me-Ms	2.22669	0.000522845



# Retos del Talento Humano de cara al Post-conflicto

Fernanda Lucy Mojica Montoya Mg<sup>1</sup>

## Resumen

Identificar los Retos del Talento Humano de cara al Postconflicto será una ardua tarea para las empresas de Bogotá región, que buscan fortalecer su competitividad mediante un adecuado manejo de la gestión del conocimiento en cualquier ámbito, en especial con la coyuntura de la firma de los acuerdos de La Habana, que dan terminación al conflicto con las Fuerzas Armadas revolucionarias de Colombia FARC.

Desde el punto de vista de las ciencias Administrativas, esta temática permite enfatizar la importancia del Talento Humano como base fundamental de las organizaciones, así como del impacto en su desarrollo, a través de la reinserción de los actores del postconflicto.

Algunos objetivos específicos para su alcance son los de realizar estudios sobre metodologías o estrategias enfocadas en garantizar la inclusión activa de los actores del post-conflicto en el ámbito organizacional, estableciendo comparaciones sobre ellas y las existentes a fin de avalar el acceso de este Talento Humano a las empresas.

**Palabras claves:** Talento Humano, Administración de empresas, Postconflicto.

## Introducción

La era del postconflicto en Colombia una vez firmados los acuerdos de La Habana, ha generado grandes expectativas en cuanto a la reinserción a la vida civil con todos sus derechos de los desmovilizados y víctimas del conflicto, cuyo renacer a la civilidad demanda la incorporación a programas de acompañamiento en salud, educación y empleo, para que jamás vuelvan a engrosar los ejércitos de la muerte. El Tiempo. (27 de octubre 2016 , 06:00 a.m). 63 mil personas se han desmovilizado en Colombia. Recuperado de internet en 02/01/018 de <http://www.eltiempo.com/especiales/cifras-de-desmovilizados-en-colombia-49334>.

Comenzar su desarrollo como personas y profesionalmente será posible, con unos planes y políticas de empleabilidad, situación que exige la participación activa de las empresas que serán las encargadas de absorber todo este talento humano, el cual se convierte en oportunidades para ellas a fin de alcanzar la tan anhelada competitividad.

Estadísticas sobre Bogotá Región a 2016 muestran que el país tuvo crecimiento positivo (2.0%), algo menor que en el 2015 (3.1%), sustentado en actividades como: establecimientos financieros, seguros, inmuebles y servicios a las empresas (4,7%); servicios sociales, comunales y personales (2,0%). En la industria manufacturera se registró el menor desempeño (-2,8%). En este contexto, el desempeño de la economía bogotana también fue positivo (creció 2.2% hasta septiembre) y se espera que en el 2017 los resultados sean superiores. (Cámara de Comercio de Bogotá, 2016)

En cuanto a la “Estructura productiva y empresarial”, la misma fuente indica que Bogotá Región, se ha consolidado como “la base empresarial más grande del país”, con un número de empresas allí localizadas que aumentaron de “366.000 en el 2015 a 382.000 en el 2016; en el 2016 se crearon 68.280 empresas y renovaron su matrícula 313.890. Las perspectivas indican que al finalizar el 2017, la cifra de empresas en Bogotá será, por lo menos, de 400.000 empresas”. Adicionalmente su reconocimiento internacional por el atractivo para hacer negocios e invertir la mantuvo en el 5 lugar por segundo año consecutivo.

En lo que al postconflicto se refiere, se encuentran estadísticas sobre el número de personas reinsertadas siendo así como fuentes como Para la Presidencia de la República el número de desmovilizados correspondería a unos 17 mil. Elpais (Marzo 15, 2016 - 12:00 a.m). Para El Tiempo (27 de octubre 2016 , 06:00 a.m), a través de la Secretaria de Reintegración, se tienen estadísticas sobre desmovilizados entre los años 2002 y 2016, equivalentes a 40.407 que iniciaron su proceso de reinserción mediante la Agencia Colombiana para la Reintegración. Elpais (Marzo 15, 2016 - 12:00 a.m) Desmovilizados de las Farc tras firma de la paz serían cerca de 17 mil . Recuperado de internet en 05/01/18 de <http://www.elpais.com.co/proceso-de-paz/desmovilizados-de-las-farc-tras-firma-de-la-paz-serian-cerca-de-17-mil.html>. El Tiempo. (27 de octubre 2016 , 06:00 a.m). 63 mil personas se han desmovilizado en Colombia. Recuperado de internet en 02/01/018 de <http://www.eltiempo.com/especiales/cifras-de-desmovilizados-en-colombia-49334>

<sup>1</sup> Fernanda Lucy Mojica Montoya, es docente del Programa de Administración de Empresas de la Fundación Universitaria San Mateo. Bogotá. D.C. [fmojica@sanmateo.edu.co](mailto:fmojica@sanmateo.edu.co)



Como puede verse, existe un gran número de personas que en el marco de la reinserción social, serán objeto de empleabilidad, razón por la cual las empresas deben prepararse para absorber ente núcleo logrando potenciar sus fortalezas en pro de la competitividad de las mismas. De ahí surge la pregunta:

¿Cuál es el impacto que genera la inclusión de los actores del post-conflicto en el desempeño y el desarrollo del Talento Humano en las organizaciones?

Desde el punto de vista de las ciencias Administrativas, esta temática permite enfatizar la importancia del Talento Humano como base fundamental de las organizaciones, así como del impacto en su desarrollo, a través de la reinserción de los actores del postconflicto.

Como puede verse, la incidencia del TH en este período es de vital importancia para que todos los actores del postconflicto se integren en una búsqueda de su desarrollo y promoción, alcanzando la verdadera reconciliación tanto en el plano laboral como personal. Algunos objetivos específicos de la investigación son los de realizar estudios sobre metodologías o estrategias enfocadas en garantizar la inclusión activa de los actores del post-conflicto en el ámbito organizacional, estableciendo comparaciones sobre ellas y las existentes a fin de avalar el acceso de este Talento Humano a las empresas.

Como antecedentes se encontraron investigaciones, donde el proceso de capacitación adquiere preponderancia. Mora (2008, p.8). En el tema del Postconflicto, existen trabajos que desarrollan ampliamente el concepto de postconflicto hasta definir unas “coordenadas para la paz”. (Garzón, Parra y Pineda, 2003). Del mismo modo Rueda (2008), resalta la importancia de la restitución de derechos básicos como salud, educación, empleabilidad”, de los jóvenes reinsertados. (P.75). Así mismo Jerez (2016), menciona el “triángulo de Necesidades” de los jóvenes reinsertados, , que se suplen “con la inserción a la vida productiva, la incorporación al empleo estable y con el hecho de finalizar los estudios” de los jóvenes reinsertados, (Compes 173, 2014 mencionado por Jerez 2016, p. 9).

En lo referente a la metodología, la investigación será aplicada porque su propósito será solucionar problemas prácticos tomando como base teorías de expertos en TH. (Hernández, Fernández y Baptista (S.f ). Adicionalmente, de tipo documental, al compilar, analizar fuentes y redactar documento final, (Grupo Emergente de Investigación de la Universidad Mesoamericana GEIUMA, s.f, Párr.3), cualitativa utilizando la herramienta de entrevista no estructurada a los jefes de las distintas áreas de talento Humano de Empresas tanto públicas como privadas de la ciudad de Bogotá, que trabajan con personas provenientes del conflicto. (Taylor y Bogdan (1986, mencionado por Slideshare, s.f), (LeCompe,1995, mencionado por Slideshare, s.f, p.7). Por último, será descriptiva porque los entrevistados podrán ampliar conceptos sobre la realidad analizada. (VariEduca, s.f, párr.1). Adicionalmente tendrá un diseño transversal a desarrollar en dos fases, la primera documental y la segunda aplicada a las empresas tanto del sector público como privado.

Entrando en materia, se toman en cuenta algunas definiciones de importantes estudiosos del Talento Humano (TH), tales como Chiavenato , quien hace claridad sobre los cambios y transformaciones de la función de recursos humanos, a través de tres etapas conocidas en el siglo XX a saber: la industrialización clásica, la neoclásica y la era del conocimiento, siendo en esta última donde se habla de “decisiones, relación de los empleados, eficacia y organización” cambiando la antigua definición de la era neoclásica referida a “recursos y procesos: reclutamiento, selección, capacitación, recompensas y evaluación de desempeño”. (Chiavenato, 2009, p.39-42).

Otros autores comentan que el TH se puede relacionar, de una parte con la capacidad de crear, al igual que con lo emocional, lo moral, el reconocimiento de las historias particulares, de los anhelos y frustraciones de las personas, de las habilidades, destrezas intereses y motivaciones. (Ospina, s.f, p.2), de otra, con políticas y aplicaciones que requieren las relaciones humanas en el aspecto laboral como son los procesos el reclutamiento, selección, contratación, Inducción, capacitación, remuneración “y ofrecer un ambiente seguro y equitativo”. (Dessler y Varela, 2011, mencionado por Universidad Nacional Autónoma de México, s,f , p.9).

En respuesta a la competitividad, las organizaciones han dado valor a sus colaboradores mediante la Gestión del Talento Humano (GTH), cuya eficiencia se liga a factores como la “estrategia, cultura organizacional, gestión del conocimiento, calidad, productividad e innovación”, puntos que convergen hacia el concepto de capital humano, considerando al empleado con sus capacidades internas para desarrollar la estrategia y alcanzar el logro propuesto en su rol, de tal manera que este se considera como “fuente de talentos”, mientras que el área que lo dirige es “capacidad de soporte” y que hace parte del Capital intelectual. (Barney y Wright, 1998; Becker, Huselid, Pickus y Spratt, 1997; Jiménez y Sanz, 2005; mencionados por Alvarez y otros, 2010, párr.24-25).

De otra parte, el factor Gestión del Conocimiento, es una práctica avanzada, cuyo fin es el de generar, difundir, apropiar y aplicar el conocimiento, y donde las personas demuestren ser competentes, con actitud positiva al cambio, estar motivadas y dispuestas para la acción y aplicación. (Slagter, 2009; García, Llorents y Verdú, 2006; Jiménez y Sanz, 2007).(Álvarez y otros, 2010, párr.27).

El capital humano se considera como “el conjunto de las capacidades que un individuo adquiere por acumulación de conocimientos generales o específicos, de savoir-faire, etc.”, y tiene en cuenta dos formas posibles de formación: la general, adquirida en el sistema educativo que le da valor en el conjunto del mercado de trabajo, así como la específica que solo se adquiere en el ejercicio de sus funciones en las empresas generando productividad, en otros términos “es el aprovechamiento al máximo del aporte humano, que como activo intangible se le asigna un valor y se considera como parte del capital de la empresa. (Gary Becker (1964, mencionado por Valencia 2005, p.21-22).

En el mundo empresarial, en el afán de ser más competitivos, las organizaciones se esfuerzan por tener los mejores colaboradores, que sean líderes, administradores y operativos de gran valía, los cuales deben ser reconocidos y ubicados en el lugar que les corresponda, así mismo se les debe hacer mantenimiento porque el “personal al igual que un activo, entre mejor se le administre, mejor se le trate, mejor será su rendimiento, será más productivo”. El recurso humano es quizás el mejor activo de la empresa (2008, 10 de septiembre). *Gerencie.com*. Recuperado de <https://www.gerencie.com/el-recurso-humano-es-quizas-el-mejor-activo-de-la-empresa.html>.

En este orden de ideas, la GTH se concibe en términos de la cultura y el tipo de estructura organizacional, entorno ambiental, la unidad estratégica del negocio, tecnología y procesos adoptados, y todos ellos descansan en las personas a quienes se les debe potenciar las habilidades o capacidades en pro del mejoramiento continuo y deben ser vistas como “el activo más importante en las organizaciones” porque dotan a la entidad de inteligencia y como socios, coadyuvan a la búsqueda de la excelencia. Este accionar, debe permear toda la empresa a través de los niveles de administración (estratégico, táctico y operativo), y su gestión depende de la forma como la empresa los trate: como un recurso o como socios, potencia. El manejo de los colaboradores va desde “la captación, desarrollo, retención, mejora y transmisión del talento tanto directivo y operativo en el nivel tecnocrático, como en el intermedio, de staff de apoyo y operativo”. (Prieto, 2013, p.20).

En el área del conocimiento es muy importante tener en cuenta las capacitaciones, porque permiten adquirir, ampliar y pulir “habilidades, destrezas, actitudes y conocimientos” convirtiéndose en facilitadoras para que el empleado afine su desempeño a nivel profesional y personal, lo que redundará en una mejor calidad de vida, tanto para él como para la empresa, en razón al mejoramiento de los procesos y la imagen que proyecta interna y externamente, como fidelizador del talento humano (Pardo y Díaz, 2014, p.41-42).

Cabe resaltar que dicha fidelización o Employer branding, depende del manejo y estructura interna de la empresa, porque los jóvenes prefieren trabajar bajo estructuras organizacionales flexibles y horizontales, con un idioma digital y actual, y conceptos como teletrabajo.

*El Mundo*. , (2014, 25 de mayo), ¿Qué es un 'employer branding'? Recuperado de internet en 06/06/17 de <http://www.elmundo.es/economia/2016/05/25/57456a1e22601d224d8b4598.html>

Desde el criterio económico, el TH es un capital que otorga generación de valor para los gerentes por su inmensa riqueza intangible. Al respecto Bernárdez (2008:193, mencionado por Moreno y Godoy, 2012) señala “... la mayor parte de la literatura económica y legal especializada, llaman capital intangible a la combinación de otros activos y bienes que construyen tres tipos de capital: capital intelectual, capital humano y capital social”. Por lo anterior se concluye, que existe una relación directa entre el Talento humano y el capital intangible por cuanto la sumatoria de este más el humano y el social, favorecen el desarrollo económico. (p.61-62), pero solo a través del conocimiento se logran recursos financieros de una empresa con el capital intelectual. (Calderon y Mousalli, 2012).

Para concluir, se afirma que conseguir esa transformación de Talento Humano a capital humano y luego a capital social, se requieren grandes cambios culturales, relacionados con la cultura organizacional, procesos, actitud de cambio, mejora continua y que deben ser reafirmados con compromiso y responsabilidad social empresarial.

Ahora bien, para hablar del Talento Humano en el postconflicto, es necesario tener claridad en lo que es el conflicto y por ende el postconflicto. El primero, ha sido definido como “una incompatibilidad entre conductas, percepciones, objetivos, etc., entre individuos y grupos, que definen estas metas como mutuamente incompatibles” (Suárez Marines, mencionado por Torres, 2014, p.5) , cuya base es la no concordancia con alguien o algo respecto de un tema que pueden ser, creencias, valores, gustos, conceptos , actuaciones, inclusive en la forma como se quieren alcanzar ciertas metas y objetivos, el cual puede ser solucionado con agresiones o con negociación.

De otra parte, el conflicto “es una forma de competencia donde las partes que pugnan reconocen tener metas mutuamente incompatibles”, y tiene etapas colmo “de facilitación, de negociación, de mediación o de realización de acuerdos “mediante acciones y actividades en pro de solución, que incluyen cambios, trámites y culminación de disputas, para llegar al equilibrio que es lo que se supone desean las partes involucradas. (Boulding, 1962; mencionado por Barrios, s.f.).

En cuanto al postconflicto, Ugarriza (2013, mencionado por Barrios, s.f.) lo define como “ un período de tiempo que sigue a la superación total o parcial de los conflictos armados”, que busca disminuir el número de muertes relacionadas con el conflicto con relación a un estándar, que le asigna o no, el nivel de Activo. Esta etapa



sigue a la firma de acuerdos entre las partes, dejándose atrás las operaciones militares y en cuyo tiempo se da la consolidación de la paz con justicia social,( p. 52).

En estos escenarios es que el TH adquiere relevancia por cuanto el Conocimiento como actor de desarrollo se viene trazando como política gubernamental. Es así como uno de los ejes transversales del Proyecto del Plan de Desarrollo 2016 – 2020 para Bogotá de Enrique Peñalosa se basa en el Conocimiento, permitiendo fundamentar en parte la investigación cuando se afirma: “el factor crítico para la competitividad moderna supone contar con personas de las mejores calidades”, lo que implica que reconoce a estas como las portadoras del conocimiento que requieren las organizaciones para el desarrollo de sus estrategias de competitividad. De esta forma se identifica el conocimiento, como generador de Desarrollo Económico, apuntalado desde la relación Emprendimiento – Innovación, cuyo éxito depende de la capacitación que se imparta en este tema. (2016, p.269), conociéndose de algunas entidades como el Banco Interamericano de desarrollo BID que han venido aportando a la capacitación en emprendimiento a través del fortalecimiento del Sistema Nacional de Formación de Capital Humano, entidad encargada de definir las necesidades de capital humano del Sector productivo del país. BID apoyará formación de capital humano en Colombia (2012, 10 de Noviembre). *Iberoamericana central de noticias ICN.com*. Recuperado en 03/25/17 de <https://www.icndiario.com/2012/11/10/bid-apoyara-formacion-de-capital-humano-en-colombia/>

De otra parte, el Acuerdo Final para la terminación del conflicto, presenta algunos parámetros que tocan tangencialmente al TH, tales como la inclusión a la vida civil con todos sus derechos, de los ex -militantes de las FARC y víctimas del conflicto, (2016, p.8), con igualdad de oportunidades específicas y de género para garantizar la participación de la implementación del acuerdo. (2016, Pág. 10). En tercera instancia, la necesidad de Capacitaciones a las organizaciones y movimientos sociales, así como a sus funcionarios públicos en cargos de dirección, en los niveles nacional, departamental y municipal, en el tratamiento y resolución de conflictos. (2016, p.47).

En cuanto a la capacitación en el postconflicto, adquiere suma importancia para facilitar un mejor nivel de vida “emocional y económica” de los a aquellos excombatientes que quieren ingresar a la vida laboral. (Barrios, S.f, p.53), enfocado a la resocialización e inducción al mundo empresarial, con criterios y herramientas que permitan conocer cómo funciona la empresa; la generación de confianza a través del empoderamiento, sin estigmatizarlos por haber sido guerrilleros y por último, brindar la Educación y capacitación para el trabajo, en desarrollo de lo previsto en el artículo 54 de la Constitución Nacional. (Burgos De La Espriella (2016, mencionado por Barrios, s.f, p.53).

Cabe resaltar que la capacitación no solo es necesaria para las víctimas del conflicto sino que los niveles de la Alta gerencia se desenvuelven en ámbitos de “liderazgo, diseño y desarrollo organizacional, trabajo en equipo, ética y cultura empresarial, gerencia del talento humano, de servicio al cliente, financiera, estrategias comerciales, y negociación y manejo del conflicto”, que les permite manejar todo tipo de eventualidades o situaciones que se presenten, corregir fallas de las instituciones, empresas u organizaciones y podrá encontrar solución ante cualquier conflicto. (Torres, 2014, p.8). De igual manera, el autor menciona que el estudio del entorno (DOFA) a nivel institucional, determinará cuál será la misión de la empresa, generar estrategias y alternativas factibles, medir resultados y aplicar correctivos necesarios. (Torres, 2014, p.9).

Como acciones empresariales en este aspecto, se determinaron dos proyectos de empresa privada – Estado claves, encaminados a ayudar a las comunidades en condiciones de vulnerabilidad: “JuvenTIC” y ‘Ventana para la Paz”, las cuales facilitan el proceso de reintegración mediante herramienta como las Tecnologías de la información y la comunicación TIC, para mejorar la generación de ingresos y de formación, reforzando ambientes de paz con opciones de “empleabilidad, sostenibilidad, diálogo entre la empresa privada, cooperación de las comunidades y coordinación como respuesta del país a las poblaciones más necesitadas” (El Empleo.com, 3 de junio 2016, párr.1). Iniciativas laborales de cara al postconflicto (2016, 2 de junio, párr.1-8). *Elempleo.com*. Recuperado de internet en 05/06/17 de <http://www.elempleo.com/co/noticias/noticias-laborales/iniciativas-laborales-de-cara-al-posconflicto-4953>.

En lo que respecta a la agroindustria y su desarrollo en el período de postconflicto, se identificaron programas como “Colombia siembra paz, y Todos por un nuevo país”, que pretenden equilibrar la etapa de postconflicto, haciendo sostenible el proceso de paz, dando respuesta a las necesidades de los “reinsertados y desplazados”, que les permita valerse por sus propios medios, sin necesidad de acudir al paternalismo de Estado. \_Ortiz, U. (2016, 20 de diciembre, párr.3-6). Postconflicto y Agroindustria. *El Espectador*. Recuperado de internet en 08/06/17 de : <http://www.elespectador.com/opinion/opinion/posconflicto-y-agroindustria-columna-671381>.

Cabe resaltar, que algunos empresarios del orden de Richard Branson, famoso por contratar ex-convictos para su empresa Virgin menciona que que la mejor forma de apoyar a los reinsertados es darles un trabajo decente y la

capacitación necesaria para su buen desempeño. El demuestra que con “reeducación se va logrando la readaptación de estas personas en la sociedad, convirtiéndose en personas de bien al ser aceptadas como miembros de sus equipos de trabajo. No solo es darles trabajo sino confianza. La paz colombiana a los ojos de Richard Branson.(2017, 16 de Febrero, párr.11-14). *Revista Dinero*. Recuperado de internet el 25/05/17 de <http://www.dinero.com/edicion-impresa/caratula/articulo/richard-branson-habla-sobre-la-paz-de-colombia/241996>.

De todas formas, aun cuando se han dado pasos de mejoramiento, es necesario verificar si las estrategias del gobierno son las adecuadas acorde al Índice de Competitividad Global (IGC), así como tomar en cuenta las recomendaciones del Informe Nacional de Competitividad 2016-2017 en cuanto al mercado laboral y formalización, conforme a la “Visión País 2032”, tales como la reorganización del Sistema Nacional de Certificación de Competencias, aseguramiento de la calidad para programas de Formación para el Trabajo y el Desarrollo Humano, capacitación empresarial, así como articular la ruta de emprendimiento con la oferta de acciones de promoción y fortalecimiento de emprendimientos existentes. (2017, Consejo Nacional de Competitividad, p.21).

Ahora bien, en lo referente a la participación de las Instituciones de educación superior, el Acuerdo final refiere la necesidad de “Vincular a las universidades públicas a través de prácticas profesionales y de proyectos de intervención en comunidad, a campañas masivas para la promoción de la participación ciudadana y del control por parte de ciudadanos y ciudadanas.” garantizando la “reconciliación, la convivencia, la tolerancia y la no estigmatización, especialmente por razón de la acción política y social en el marco de la civilidad. (2016, p.48).

Algunos tratadistas consideran que el abandono de la violencia se relaciona con los discursos, actuaciones dentro del seno de la familia, las escuelas y las Instituciones de Educación Superior y que una de las brechas para que el Desarrollo Humano no genere opciones de Paz y Reconciliación, está en la visión Capitalista que mira la educación como inversión y al Talento Humano como un recurso, según definición de Martínez et al.(1994, mencionado por Méndez, s.f, p.152). De otra parte, ésta se ha centrado en el “saber y el tener” por encima del ser, buscando la rentabilidad y lucro personal por lo que aparece y crece la corrupción en mentes formadas al parecer en las mejores Universidades. (Méndez, s.f, p.151, 154).

Desde las dimensiones del conflicto, y en lo concerniente a Educación, el Consejo de Educación Superior (CESU) afirma que es “una de las herramientas más poderosas de la inteligencia para superar las barreras sociales de la exclusión, la poca confianza, la desigualdad y la ignorancia” (2014, p. 22, mencionado por Baquero y Ariza, p.124), considerando este, la existencia de dos enfoques para manejar los escenarios de paz: en primera instancia, mirar la educación superior como “un derecho de todos los colombianos”, y dos, que un país con educación genera “paz y convivencia pacífica”, recomendando adoptar una política pública que “sirva de base a una paz sostenible”, para que la sociedad, tenga las mismas reglas para el ingreso a la educación superior. (CESU, 2014, p.12- 13).

Lo anterior conlleva a un escenario de “Educación Superior para todos” manejando una educación concentrada en las modalidades educativas, el bienestar universitario, la formación para el trabajo y el desarrollo humano. Todo esto en aras de promocionar la educación para las víctimas del conflicto armado y los desmovilizados de las FARC, que serán lo más posible, el capital humano con el que contarán las empresas para el desarrollo de su actividad económica. (Baquero y Ariza, s.f., p.126), las que para su inclusión se requiere de cierta capacidad para generar sinergias en la diversidad, que permita interactuar a la comunidad en una “estructura intercultural de los procesos educativos” (MEN, 2013, p. 17, mencionado por Baquero y Ariza, s.f., p.126), propuestas que pueden fracasar bien por “la ausencia de propuestas académicas para el postconflicto” (CESU, 2014) o por “la inexperiencia de los docentes universitarios para generar procesos pedagógicos con esta población vulnerable”, por lo que se producirían inconvenientes de adaptación en la vida académica de todos los participantes en el postconflicto.

Para concluir, según Echavarría y otros, una proposición de construcción de paz desde la escuela, debe estar interrelacionada con el crecimiento de ciertas competencias políticas, éticas y ciudadanas que permitirán el encuentro con el otro, en “condiciones institucionales de reconocimiento, dignificación y cuidado. (2015, p.182). La paz exige, mirar al otro sujeto con derechos y deberes aportando al logro social colectivo y al florecimiento humano, al movilizar formas no violentas de convivencia, reconociendo algunos signos de humanidad que permitan nos llevan a crear condiciones que permitan coexistir en la pluralidad.

Acorde a lo manifestado por Baquero y Ariza, se necesita pensar en una educación que abarque la cultura del “respeto a las diferencias y la diversidad, evitando la discriminación y la visión radical de algunos sectores de la sociedad”, exigiendo la capacitación de los docentes universitarios, en una educación incluyente.

De otra parte, diseñar currículos integrales y flexibles que mejoren la vida de los desmovilizados y sus víctimas. (2014, p.169), así como generar políticas públicas y desarrollo tecnológico como la conectividad en sectores apartados de la nación. En relación con la formación para el trabajo, se requiere una comunicación asertiva, para

afianzar la educación técnica y tecnológica, cualificando de esta manera al talento humano que se reincorporará a la vida civil. (Baquero y Ariza, 2014, p.169).

En el pensamiento de Santamaría (2015, 30 de abril), es necesaria la cooperación Estado – actores como “empresarios, trabajadores, universidades, fundaciones, organizaciones no gubernamentales, etc”, para alcanzar la transformación y que todos se sientan se pueden llenar buena parte de esas expectativas de cambio y transformación. Pero, sobre todo, dentro de esa perspectiva de trabajo conjunto por la paz, todos se sienten codueños del nuevo país en construcción. Sin el aporte de todos y el sentimiento mayoritario de que se trata de una tarea.

Unas de las claves para la paz, - según el autor - se encuentran en la pedagogía y el sistema educativo, porque dentro de él, se formarán las nuevas generaciones de colombianos cuyos principios y valores serán de paz, respetando las diferencias en todos los sentidos.

En cuanto a la participación de las organizaciones en el postconflicto, se determina que la responsabilidad social de estas va ligada a facilitar el ingreso del talento humano proveniente del proceso a la vida laboral y educativa, bajo los preceptos de inclusión social, económica y política. Para terminar, y en la óptica de Santamaría (2015, 30 de abril), es indefectible la generación de consensos buscando la unidad nacional. Los acuerdos requieren la representación de todos los colombianos.

En lo referente al manejo del Talento Humano de cara al postconflicto, se llega a la conclusión que en su éxito están presentes las organizaciones con sus políticas de inclusión dando cabida al talento humano proveniente del proceso de desmovilización y vuelta a la vida civil. Las empresas deberán favorecer el ingreso de estas personas, dándoles la capacitación necesaria en cuanto a lo operativo y el apoyo psicológico requerido para su rehabilitación, así como a los colaboradores que se preparan para interrelacionarse con ellos en cuanto a la negociación y resolución de conflictos, facilitando de esa manera la convivencia, lejos de posibles rencores o marginación por su condición anterior.

## Referencias

1. Acuerdo Final para la terminación del Conflicto y la construcción de una Paz estable y duradera.(2016). Recuperado de <http://www.altocomisionadoparalapaz.gov.co/procesos-y-conversaciones/Documentos%20compartidos/24-11-2016NuevoAcuerdoFinal.pdf>
2. Alvarez, C., Calderón, G. y Naranjo, J. (2010). Gestión humana en la empresa colombiana: sus características, retos y aportes. una aproximación a un sistema integral Recuperada en 03/06/17 de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-35922010000200002](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-35922010000200002)
3. Baquero, M. y Ariza, P. (2014) Educación, paz y posconflicto: oportunidades desde la educación superior. Revista universidad la Salle. Recuperado de <https://revistas.lasalle.edu.co/index.php/ls/article/view/3357>
4. Barrios, H. (s.f.) Responsabilidad social empresarial. El papel de las organizaciones en el postconflicto colombiano. Recuperado de internet en 02/06/17 de [revistas.unal.edu.co/index.php/ensayos/article/download/61276/57712](http://revistas.unal.edu.co/index.php/ensayos/article/download/61276/57712)
5. Cámara de Comercio de Bogotá (CCB), (2016). Balance de la Economía de la región Bogotá Cundinamarca 2016. Recuperado de internet en 25/11/17 de: [file:///C:/Users/luci/Downloads/CCB\\_Balance%20de%20la%20economia%20de%20la%20regi%C3%B3n%20Bogota%20Cundinamarca%202016%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/luci/Downloads/CCB_Balance%20de%20la%20economia%20de%20la%20regi%C3%B3n%20Bogota%20Cundinamarca%202016%20(3).pdf)
6. Calderón, A. Mousalli, G. (2012). Capital humano: elemento de diferenciación entre las organizaciones. pp. 05-18 recuperado de <http://www.redalyc.org/html/257/25722697002/>
7. Chiavenato, I.(2009). Gestión del talento Humano. Recuperado en 25/05/17 de [file:///C:/Users/luci/Downloads/Gesti%C3%B3n%20del%20Talento%20Humano%20Chiavenato%203a%20Ed%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/luci/Downloads/Gesti%C3%B3n%20del%20Talento%20Humano%20Chiavenato%203a%20Ed%20(2).pdf)
8. Consejo Privado de Competitividad. Informe Nacional de Competitividad 2016-2017. Recuperado de internet en 06/06/17 de [https://compite.com.co/wp-content/uploads/2016/11/CPC\\_INC-2016-2017-ResumenEjecutivo.pdf](https://compite.com.co/wp-content/uploads/2016/11/CPC_INC-2016-2017-ResumenEjecutivo.pdf)
9. Echevarría, C., Bernal, J., Murcia, N., González, L. y Castro, L. (2015). Contribuciones de la institución educativa al postconflicto: Humanizarte, una propuesta pedagógica para la construcción de paz. Cuadernos de Administración. Recuperado : [http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/cuadernos\\_admon/article/view/15204/13239](http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/cuadernos_admon/article/view/15204/13239)
10. Jerez, A. (2016) Reintegración de Jóvenes desmovilizados. Recuperado de internet en 07/01/18 de <https://jerezsandoval.com/wp-content/uploads/2015/03/ReintegracionJovenesDesmovilizados-ACJT.pdf> p 8-14
11. García, A. El acceso al empleo para población en proceso de reintegración, ex AUC: Una estrategia para la eliminación de obstáculos para la paz. Recuperado de internet en 02/01/18 de <http://www.bdigital.unal.edu.co/49813/1/andreamilenagarciahernandez.2015.pdf>
12. Garzón, J., Parra, A. y Pineda, A. (2003). El Postconflicto en Colombia, coordenadas para la paz. Recuperado de internet en 07/01/18 de <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/derecho/dere5/TESIS47.pdf>
13. Méndez, D. (2014). Desarrollo humano en la formación de formadores: una pedagogía para la paz, la reconciliación y la esperanza, Revista universidad la Salle. Recuperado de <https://revistas.lasalle.edu.co/index.php/ls/article/view/3359/2725>
14. Mora, L. (2008). Propuesta para la Gestión del Talento Humano y la Comunicación en CNT Sistemas de Información . Recuperado de internet en 12/05/17 de <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/comunicacion/tesis56.pdf>
15. Moreno, F. y Godoy, E. (2012) El talento humano: un capital intangible que otorga valor en las organizaciones. *Daena: International Journal of Good Conscience*. 7(1). Recuperado en 25/05/17 de [http://www.spentamexico.org/v7-n1/7\(1\)57-67.pdf](http://www.spentamexico.org/v7-n1/7(1)57-67.pdf)
16. Ospina, H.( s.f ) El talento Humano en la era del conocimiento. Recuperado en 25/05/17 de [http://www.talentimetria.com/images/stories/talentimetria/la\\_gestion\\_del\\_talento\\_humano\\_en\\_la\\_era\\_del\\_conocimiento.pdf](http://www.talentimetria.com/images/stories/talentimetria/la_gestion_del_talento_humano_en_la_era_del_conocimiento.pdf)

17. Pardo, C. y Diaz, O. (2014) Desarrollo del talento humano como factor clave para el desarrollo organizacional, una visión desde los líderes de gestión humana en empresas de Bogotá D.C. Recuperado de internet en 25/11/17 de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2215910X14700187> p.39-48
  18. Prieto, P. (2013). Gestión del Talento Humano como estrategia para retención del personal. Trabajo de Grado de especialización. Universidad de Medellín. Recuperado en 02/06/17 de <http://repository.udem.edu.co/bitstream/handle/11407/160/Gesti%C3%B3n%20del%20talento%20humano%20como%20estrategia%20para%20retenci%C3%B3n%20del%20personal.pdf?sequence=1>
  19. Rueda, M.(2008). Reinserción y Postconflicto: el volver de los jóvenes excombatientes a la vida civil. Recuperado de internet en 11/05/17 de <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/5874/1/0378641-p.pdf>
  20. Torres, L. (2014)\_Ensayo que analiza y expone la importancia de la Alta Gerencia en el proceso del Postconflicto. Opción de grado. Universidad militar Nueva granada. Recuperado de internet en 06/06/17 de <http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/12652/1/La%20importancia%20de%20la%20alta%20gerencia%20en%20el%20postconflicto.pdf>
  21. Valencia, M. (2005). El capital Humano otro activo de su empresa. Recuperado de internet en 27/12/17 de <http://www.redalyc.org/service/redalyc/downloadPdf/2654/265420471004/El+capital+humano,+otro+activo+de+su+empresa/1>
- Cibergrafía
1. BID apoyará formación de capital humano en Colombia (2012, 10 de Noviembre). *Iberoamericana central de noticias ICN.com*. Recuperado en 03/25/17 de <https://www.icndiario.com/2012/11/10/bid-apoyara-formacion-de-capital-humano-en-colombia/>
  2. El recurso humano es quizás el mejor activo de la empresa (2008, 10 de septiembre). *Gerencie.com*. Recuperado de <https://www.gerencie.com/el-recurso-humano-es-quizas-el-mejor-activo-de-la-empresa.html>.
  3. *El Mundo*. , (2014, 25 de mayo), ¿Qué es un employer branding? Recuperado de internet en 06/06/17 de <http://www.elmundo.es/economia/2016/05/25/57456a1e22601d224d8b4598.html>
  4. *El Tiempo*. (27 de octubre 2016 , 06:00 a.m). 63 mil personas se han desmovilizado en Colombia. Recuperado de internet en 02/01/018 de [.http://www.eltiempo.com/especiales/cifras-de-desmovilizados-en-colombia-49334](http://www.eltiempo.com/especiales/cifras-de-desmovilizados-en-colombia-49334).
  5. *Elpais* (Marzo 15, 2016 - 12:00 a.m)Desmovilizados de las Farc tras firma de la paz serían cerca de 17 mil . Recuperado de internet en 05/01/18 de <http://www.elpais.com.co/proceso-de-paz/desmovilizados-de-las-farc-tras-firma-de-la-paz-serian-cerca-de-17-mil.html>
  6. Grupo Emergente de Investigación de la Universidad Mesoamericana (GEIUMA) (S.f). Importancia y definición de la Investigación Documental. Recuperado de internet en 02/01/18 de <http://geiuma-oax.net/invdoc/importanciaydef.htm>
  7. Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (S.f ). Metodología de la Investigación. Recuperado de internet en 02/09/17 de <https://es.slideshare.net/MarianaAndreaDlaPaz/hernandez-fernandez-baptista-i-49915464>
  8. Iniciativas laborales de cara al postconflicto (2016, 2 de junio). *Elempleo*. Recuperado de internet en 05/06/17 de <http://www.elempleo.com/co/noticias/noticias-laborales/iniciativas-laborales-de-cara-al-posconflicto-4953>
  9. La investigación Cualitativa (s.f). recuperado de internet en 25/11/17 de <https://es.slideshare.net/cajacdar/investigacion-cualitativa-14319935>
  10. La paz colombiana a los ojos de Richard Branson (2017, 16 de Febrero, párr.11-14). *Revista Dinero*. Recuperado de internet el 25/05/17 de <http://www.dinero.com/edicion-impresa/caratula/articulo/richard-branson-habla-sobre-la-paz-de-colombia/241996>
  11. Ortiz, U. (2016, 20 de diciembre, párr.7-11). Postconflicto y Agroindustria. *El Espectador*. Recuperado de internet en 08/06/17 de : <http://www.elespectador.com/opinion/opinion/posconflicto-y-agroindustria-columna-671381>
  12. Peñaloza, E. (2016). Proyecto del Plan de desarrollo 2016-2020. Alcaldía Mayor de Bogotá. Recuperado en 02/03/17 de [http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/PlanDistritalDesarrollo/Documentos/20160429\\_proyecto\\_PDD.pdf](http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/PlanDistritalDesarrollo/Documentos/20160429_proyecto_PDD.pdf)
  13. Santamaría, R. (2015, 30 de abril). Once lecciones para el posconflicto. *EL Tiempo*. Recuperado de internet en 30/05/17 , de [\)http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-15659117](http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-15659117)
  14. Universidad Nacional Autónoma de México. UNAD. (s.f). La Función de Administración de Recursos Humanos. Recuperado de internet en 05/06/17 de <http://docplayer.es/27668339-1-de-304-tercer-semestre.html>
  15. VariEduca,( s.f.) LA investigación Descriptiva. recuperado de internet en 02/11/17 de <https://varieduca.jimdo.com/art%C3%ADculos-de-inter%C3%A9s/la-investigacion-descriptiva/>

# SISTEMA DE MONITOREO DE ENERGÍA ELÉCTRICA PARA AUMENTAR LA EFICIENCIA DEL CONSUMO EN AMBIENTES COMERCIALES Y RESIDENCIALES

M.C. Luis Javier Mona Peña<sup>1</sup>, Ing. Joaquín Alvarado Bustos<sup>2</sup>,  
Ing. Eustaquio Silva Torres<sup>3</sup> e Ing. Octavio Méndez Hernández<sup>4</sup>

**Resumen**—El presente artículo se enfoca al uso del software LabVIEW en el desarrollo de una herramienta informática capaz de monitorear variables de campo residenciales y comerciales, enfocándose en el consumo de energía eléctrica en su primera etapa, utilizando módulos de adquisición de datos de diversa índole tales como sistemas con microcontroladores arduino, tarjetas multifunción DAQ de NI y controladores en tiempo real como los Compact RIO de NI con los sensores o transductores correspondientes. Dicha información monitoreada es convertida a recursos financieros por medio de las tarifas de las compañías proveedoras CFE (Comisión Federal de Electricidad) para que el usuario en un monitor pueda observar el gasto generado por el consumo de energía en forma continua sin tener que esperar a que el recibo llegue, generalmente cada dos meses, además de guardar en una base de datos los históricos de consumo.

**Palabras clave**— Arduino, CFE, DAQ, LabVIEW, SQL.

## Introducción

El desarrollo de software es una herramienta poderosa para auxiliar al hombre en múltiples áreas de su quehacer cotidiano. En áreas de monitoreo de consumo de variables de campo permite que desde una sola interfaz se pueda observar continuamente el consumo conforme las necesidades y la demanda vaya cambiando.

Existen herramientas que permiten observar y registrar dichos consumos, principalmente para el área industrial. En el caso de la energía eléctrica, dichos dispositivos por lo general están diseñados para monitorear grandes cantidades de Kilowatts por medio de controladores robustos y de arquitectura cerrada que permiten la obtención de la información por medio de algún protocolo de comunicación tal como MODBUS, CAN, GPIB, Serial, entre otros. Sin embargo para el ramo residencial y de pequeños comercios, donde el consumo de energía es mucho menor, existen muy pocas herramientas disponibles para que el usuario esté enterado de su consumo diario y pueda implementar estrategias de ahorro.

El reto principal era desarrollar una herramienta por software altamente confiable y fácil de usar para el monitoreo y registro continuo de energía eléctrica consumida, enfocada al sector residencial y de servicios que tuviera la posibilidad de informarle al usuario la cantidad de dinero que va gastando en tiempo real con el propósito de análisis de costos e implementación de estrategias de ahorro energético. Además, desarrollar la instrumentación y módulos de adquisición de datos de bajo costo que permita su implementación masiva para un mayor beneficio de la sociedad y que traiga como consecuencia una disminución en la energía demandada al proveedor (CFE), lo cual a su vez impactará en un uso eficiente de los recursos naturales necesitados para la generación de energía eléctrica.

El usuario no tiene que esperar hasta la fecha de corte para saber cuánto es la cantidad de dinero que pagará por el consumo de energía eléctrica, además puede verificar sus históricos de consumo ya que el sistema implementa un registrador de datos respaldada en una base de datos en SQL Server.

## Descripción del Método

Para la implementación de la aplicación se definió la siguiente metodología la cual sigue en orden secuencial las etapas de acondicionamiento, obtención, análisis y presentación de la información:

1. **Identificación de los circuitos de carga.** Identificar las fases y neutros de los circuitos que interesa hacer la medición.

<sup>1</sup> M.C. Luis Javier Mona Peña Profesor de tiempo completo en el Instituto Tecnológico de Saltillo en el área de Ingeniería Eléctrica y Electrónica. CLAD Developer y perfil deseable Promep. [lmona@itsaltillo.edu.mx](mailto:lmona@itsaltillo.edu.mx)

<sup>2</sup> Ing. Joaquín Alvarado Bustos Profesor de tiempo completo en el Instituto Tecnológico de Saltillo. [joaquin\\_aab@hotmail.com](mailto:joaquin_aab@hotmail.com)

<sup>3</sup> Ing Eustaquio Silva Torres Profesor de tiempo completo en el Instituto Tecnológico de Saltillo. [eusilva@itsaltillo.edu.mx](mailto:eusilva@itsaltillo.edu.mx)

<sup>4</sup> Ing. Octavio Méndez Hernández Profesor de tiempo completo en el Instituto Tecnológico de Saltillo. [omenh@hotmail.com](mailto:omenh@hotmail.com)



2. **Obtención de la señal de información.** Para el proyecto se especificaron sensores que no fueran intrusivos para la medición de la corriente que pasa por un conductor. Los transformadores de corriente (TC) son sensores que se utilizan para medir la corriente alterna. El tipo de núcleo dividido se puede enganchar directamente a cualquier cable de alta tensión o neutral sin tener que hacer ningún trabajo de alta tensión eléctrica. Para esto proyecto se utilizaron transformadores con un rango de 0 a 100 Amperes YHDC SCT-013-000 el cual se muestra en la Figura 1.
3. **Acondicionamiento de la señal.** La señal del transformador de corriente necesita ser acondicionada para conectarla al sistema de adquisición. Esto implica el cálculo y conexión de la resistencia de carga que requiere dicho transformador.
4. **Adquisición de datos.** La adquisición de datos para el presente proyecto fue realizado utilizando tarjetas de adquisición de datos del tipo NI USB 6251 de National Instruments y con microcontroladores de arquitectura Arduino.
5. **Comunicación con la PC.** La información proveniente de los sistemas de Adquisición de datos es conectada a una computadora que es la encargada de monitorear, visualizar y registrar la información a través de una interfaz de software de adquisición de datos DAQmx y toolkit de comunicación con Arduino (LIFA BASE o LINX).
6. **Desarrollo e implementación de la base de datos** implementada en SQL Server Express 2014 para el registro y manejo de la información generada por los sistemas de adquisición de datos,
7. **Desarrollo de la Interfaz de Usuario (HMI).** Desarrollo de software utilizando LabVIEW 2016 para la generación de la interfaz de usuario y la comunicación con el hardware de adquisición de datos así como el manejo de la base de datos.

### Implementación de la Aplicación.

De acuerdo a la metodología seleccionada, la implementación requiere la selección e identificación en los tableros de carga de los cables de fase donde se pretende hacer la medición para realizar la conexión de los transformadores de corriente YHDC SCT-013-000.



Figura 1. Transformador de corriente de núcleo dividido YHDC SCT-013-000.

Para efectos de la prueba piloto se escogieron tableros de carga del laboratorio de electrónica de potencia del Instituto Tecnológico de Saltillo que llevan la energía eléctrica a las mesas de trabajo del mismo. Una vez identificado el circuito de prueba es necesario acondicionar la señal del transformador de corriente que lleva la relación de corriente medida de 0 a 100 Amperes a una salida de 0 a 50mA, para lo cual se requiere la obtención de una resistencia de carga para su conversión a voltaje para su conexión a los sistemas adquirentes de datos.

El procedimiento para la selección de la resistencia de carga viene dada por el siguiente procedimiento:

- a) Seleccionar rango de corriente deseada.
- b) Convertir de corriente RMS a corriente pico a pico multiplicando por  $\sqrt{2}$ .
- c) Dividir la corriente pico a pico entre el número de vueltas del transformador de núcleo dividido para obtener la corriente de pico de la bobina del secundario del transformador.
- d) Aumentar la resolución de la medición para lo cual, el voltaje a través de la resistencia de carga en el pico de corriente debe ser igual a la mitad del voltaje de referencia del convertidor ADC.

Por lo tanto el cálculo de la Resistencia de carga viene dada por la siguiente expresión:

$$\text{Burden Resistor (ohms)} = (\text{VREF} * \text{CT TURNS}) / (2\sqrt{2} * \text{max primary current})$$

Ecuación 1. Calculo de Resistencia de carga.



Una vez realizado el acondicionamiento de la señal se conecta a las entradas análogas de los sistemas de adquisición de datos, en el presente proyecto se escogieron dos tipos: el primero un sistema de adquisición de datos (DAQ) NI USB 6251 de la compañía National Instruments y el segundo un sistema mínimo con microcontrolador Arduino, esto con el propósito de ampliar las opciones además de experimentar con sistemas de diferente arquitectura y costo de inversión. Las conexiones para la adquisición de la señal son iguales ya que tanto el Arduino como la tarjeta DAQ sus entradas análogas son de voltaje. El diagrama de conexión a los sistemas Arduino se muestra en la figura 2.

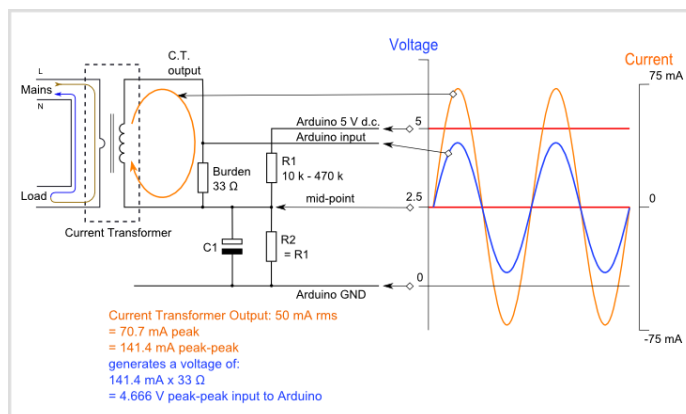


Figura 2. Conexión y acondicionamiento de las señales del transformador de núcleo dividido.

Se requiere un acoplamiento de señales que consta de la circuitería para estabilizar y acondicionar la señal en corriente que genera el sensor y su conexión al puerto de entrada análogo en forma de voltaje del microcontrolador para su uso como dispositivo de adquisición de datos. La interface de comunicación del microcontrolador con la computadora es a través del puerto USB. El cargado del firmware, las funciones y procedimientos para el acceso a los elementos del microcontrolador se hace ya sea con el software LIFA Base o con las librerías LINX, las cuales proveen las herramientas necesarias a través de subví's, procedimientos o funciones para acceso a puertos entre otros.

Como segunda alternativa para la adquisición de datos se utilizaron tarjetas de adquisición de datos NI USB 6251 y el sistema Analog Discovery 2 de National Instruments, los cuales se comunican por medio de los drivers Ni DAQmx.

El software que se utilizó para el desarrollo del sistema de software es National Instruments LabVIEW 2017 ya que integra herramientas de adquisición de datos, conectividad a bases de datos, comunicación a recursos externos (con VISA) y ActiveX que son las herramientas seleccionadas en la metodología para la implementación del desarrollo de software.

El sensor de tipo transformador de núcleo dividido es colocado en las partes del circuito eléctrico de interés, en el caso del presente proyecto, se colocó sobre una fase que alimenta mesas de trabajo del laboratorio de electrónica de potencia del Instituto Tecnológico de Saltillo, tal como se muestra en la figura 3.



Figura 3. Colocación del transformador en la fase de interés.

Las lecturas de la señal del sensor son adquiridas a través del software LabVIEW 2017 de la compañía National Instruments. Dicho software por medio de los drivers NI DAQ mx en el caso de tarjetas de adquisición de datos, o por los toolkit LIFA o LINX para microcontroladores (1), tiene acceso a las entradas y salidas análogas y digitales de dichos dispositivos de adquisición de señal permitiendo digitalizar la señal para su análisis y despliegue en una interfaz de usuario.

La base de datos que se utilizó en el presente proyecto fué desarrollada en SQL Server Express 2014 (2), la cual contiene una tabla con los campos correspondientes a los parámetros de interés los cuales son:

1. **Voltaje.** El cual guarda el valor del voltaje entre fase y neutro del circuito de interés.
2. **Corriente.** La corriente que arroja el sensor de núcleo dividido.
3. **Potencia.** La potencia consumida resultado del voltaje por la corriente.
4. **KWH.** Los Kilowatts consumidos por hora.
5. **GastoH.** Gasto por hora, se refiere a la cantidad de Kw/h multiplicado por la tarifa de CFE que en el momento del proyecto era de 2.54 pesos por Kw/h en tarifa normal.
6. **GastoA.** Es la cantidad de dinero equivalente a los Kw/h acumulados a lo largo de la operación del software.

La información monitoreada por las tarjetas de adquisición de datos es procesada en LabVIEW para su visualización en la interfaz principal así como para realizar el registro en la base de datos previamente referenciada. La implementación del guardado de la información en la base de datos llamada ConsumoElectrico y en su tabla Parámetros se realiza utilizando los subví's de conectividad a base de datos de LabVIEW 2017 con sintaxis SQL (3). Cabe señalar que la implementación de software es bajo el modelo de eventos, esto con el propósito de eficientar el uso de los recursos del sistema de cómputo, ya que con dicho modelo de programación se evita el uso de polling que es el barrido constante del microprocesador hacia el programa (4), siendo por eventos algo muy semejante al esquema de interrupciones por hardware en el sentido que el procesador solo le prestará atención al programa cuando el usuario interactúe con el mismo

Cuando se requiere hacer una búsqueda de información el programa le permite al usuario especificar el periodo de búsqueda por día, por hora o por rango de fechas. Dicha búsqueda de información se realiza implementando un subvi con sintaxis SQL lo cual permite la versatilidad requerida para la personalización de las búsquedas.

El monitoreo de los parámetros al ser la aplicación bajo el modelo de eventos se realiza en el evento Time Out, con un periodo de actualización personalizado por el usuario, por default este periodo es de 1 seg., dentro de dicho evento está el código para la comunicación con las tarjetas de adquisición de datos ya sea con los drivers DAQmx, toolkits LIFA BASE o LINX o en el caso de un PAC como por ejemplo un Compact RIO, con los controladores correspondientes. En este mismo evento se realiza el temporizado para los periodos de una hora que se requiere para saber los KW/h que el circuito ha consumido. Ver figura 4.

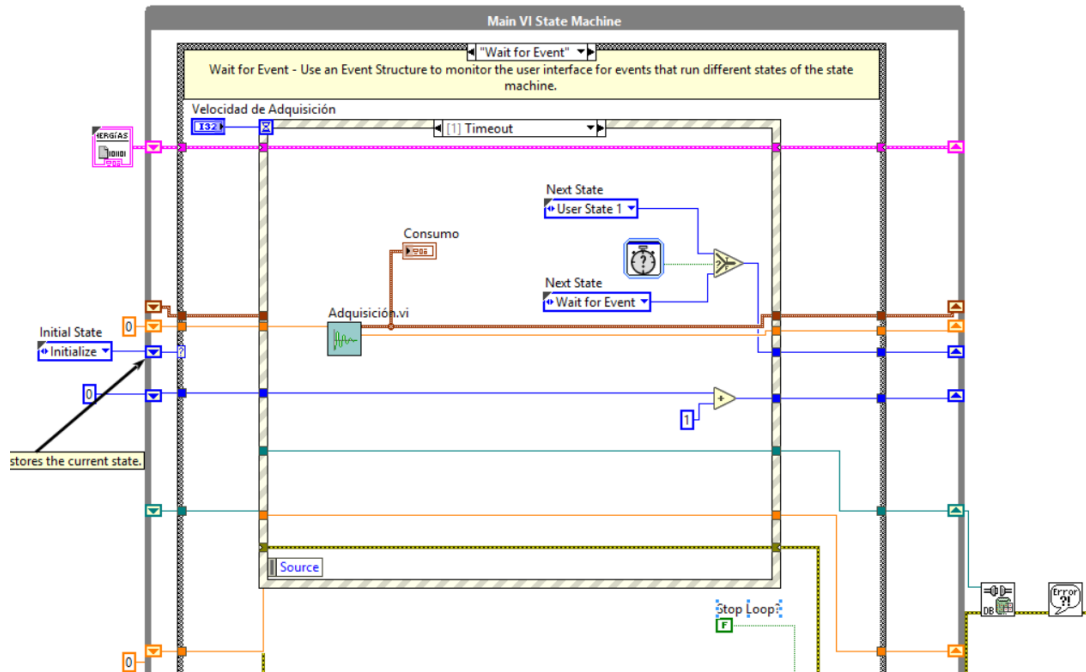


Figura 4. Implementación del monitoreo y temporización de parámetros eléctricos.

### Resultados

El resultado es un software que de manera amigable permite al usuario conocer el monitoreo del consumo de energía eléctrica en tiempo real de una manera entendible ya que al estar representada en dinero (pesos) le permite medir sus consumo ya que no tiene que esperar al final del periodo de facturación de la compañía proveedora del servicio de energía eléctrica para saber la cantidad de dinero que tendrá que pagar. La interfaz final de la aplicación se muestra en la figura 5.

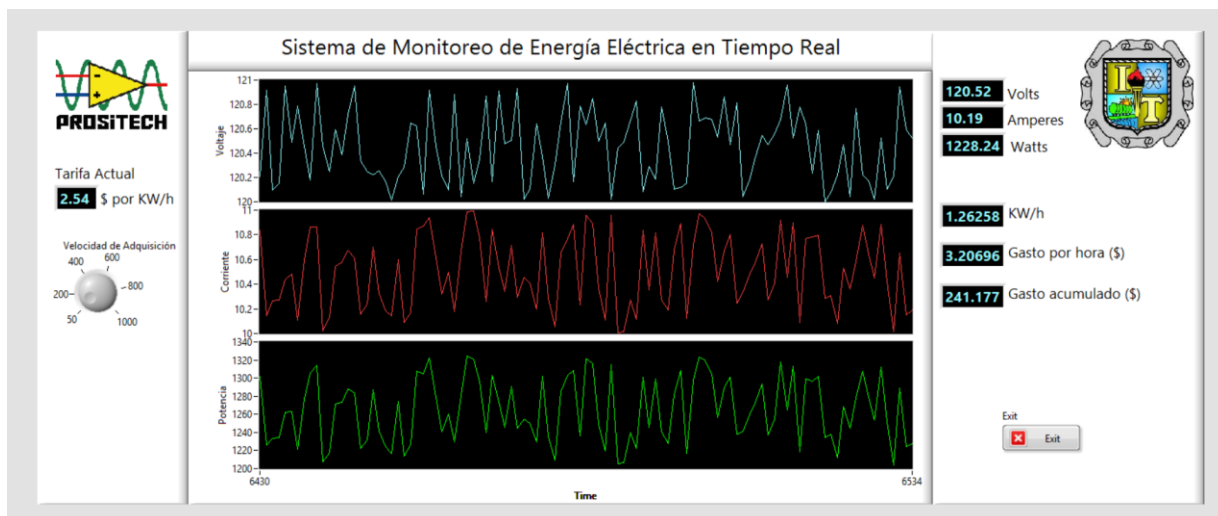


Figura 5. Interfaz de Usuario

La etapa de prueba y validación del software se está haciendo en el laboratorio de electrónica de potencia del Instituto Tecnológico de Saltillo, estando monitoreando el circuito que va a las mesas de trabajo de los estudiantes y de la iluminación del mismo, dicha etapa lleva cerca de 3 meses pudiendo observar el consumo monetario que

esto genera es alrededor de 500 pesos diarios. En la base de datos se guarda dicha información tal como se muestra en la figura 6.

	Voltaje	Corriente	Potencia	KWH	GastoH	GastoA
1	120.88	10.49	1268.51	1.27	3.21	3.21
2	120.84	10.81	1305.84	1.26	3.21	6.42
3	121.00	10.37	1255.27	1.27	3.22	9.64
4	120.56	10.08	1214.90	1.26	3.21	12.86
5	120.64	10.02	1208.29	1.27	3.22	16.07
6	120.62	10.66	1285.95	1.27	3.22	19.29
7	120.88	10.28	1243.15	1.27	3.21	22.50
8	120.29	10.97	1319.17	1.26	3.21	25.71
9	120.92	10.76	1301.19	1.26	3.21	28.92
10	120.82	10.24	1237.20	1.27	3.22	32.14
11	120.93	10.66	1288.80	1.26	3.21	35.35
12	120.11	10.40	1249.31	1.27	3.21	38.57
13	120.79	10.82	1306.54	1.27	3.22	41.78
14	120.94	10.79	1305.19	1.26	3.21	44.99
15	120.66	10.29	1242.00	1.27	3.22	48.21
16	120.81	10.67	1288.68	1.27	3.21	51.42
17	120.58	10.54	1271.39	1.26	3.21	54.63
18	120.84	10.58	1278.50	1.26	3.21	57.85
19	120.32	10.97	1320.24	1.27	3.22	61.06
20	120.05	10.94	1313.32	1.27	3.22	64.28
21	120.89	10.24	1237.96	1.27	3.21	67.50
22	120.73	10.11	1220.91	1.26	3.21	70.71
23	120.13	10.61	1275.02	1.27	3.21	73.92
24	120.39	10.72	1290.27	1.27	3.22	77.14
25	120.83	10.19	1230.75	1.26	3.21	80.34

Figura 6. Información del histórico de consumo en la tabla Parámetros.

### Conclusiones.

La implementación del desarrollo de Software para la solución de problemas es una herramienta poderosa que contribuye a la eficiencia de procesos, ya que al automatizar integrando diferentes tecnologías tal como conectividad ActiveX, algoritmos de análisis de imágenes y señales, contenedores .NET, protocolos de comunicación entre otros, permite mejorar tiempos de producción, control de calidad y ente caso en particular la cantidad de dinero que pagaremos por la factura del consumo eléctrico. Esto puede traer como consecuencia una mayor concientización en el uso de la energía en los sectores residenciales y comerciales para implementar estrategias de ahorro energético que tanto requiere la situación ambiental actual.

Se desarrolló una herramienta informática que puede funcionar con microcontroladores y sensores de bajo costo, que es portátil y que funciona en cualquier PC bajo ambiente Windows. El programa queda como base para el monitoreo de cualquier otra señal por ejemplo, consumo de gas y de agua, solo requiere cambiar el tipo de sensor e introducir las tarifas de las compañías proveedoras correspondientes, pudiendo ser un elemento básico para que el usuario fomente la cultura del ahorro energético ya que ve en tiempo real el impacto económico que le está generando el consumo de dichos servicios además puede llegar a ser un elemento primordial para la domótica en cuanto a eficiencia energética y manejo de variables con el propósito de generar ahorro.

El impacto ambiental también es un aspecto a considerar ya que si se generaliza su uso y la concientización del usuario, el consumo será moderado provocando menor uso de recursos naturales ya sean renovables o no renovables que se utilizan para la generación de energía eléctrica y extracción de agua y gas.

### Referencias bibliográficas

1. National Instruments, “*LabVIEW 2017 User Manual*”, June 2015 Edition.
2. Microsoft SQL Server Express 2014 MSDN <https://msdn.microsoft.com/enus/sqlserver2014express.aspx>
3. National Instruments, “*LabVIEW 2017 Connectivity User Manual*”, June 2015 Edition
4. Mona Peña, Luis Javier, “*Introducción a la Instrumentación Virtual*”, Manual de Curso, Instituto Tecnológico de Saltillo, 2009.

# EFFECTO DEL PVA EN EL TAMAÑO DE PARTÍCULA DE LA HEXAFERRITA DE ESTRONCIO OBTENIDA POR MECANOSÍNTESIS

Ing. Luis Angel Mondoño Sánchez<sup>1</sup>, Dr. Felipe Nerhi Tenorio González<sup>2</sup>,  
M. en Q. Iván Ricardo Barajas Rosales<sup>3</sup>, Dr. Pedro Vera Serna<sup>4</sup>,  
Dr. Félix Sánchez de Jesús<sup>5</sup> y Dra. Ana Ma. Bolarín Miró<sup>6</sup>

**Resumen**—Se sintetizó la hexaferrita de estroncio mediante mecanosíntesis usando como materiales precursores el Óxido de Hierro III y el Carbonato de Estroncio. Los materiales precursores fueron molidos durante cinco horas usando seis esferas de acero endurecido en una relación bolas:polvos (10:1), adicionalmente se aplicó tratamiento térmico durante dos horas a 950°C. Se prepararon tres muestras del tipo SrFe<sub>12</sub>O<sub>19</sub>@PVA y se caracterizaron por Difracción de Rayos X (DRX), Análisis de Tamaño de Partícula (ATP), Microscopía Electrónica de Barrido (MEB) y Magnetometría de Muestra Vibrante (MMV). El estudio por DRX mostró la fase de hexaferrita de estroncio en todas las muestras, el estudio por MMV muestra que se ha formado un material ferromagnéticamente duro. La MEB muestra la encapsulación de la hexaferrita de estroncio en el PVA, finalmente el ATP mostró que al emplear diferentes niveles de PVA el tamaño de partícula se reduce de micrómetros a nanómetros.

**Palabras clave**—Mecanosíntesis, campo coercitivo, tratamiento térmico, encapsulación.

## Introducción

La hexaferrita se puede dividir en seis categorías: tipo M (AFe<sub>12</sub>O<sub>19</sub>), tipo W (AB<sub>2</sub>Fe<sub>16</sub>O<sub>27</sub>), tipo X (A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>Fe<sub>20</sub>O<sub>46</sub>), tipo Y (A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>Fe<sub>12</sub>O<sub>22</sub>), tipo Z (A<sub>3</sub>B<sub>2</sub>Fe<sub>24</sub>O<sub>41</sub>) y tipo U (A<sub>4</sub>B<sub>2</sub>Fe<sub>36</sub>O<sub>60</sub>) (Nikumbh, A. K. et. al. 2016 y Kikuchi, T. et. al. 2017) donde A puede ser Ba, Sr o Pb y donde B pueden ser cationes divalentes de metal de transición como Ni, Co, Zn. La hexaferrita de estroncio cristaliza en la estructura de tipo magnetoplumbita con grupo espacial P63/mm, cristalina incluye 64 iones por celda unidad con 11 sitios de simetría distintos. En esta estructura, los cationes Fe<sup>3+</sup> residen en cinco sitios intersticiales diferentes, tres sitios octaédricos (12k, 2a, 4f<sub>2</sub>), uno tetraédrico (4f<sub>1</sub>) y un sitio bipiramidal trigonal (2b) en el que 5 átomos de oxígeno rodean el catión Fe<sup>3+</sup> (Tenorio-Gonzalez, F. N. et. al. 2017). El buen comportamiento magnético de estas ferritas se puede dilucidar con el orden de los momentos magnéticos de los cationes Fe<sup>3+</sup> y la interacción de superintercambio, en el que se produce el acoplamiento de tres sitios paralelos (12k, 2a, 2b) y dos antiparalelos (4f<sub>1</sub>, 4f<sub>2</sub>) por aniones O<sup>2-</sup>. La hexaferrita tipo M ha sido un área de interés debido a la alta temperatura Curie, alta estabilidad química (Rostami, M. et. al. 2016), mayor pérdida magnética de microondas, magnetización moderadamente grande, alta anisotropía magnetocristalina, coercitividad ajustable, alta resistividad, resistencia a la corrosión (Vinnik, D. A. et. al. 2017 y Abdellahi, M. et al 2017) por consiguiente es una clase de importantes materiales magnéticos debido a sus numerosas aplicaciones, tales como dispositivos de microondas, medios de grabación de alta densidad, medios magnetoópticos, motores eléctricos, cabezas magnéticas (Ashiq, M. N. et.al. 2017)

## Descripción del Método

Se pesaron cantidades estequiométricas de Óxido de Hierro III (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) y el Carbonato de Estroncio (SrCO<sub>3</sub>) a fin de obtener la hexaferrita de estroncio, posteriormente los polvos fueron molidos en un molino mecánico de alta energía durante 5 horas usando seis bolas de acero y una relación 10:1 (wt.:wt., bolas:polvos), finalmente los polvos molidos fueron calcinados a 950°C durante 2 horas. Para formar el composite (SrFe<sub>12</sub>O<sub>19</sub>@PVA) fueron empleados

<sup>1</sup> Ing. Luis Angel Mondoño Sánchez luis\_angel\_777\_m.s@hotmail.com (**autor corresponsal**)

<sup>2</sup> El Dr. Felipe Nerhi Tenorio González es Profesor de tiempo completo de Ingeniería Mecánica Automotriz en la Universidad Politécnica de Tecámac, México. felipe\_tenorio@uptecam.edu.mx

<sup>3</sup> El M. en Q. Iván Ricardo Barajas Rosales es Profesor de tiempo completo de Ingeniería Mecánica Automotriz en la Universidad Politécnica de Tecámac, México

<sup>4</sup> El Dr. Pedro Vera Serna es Profesor de tiempo completo de Ingeniería Mecánica Automotriz en la Universidad Politécnica de Tecámac, México. pedrovera.upt@gmail.com

<sup>5</sup> El Dr. Félix Sánchez de Jesús es del Área Académica de Ciencias de la Tierra y Materiales en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México.

<sup>6</sup> La Dr. Ana Ma. Bolarín Miró es del Área Académica de Ciencias de la Tierra y Materiales en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México.

el alcohol polivinílico y la hexaferrita de estroncio. Los composites fueron molidos usando 14 esferas de Zafiro con una relación bolas:polvos de 10:1. Un total de 1.2 g fueron molidos durante 3 horas.

Los polvos fueron caracterizados por Difracción de rayos X (DRX) usando radiación  $\text{CuK}\alpha 1$  ( $\lambda=1.5418740 \text{ \AA}$ ). La Microscopía Electrónica de Barrido (MEB), ayudó a determinar la morfología y el tamaño de partícula de forma cualitativa. El estudio por magnetización fue llevado a cabo a temperatura ambiente usando un magnetómetro de muestra vibrante con un campo máximo de  $\pm 18 \text{ kOe}$ .

### Resumen de resultados

La figura 1 muestra la caracterización por Difracción de Rayos X de las muestras  $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$ @PVA en diferentes proporciones que han sido molidas durante 3 horas. El polvo de hexaferrita de estroncio al 100% muestra la fase hexagonal de la ferrita tipo M como fase primaria y a la hematita como fase secundaria, además se observa que la intensidad de los picos es alta en relación con las muestras que poseen PVA debido a que la molienda mecánica rompe la cristalinidad del polímero, tal y como se puede observar en el perfil de difracción de la muestra PVA al 100%, por lo cual al tener menor cantidad de polvo con fase cristalina, la intensidad se reduce gradualmente.

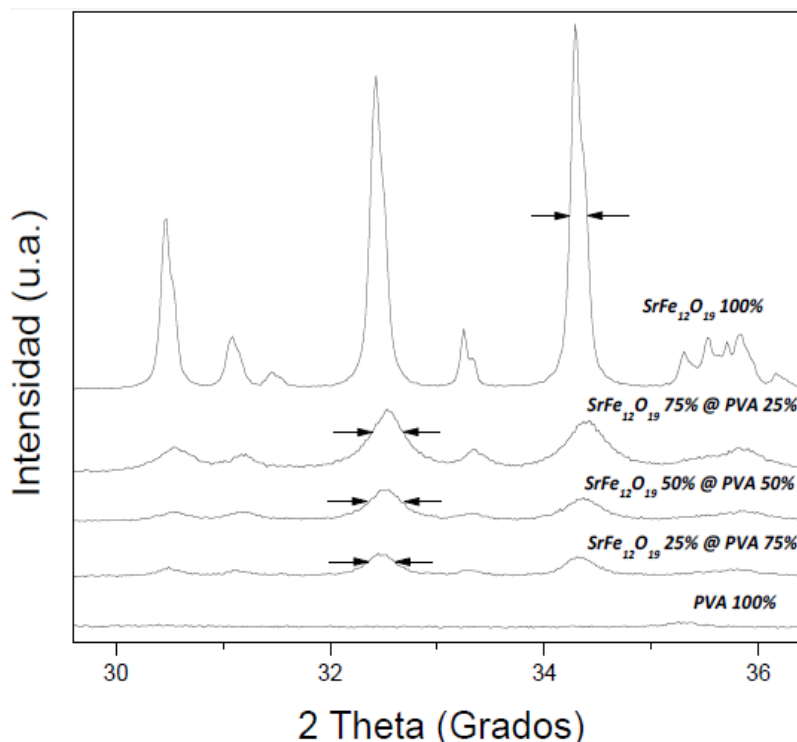


Figura 1. Patrones de difracción de los composites con diferente composición.

La figura 2 muestra el estudio por Magnetometría de Muestra Vibrante de las muestras obtenidas por molienda mecánica. La curva de histéresis de la muestra con  $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$  al 100% tiene un comportamiento típico de una material ferromagnéticamente duro con un campo coercitivo de 5.6 kOe y una saturación magnética de 40 emu/g, pero al agregar PVA, las propiedades magnéticas cambian para formar una curva de histéresis de tipo cintura de avispa, otro efecto de la matriz del polímero es la disminución en la saturación de magnetización. Finalmente el PVA puro no muestra un campo coercitivo y ninguna saturación magnética.



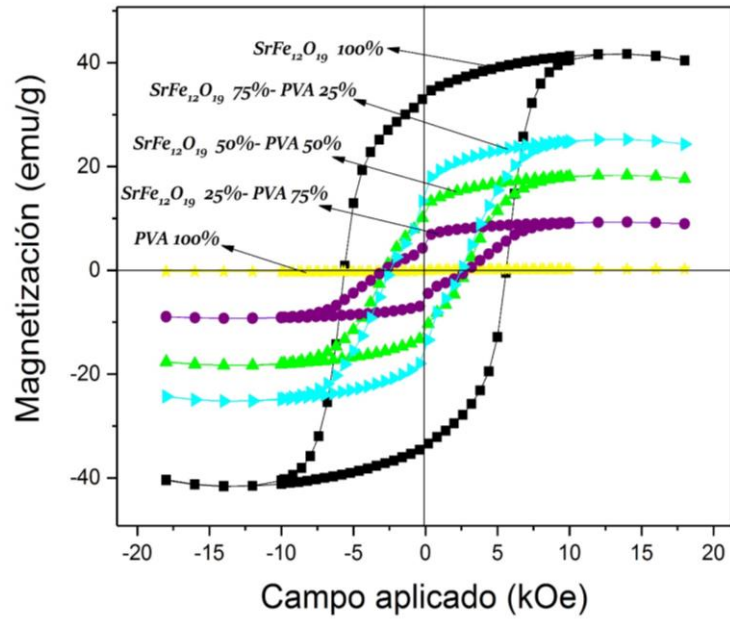
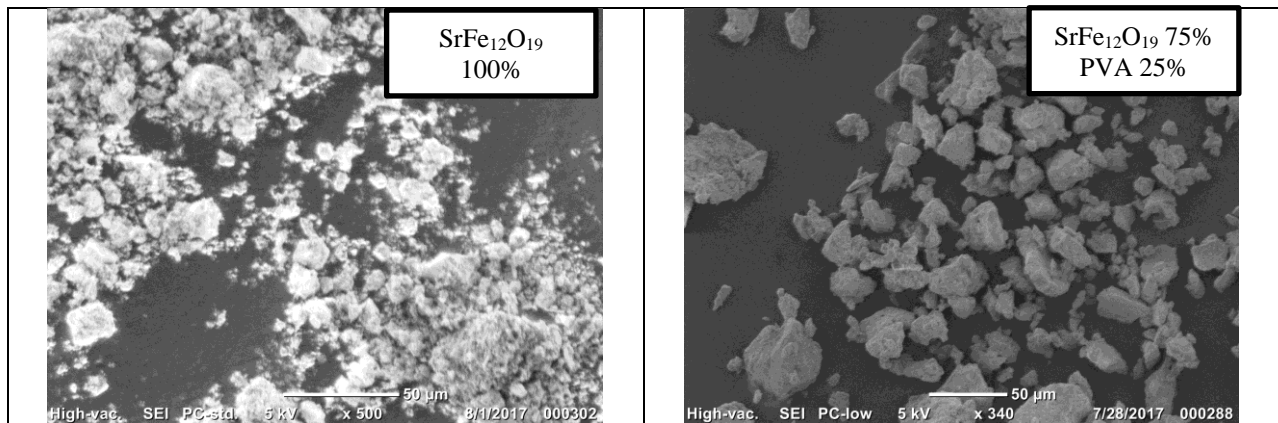


Figura 2. Curvas de histeresis de los composites.

En la figura 3 se muestra el estudio por Microscopia Electrónica de Barrido de las muestras con diferentes proporciones. El confirma el modelo de encapsulación ya que la muestra PVA 100% presenta un gránulo grande estriado, pero cuando el porcentaje de la  $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$  es mayor que el PVA la morfología cambia a una partícula triturada de forma esferoidal debido a la colisión de las bolas en la partícula, junto a la superficie de la partícula se observa la encapsulación de las partículas de la hexaferrita de estroncio.



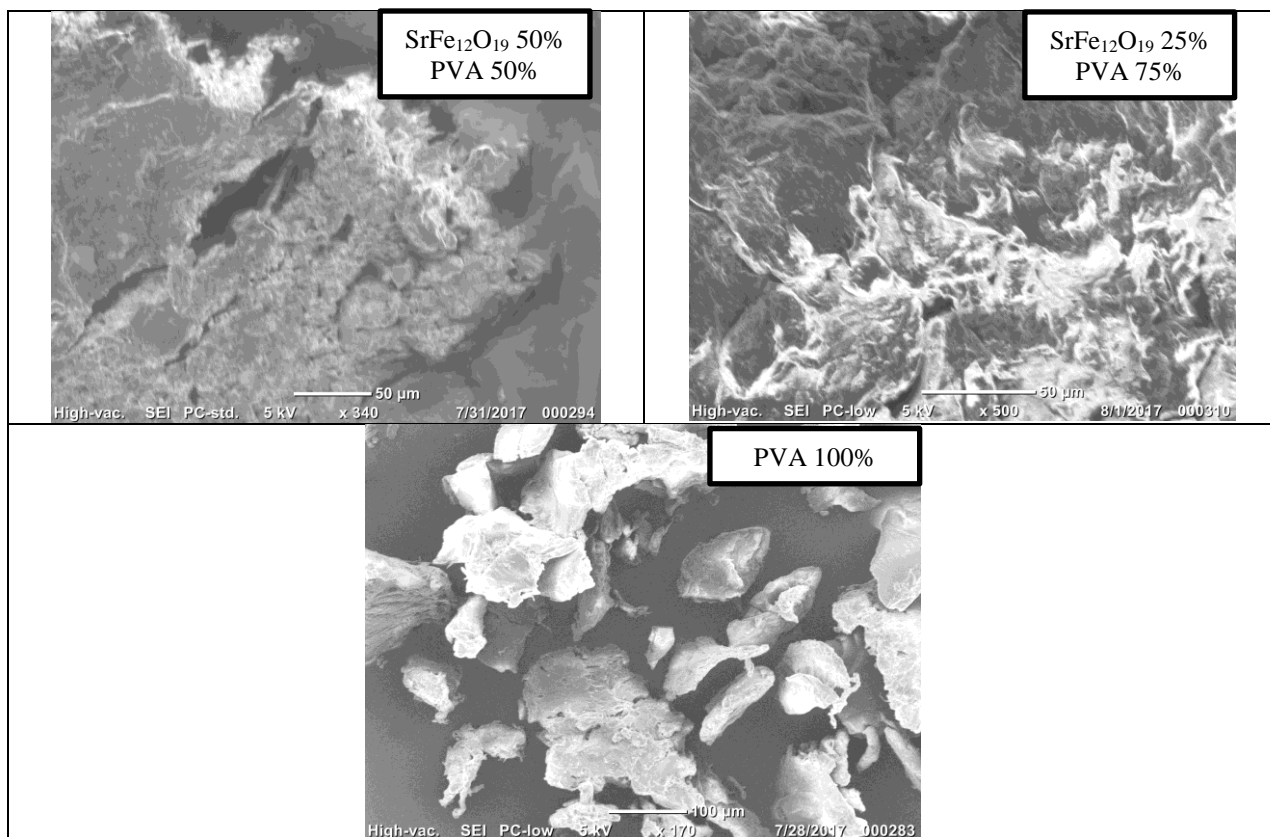


Figura 3. MEB de los polvos.

La figura 4 muestra el tamaño de partícula de las muestras. En este análisis se observa que cuando se forma la muestra  $SrFe_{12}O_{19}75\% @PVA25\%$ , el tamaño promedio de las partículas es de 87 nm, pero cuando se forma la muestra  $SrFe_{12}O_{19}50\% @PVA50\%$  la partícula aumenta a 115 nm y cuando la muestra es  $SrFe_{12}O_{19}25\% @PVA75\%$  la partícula aumenta a 130 nm, así pues estos resultados indican que existe una relación óptima para disminuir el tamaño de las partículas, teniendo como mejor relación el P25@S75 de modo que con esta relación se obtiene un polvo en escala nanométrica.

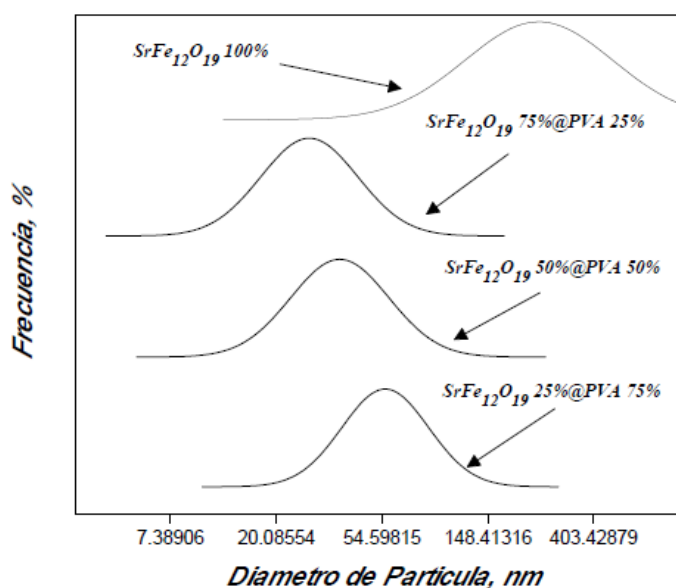


Figura 4. Tamaño de partícula de los composites.

### Conclusiones

Es importante mencionar que la caracterización por Difracción de Rayos X mostró la fase de hexaferrita de estroncio en todas las muestras, por su parte el estudio por Magnetometría de Muestra Vibrante indica que se ha formado un material ferromagnéticamente duro y que al aumentar la cantidad de PVA el campo coercitivo va disminuyendo formando una curva de histéresis tipo cintura de avispa. Las medidas de la partícula y del cristal mostraron una reducción en el tamaño en todas las relaciones S@P pero la mejor relación para reducir el tamaño de cristal y de la partícula es SrFe<sub>12</sub>O<sub>19</sub>75%@PVA25% debido a que es la única relación que produce partículas en escala nanométrica.

### Referencias

- Abdellahi, M., Najfinezhad, A., Saber-Samanadari, S., Khandan, A., y Ghayour, H.. Zn and Zr co-doped M-type strontium hexaferrite: Synthesis, characterization and hyperthermia application. *Chinese Journal of Physics*. 2017.
- Ashiq, M. N., Asi, A. S., Farooq, S., Najam-ul-Haq, M., & Rehman, S. "Magnetic and electrical properties of M-type nano-strontium hexaferrite prepared by sol-gel combustion method" *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*, Vol. 444, 2017.
- Kikuchi, T., Kobune, M., Nakanishi, M., & Fujii, T. Mössbauer Study of Zinc-substituted Strontium Cobalt Z-type Hexaferrite. *Ceramics International*, 2017.
- Nikumbh, A. K., Misal, S. B., Nighot, D. V., Nagawade, P. A., Karale, N. J., Deshpande, A. S. y Nagawade, A. V. Synthesis and properties of cobalt substituted strontium cadmium W-type hexaferrites nanoparticles. *Journal of Alloys and Compounds*, Vol. 683, 2016.
- Rostami, M., Moradi, M., Alam, R. S., & Mardani, R. Characterization of magnetic and microwave absorption properties of multi-walled carbon nanotubes/Mn-Cu-Zr substituted strontium hexaferrite nanocomposites. *Materials Research Bulletin*, Vol. 83, 2016.
- Tenorio-Gonzalez, F. N., Bolarín-Miro, A. M., Sanchez-De Jesús, F., Vera-Serna, P., Menendez-Gonzalez, N., & Sanchez-Marcos, J. "Crystal structure and magnetic properties of high Mn-doped strontium hexaferrite" *Journal of Alloys and Compounds*, Vol. 695, 2017.
- Vinnik, D. A., Gudkova, S. A., Zherebtsov, D. A., Trofimov, E. A., Mashkovtseva, L. S., Trukhanov, A. V y Niewa, R. "Flux single crystal growth of M-type strontium hexaferrite SrFe<sub>12</sub>O<sub>19</sub> by spontaneous crystallization" *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*. 2017.

# Análisis comparativo de la carga tributaria entre las PyMes que tributan en el RIF

C. Alex Guadalupe Mónico Longines<sup>1</sup>, M.C. Lorena Alvarez Flores<sup>2</sup>,  
M.C. Seidi Iliana Pérez Chavira<sup>3</sup>, M.A. Karina Gámez Gámez<sup>4</sup>, MTIC. Ricardo Pérez Macías<sup>5</sup> y MTIC. José Cupertino Pérez Murillo<sup>6</sup>

**Resumen**— Entre las principales preocupaciones de la Organizacional Internacional del Trabajo (OIT) es la informalidad en América Latina y el Caribe las pequeñas y medianas empresas (PyMes), este organismo estima que al menos el 60% de los trabajadores de las PyMes trabajan en la informalidad, sin seguridad social, con menores ingresos y sin prestaciones laborales. Para abatir la informalidad se recomendó al gobierno establecer policías de formalización mediante de incentivos fiscales y la simplificación administrativa, incorporándose en la legislación fiscal mexicana el régimen especial para pequeñas y medianas empresas denominado Incorporación fiscal (RIF), la presente investigación tiene como objetivo realizar un análisis comparativo de la disparidad que traen consigo los incentivos fiscales para las PyMes mediante el método hipotético deductivo buscando determinar y explicar la inequidad entre los contribuyentes RIF que realizan operaciones con público en general y los que facturan sus ingresos a un contribuyente en particular.

**Palabras clave**— Régimen de incorporación fiscal, LISR, IVA, estímulos fiscales, declaraciones bimestrales.

## Introducción

Los organismos internacionales denotaban la urgencia de cambios estructurales que promoviesen la formalización del empleo, la Organización Internacional para el Trabajo (OIT, 2014) recomendó establecer una estrategia efectiva que generara empleos formales, incentivando el desarrollo exportador y fortaleciendo las cadenas productivas movido por la persistencia de los altos índices de empleo informal en México, en el último trimestre del 2011 ascendió a 60% de la ocupación total ocupada, el cual se mantuvo en 2012, con una reducción mínima en el segundo trimestre del 2013 alcanzando 59.1%, cifra que para finales del 2014 llegó a 58.79%, porcentaje que de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) la informalidad asciende al 57.1% de la población ocupada al tercer trimestre del 2017 (INEGI, 2017).

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) recomendaba la reforma fiscal con el objetivo reducir la dependencia de los ingresos derivados del petróleo, a través de una ampliación de la base de contribuyentes, eliminando subsidios, exenciones y privilegios fiscales lo que traería un incremento en los ingresos fiscales. (OCDE, 2012)

El régimen de incorporación fiscal (RIF) surge en el sistema tributario mexicano a partir del 01 de enero del 2014, surge como una estrategia para reducir los índices informalidad, así como con el objetivo de ampliar el padrón de contribuyentes cautivos, lo que facilitaría a las autoridades fiscales contar con información fiscal de todas las operaciones, para realizar cruce información entre los diferentes regímenes, lo que debería reducir los índices de evasión y defraudación fiscal (PRODECON, 2014).

El padrón de contribuyentes en enero de 2014 que es cuando nace el régimen arranca con 3,369 mil contribuyentes, a diciembre de 2017 los contribuyentes inscritos en este régimen es de 4,959 mil lo que representa un crecimiento de 47% del padrón inicial (SAT, 2017), reflejándose en el ingreso tributario se incrementó alrededor de 3 puntos porcentuales del Producto Interno Bruto entre 2015 y 2016.

La recaudación realizada por el Servicio de Administración Tributaria del tercer trimestre del 2017 de los contribuyentes de régimen de incorporación fiscal fueron de 4,966.5 millones de pesos mientras que los incentivos

<sup>1</sup> C. Alex Guadalupe Mónico Longines es estudiante del programa educativo de Licenciado en Contaduría en la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín, de la Universidad Autónoma de Baja California [alex.monico@uabc.edu.mx](mailto:alex.monico@uabc.edu.mx)

<sup>2</sup> M.C. Lorena Alvarez Flores es Profesora Investigadora en la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín, de la Universidad Autónoma de Baja California [alvarez.lorena@uabc.edu.mx](mailto:alvarez.lorena@uabc.edu.mx)

<sup>3</sup> M.C. Seidi Iliana Pérez Chavira es Profesora Investigadora en la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín, de la Universidad Autónoma de Baja California [seidi@uabc.edu.mx](mailto:seidi@uabc.edu.mx)

<sup>4</sup> M.A. Karina Gámez Gámez es Profesora Investigadora en la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín, de la Universidad Autónoma de Baja California [gomezka@uabc.edu.mx](mailto:gomezka@uabc.edu.mx)

<sup>5</sup> MTIC. Ricardo Pérez Macías es Profesor en la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín, de la Universidad Autónoma de Baja California [rperez10@uabc.edu.mx](mailto:rperez10@uabc.edu.mx)

<sup>6</sup> MTIC. José Cupertino Pérez Murillo es Profesor Investigador en la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín, de la Universidad Autónoma de Baja California [cuper@uabc.edu.mx](mailto:cuper@uabc.edu.mx)

otorgados ascendieron a 21,878.7 millones de pesos de acuerdo a las cifras presentadas por la propia institución (SAT, 2017), los subsidios otorgados a los contribuyentes de este régimen cuadruplican su contribución, incentivos que no están presentes en otros regímenes he incluso en el propio régimen de incorporación fiscal no todos los contribuyentes pueden aplicarlos, el objetivo del presente estudio es realizar un análisis comparativo de la disparidad de incentivos fiscales para las PyMes.

### **Cuerpo principal**

El régimen de incorporación fiscal se encuentra regulado del artículo 111 al 113 que representan a la Sección II del Capítulo II del Título IV de la Ley del Impuesto sobre la Renta, en donde enmarca que podrán optar por inscribirse en el RIF las personas físicas que únicamente realicen actividades empresariales, enajenen bienes o presten servicios para los cuales no se requiera Título Profesional siempre que los ingresos que perciba en el ejercicio fiscal no superen dos millones de pesos, aunque en el mismo ordenamiento establece la excepción de poder pertenecer a este régimen aun cuando se reciban ingresos por salarios, por arrendamiento, también por otorgar el uso o goce de bienes inmuebles y por recibir intereses, siempre que la suma de todos los ingresos no superen los 2 millones de pesos, y cumpla con las obligaciones formales y sustantivas enmarcadas para cada tipo de ingreso de manera separada, (Resolución Miscelánea Fiscal, 2017)

Una de las características esenciales del régimen es que calculan y enteran el impuesto de manera bimestral, así como el que gozan de una reducción decreciente de impuesto sobre la renta durante 10 años, iniciando con la reducción del 100% a partir del primer día en que se registran, del cual disfrutaran durante un periodo consecutivo de 12 meses, al año siguiente la reducción a la que tendrá derecho será del 90% y consecutivamente hasta el décimo año en el cual pagara el 90% del impuesto generado y gozará de una reducción del 10%, al concluirse los diez años en contribuyente deberá migrar al régimen de personas físicas con ingresos por actividades empresariales. (Ley del Impuesto Sobre la Renta, 2017).

Se tendrá la opción de calcular el impuesto utilizando coeficiente de utilidad en cuyo caso las declaraciones bimestrales se consideraran como provisiones, naciendo solo bajo estas circunstancias la obligación de presentar declaración anual del ejercicio.

Las contribuyentes tendrá la obligación de solicitar su inscripción al Registro Federal de Contribuyentes, así mismo deberán emitir y conservar los comprobantes fiscales digitales (CFDI) que reúnan requisitos fiscales por las operaciones que realicen, además de registrar en medio o sistemas electrónicos de acuerdo a lo establecido en el Código Fiscal de la Federación.

Todas las transacciones que realice el RIF deberán estar amparados por el comprobante fiscal digital, sin embargo tienen la opción de elaborarlos de manera individual o global al día, semana, mes o bimestre, en el caso de que la operación sea público en general no se está obligado a emitir el CFDI cuando se trata de montos menores a 250 pesos a menos de que el cliente lo solicite. (Ley del Impuesto Sobre la Renta, 2017)

Las compras e inversiones que realicen podrán pagarse en efectivo siempre que no superen el monto de 5,000 pesos, a excepción de las que amparen combustibles y lubricantes cuyo monto a pagarse en efectivo está limitado a 2,000 pesos, los montos que excedan las cantidades citadas deberán cubrirse con cheque, tarjeta o monedero electrónico.

Cuando el contribuyente del RIF tenga trabajadores deberán efectuar las retenciones que correspondan y enterarlas de manera bimestral junto con la declaración propia que corresponda. El incumplimiento de presentación de dos declaraciones bimestrales de manera consecutiva, o en tres ocasiones durante el plazo de 6 años computándose este plazo desde la primera omisión es una causal de abandono del régimen de incorporación fiscal a cual una vez que se deja no se puede retornar a tributar en el mismo(ídem).

Así mismo se deberá abandonar el régimen en el caso de que se superen los 2 millones de pesos, cuando se presente dicha situación se deberá abandonar el régimen al mes siguiente al que se superen los ingresos, o al fecha de la declaración siguiente. En caso de que la negociación se venda y vaya a continuar la operación el adquirente tiene la opción de continuar en el RIF por el tiempo que le estaba tributar en este al antiguo dueño, siempre que presente el aviso de adquisición dentro de los 15 días siguientes a la celebración de la compra. (Ley del Impuesto Sobre la Renta, 2017).

En la tabla 1 titulada concentrado de estímulos fiscales para el régimen de incorporación fiscal se muestran las facilidades y/o incentivos fiscales que puede aplicar un contribuyente de este régimen que no aplican para contribuyentes de otros regímenes, aun que reciban la misma cantidad de ingreso.



**Tabla 1. Concentrado de estímulos fiscales para el régimen de incorporación fiscal**

Ley del Impuesto sobre la Renta	Resolución Miscelánea Fiscal	Ley de Ingresos								
De calcular y enterar el impuesto utilizando coeficiente de utilidad en las declaraciones bimestrales aun que se considerarían pagos provisionales, en cuyo caso de convierte en obligatorio la presentación de la declaración anual de del ejercicio.	Solicitud de suspensión retroactiva hasta por cinco años, siempre que no hayan emitido comprobantes fiscales digitales (CFDI), o algún tercero no haya reportado operaciones con el contribuyente, y tampoco se hubiesen presentado las declaraciones de dicho periodo. RMF 2.5.19	En el artículo 23 se encuentra el estímulo de opción de reducción del Impuesto al Valor Agregado y del Impuesto Especial Sobre Producción y Servicio por las operaciones realizadas con público en general porcentaje que estará en función del sector económico en el que se desarrollen; esta opción de podrá aplicar siempre que no se desglose el impuesto en forma expresa por separado, el estímulo de acuerdo a la ley no se considera un ingreso acumulable.								
Elaborar CFDI global.	La promoción de suspensión no implica abandonar el régimen, al retornar se continúan con los beneficios, que correspondan como si se hubiere estado activo. RMF 3.13.4	Los contribuyentes que no superen en el ejercicio inmediato anterior un ingreso de 300,000 gozaran de una reducción del 100 de ambos impuestos durante el tiempo que tributen en el RIF.								
No tiene la obligación de emitir CDFI si se trata de público en general si el monto es menor de 250 pesos.	Los socios o accionistas de personas morales podrán tributar en el RIF siempre presente una aclaración mediante el portal del SAT, en la que prueben que están entre los socios que tienen el derecho de tributar bajo este régimen.	Los porcentajes de reducción para el Impuesto al Valor Agregado son:								
Posibilidad de los pagara en efectivo las compras e inversiones hasta por un monto de 5,000 pesos	Podrán deducir la gasolina pagada en efectivo siempre que el monto sea menor a 2,000 pesos y se cuente con el CDFI.	<table border="0"> <tr> <td>Minería</td> <td>8%</td> </tr> <tr> <td>Manufacturas y/o construcción</td> <td>6%</td> </tr> <tr> <td>Comercio y arrendamiento bienes</td> <td>2%</td> </tr> <tr> <td>Prestación de servicios</td> <td>8%</td> </tr> </table>	Minería	8%	Manufacturas y/o construcción	6%	Comercio y arrendamiento bienes	2%	Prestación de servicios	8%
Minería	8%									
Manufacturas y/o construcción	6%									
Comercio y arrendamiento bienes	2%									
Prestación de servicios	8%									
	En caso de que se tenga mayores deducciones que ingresos en un bimestre se podrán utilizar como deducciones en las declaraciones siguientes RMF .3.13.20	En caso de que el contribuyente realice operaciones con público en general pero también emita comprobantes fiscales a clientes particulares con el desglose del Impuesto por separado, el acreditamiento del propio impuesto se realizara en la proporción que representen las operaciones en las que se desglosa el impuesto.								
	Opción de pago de gasolina en efectivo hasta por el importe de 2,000 pesos RMF 3.13.2									
	Opción de presentar la declaración al último día del mes inmediato posterior al que corresponda la declaración bimestral RMF 3.9.2									
	Opción de utilización de del portal “mis cuentas” con lo cual ya no están obligados a presentar la declaración informativa de operaciones con terceros. RMF 2.9.3. Tampoco están obligados a presentar esta informativa los que se dediquen a arrendamiento de bienes inmuebles que opten por aplicar la deducción ciega.									
	Tienen la opción de emitir comprobantes fiscales sin complemento de pago hasta por el importe de 5,000 pesos RMF 2.7.1.35									

Fuente: Elaboración propia con datos de la Ley de Ingresos, de la del Impuesto sobre la Renta y la Resolución Miscelánea de 2017

Para observar la diferencia económica que generan los estímulos establecidos para el régimen de incorporación fiscal se calcula el Impuesto Sobre la Renta y el Impuesto al valor Agregado, en forma comparativa considerando que a tres contribuyentes ilustrados como sujetos en las tablas comparativas tienen en mismo ingreso con la diferencia, así mismo se considera que están en el segundo año de tributación en el régimen por lo que de acuerdo a la LISR les correspondería una reducción del impuesto del 90% realizando operaciones comerciales por lo cual para efectos de aplicar el incentivo de la Ley de Ingresos le corresponde el 2% por ser del sector comercio.

Para el cálculo comparativo representado en la tabla 2 denominada cálculo comparativo del ISR se realizó



considerando que el sujeto o contribuyente 1 y 2 realizan operaciones tanto con público en general como con clientes que solicitan su CFDI de manera individual en el cual se desglosó el impuesto trasladado, el tercer sujeto todos sus ingresos los facturo a clientes de manera individual.

Es importante enunciar que los contribuyentes pueden disminuir como del ingreso el excedente de deducciones de bimestres anteriores, el pago de la participación de los trabajadores en las utilizadas y las pérdidas fiscales pendientes de amortizar lo que generaría una utilidad fiscal menor y por ende menor impuesto a pagar.

**Tabla 2. Cálculo comparativo del Impuesto Sobre la Renta (ISR) a pagar**

<u>Impuesto sobre la Renta</u>	<u>Consideraciones y/o datos informativos</u>	<u>Sujeto 1</u>	<u>Sujeto 2</u>	<u>Sujeto 3</u>
Ingresos público en general	Es el valor total de la factura, no se desglosó el impuesto al valor agregado	35,000.00	15,000.00	
Ingresos facturado a cliente individual	Es el valor de la contraprestación, es decir no contiene el IVA	15,000.00	35,000.00	50,000.00
Compras y gastos tasa 16%	Es el valor de la contraprestación, es decir no contiene el IVA	40,000.00	40,000.00	40,000.00
(-)	Ingresos gravados efectivamente cobrados en el bimestre	50,000.00	50,000.00	50,000.00
(-)	Deducciones autorizadas pagadas en el bimestre	40,000.00	40,000.00	40,000.00
(=)	Utilidad fiscal del bimestre	10,000.00	10,000.00	10,000.00
(=)	Límite inferior (LI)	8,420.83	8,420.83	8,420.83
(x)	Excedente sobre LI	1,579.17	1,579.17	1,579.17
(=)	Tasa de impuesto	0.11	0.11	0.11
(+)	Impuesto previo	171.81	171.81	171.81
(=)	Cuota fija	494.48	494.48	494.48
(-)	Pago bimestral	666.29	666.29	666.29
(=)	Reducción del ISR DEL 90% Considerando que está tributando el segundo año del RIF	599.66	599.66	599.66
	<b>ISR a pagar bimestral</b>	<b>66.63</b>	<b>66.63</b>	<b>66.63</b>

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que el monto a pagar del impuesto sobre la renta en los tres casos genera el mismo impuesto.

El cálculo del IVA se elabora bajo el supuesto que los contribuyentes tuvieron en el ejercicio inmediato anterior ingresos superiores a 300,000 mil pesos, porque si sus ingresos hubiesen sido menores a dicho monto no tendrían que pagar IVA por las operaciones facturadas a público en general.

El contribuyente que realiza operaciones con público en general tienen la opción de elaborar los comprobantes que amparen dichos ingresos acumulada de manera diaria, semanal, mensual o bimestral, es importante mencionar que el Impuesto Valor Agregado es un impuesto indirecto o impuestos al consumo lo que implica que el contribuyente que absorbe su costo es el último consumidor.

Los que tributan en el RIF al realizar ventas al público en general no es que dejen de cobrar el IVA simplemente este no se va a desglosar en el comprobante que ampare esos ingresos.

En el presente estudio no se abordó el Impuesto Especial sobre Producción y Servicios (IEPS) el incentivo fiscal que se otorga a través de la Ley de Ingresos es similar al de IVA con diferencia únicamente en los porcentajes aplicables a cada concepto gravado de IEPS.

Los beneficios otorgados por la Ley de Ingresos son opcionales en caso de que un contribuyente no desee aplicarlas lo puede hacer, pero no podrá retomarlas con posterioridad, es decir una vez que se opta por no aplicarlas no podrá volver a aplicarlas a menos que exista una reforma que lo permita.

En la tabla 3 denominada cálculo comparativo del IVA se puede observar que el monto a enterar se duplica entre un contribuyente y otro. En el sujeto 1 es el que arroja una cantidad menor al tener el 70% por ciento de sus

ingresos facturados con público en general por lo que el incentivo al que tiene derecho es mucho mayor. En la determinación del tercer sujeto se observa que comparado con el sujeto dos paga un 42% más al no tener ingresos con público en general, pero si se compara con el sujeto uno eroga tres veces más de impuesto.

**Tabla 3. Cálculo comparativo del Impuesto al valor Agregado (IVA) a pagar**

<u>Impuesto al Valor Agregado</u>		Sujeto 1		Sujeto 2		Sujeto 3	
		Ingresos	Proporción que representa	Ingresos	Proporción que representa	Ingresos	Proporción que representa
Ingresos público en general	Es el valor total de la factura, no se desglosó el impuesto al valor agregado	35,000.00	0.7	15,000.00	0.30	La	0
Ingresos facturado a cliente individual	Es el valor de la contraprestación, es decir no contiene el IVA	15,000.00	0.3	35,000.00	0.70	50,000.00	100%
	Monto del ingresos público en general	35,000.00		15,000.00		0.00	
	Porcentaje de reducción conforme a Ley de ingreso por sector	0.02		0.02		0.02	
	(=) Monto de IVA a pagar	700.00		300.00		0.00	
	Estimulo de reducción 90% Considerando que está tributando el segundo año del RIF	630		270		0	
	(=) IVA causado Público en general	70.00		30.00		0.00	
Compras y gastos tasa 16%	Es el valor de la contraprestación, es decir no contiene el IVA	40,000.00		40,000.00		40,000.00	
	IVA pagado desglosado en CFDI 16%	6400		6400		6400	
	IVA Acreditable en proporción al ingreso	1920		4480		6400	
	IVA no acreditable en proporción al ingreso	4480		1920		0	
	IVA causado desglosado a cliente individual	2,400.00		5,600.00		8,000.00	
	(-) IVA pagado acreditable	1920		4480		6400	
	(=) IVA a cargo facturado a clientes individuales	4,320.00		10,080.00		14,400.00	
	(+) IVA causado Público en general	70.00		30.00		0.00	
	(=) IVA a cargo total	4,390.00		10,110.00		14,400.00	
	Total a pagar en el Bimestre						
	ISR Bimestre	66.63		66.63		66.63	
	IVA Bimestre	4,390.00		10,110.00		14,400.00	
	<b>Total a pagar en el Bimestre</b>	<b>4,457</b>		<b>10,177</b>		<b>14,467</b>	

Fuente: Elaboración propia

### Descripción del Método

Se utilizaron los métodos comparativos, analíticos y deductivos. Adoptando como marco de referencia para el estudio comparativo la Ley de Ingresos de la Federación, la Ley del Impuesto sobre la Renta y la Miscelánea Fiscal 2017, a partir de los cuales se realizaron cuadros comparativos que ilustren las diferencias concretas al aplicar los incentivos fiscales del régimen de incorporación fiscal, lo que nos permite a partir de examen comparado emitir comentarios finales. (Fernández, 1982)

### Comentarios Finales

Los incentivos fiscales tienen como objetivo ampliar el padrón de contribuyentes crecimiento que se ha presentado en cada informe de tributario y de gestión del Servicio de Administración Tributaria, sin embargo el costo que ha generado durante los cuatro años que tiene de vigente el régimen de incorporación fiscal ha cuadruplicado la recaudación generada.

Como se presenta la tabla 3 la diferencia se genera en el Impuesto al Valor Agregado impuesto al consumo cuyo costo están realizando los ciudadanos que los bienes de uso final, que analizando un poco si es un ciudadano que no requiera un comprobante fiscal digital es porque se trata de ciudadanos que están no realizan actividades empresariales, que están recibiendo salarios, o miembros de las familias.

El contribuyente del RIF al celebrar la operación con público en general recauda como intermediario el IVA, sin embargo este no le es enterando a las arcas del gobierno, por están recibiendo estímulos fiscales.

Todo contribuyente únicamente puede gozar de estos estímulos fiscales durante 10 años sin embargo con tan fuertes apoyos economía de la Pymes, surge la pregunta obligatoria están dispuestos a seguir como una empresa formal una vez que no los reciba.

Las organizaciones internacionales como la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE, 2017) recomiendan para incentivar el desarrollo económico del País eliminar los incentivos fiscales.

Los incentivos otorgados al RIF no deberían ser impuestos indirectos que no tiene una afectación patrimonial para estas empresas.

El éxito de la creación del régimen aun radica en el incremento del padrón de contribuyentes por la facilidad que da de cruzar información entre los diferentes contribuyentes, lo que facilita la fiscalización, lo que se debe en gran parte a la incorporación de medio electrónico al sistema tributario lo cual se reconoce como simplificación administrativa.

### Referencias

- Fernández, R. J. (1982). (I. d. Jurídicas, Ed.) Obtenido de <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/3/1027/4.pdf>
- INEGI. (2017). *Indicadores de ocupación y empleo cifras oportunas durante agosto 2017*. Obtenido de [http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2017/enoe\\_ie/enoe\\_ie2017\\_11.pdf](http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2017/enoe_ie/enoe_ie2017_11.pdf)
- Ley del Ingresos de la Federacion. (2017). Obtenido de [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LIF\\_2017\\_151117.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LIF_2017_151117.pdf)
- Ley del Impuesto Sobre la Renta . (2017). Obtenido de [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LISR\\_301116.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LISR_301116.pdf)
- OCDE. (2012). *Perspectivas OCDE: México reformas para el Cambio*. Obtenido de <https://www.oecd.org/mexico/49363879.pdf>
- OIT. (2014). *El empleo informal en México: situación actual, políticas y desafíos*. Obtenido de [http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/documents/publication/wcms\\_245619.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/documents/publication/wcms_245619.pdf)
- PRODECON. (2014). Obtenido de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/64700/Memoria\\_10\\_Jornadas\\_sobre\\_la\\_reforma\\_Hacendaria\\_Prodecon\\_y\\_SAT\\_-\\_Marzo\\_y\\_Mayo\\_2014.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/64700/Memoria_10_Jornadas_sobre_la_reforma_Hacendaria_Prodecon_y_SAT_-_Marzo_y_Mayo_2014.pdf)
- Resolucion Miscelánea Fiscal . (2017). Obtenido de [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5466834&fecha=23/12/2016](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5466834&fecha=23/12/2016)
- SAT. (2017). *Informe tributario y de gestion, tercer trimestre del 2017*. Obtenido de [http://www.sat.gob.mx/transparencia/transparencia\\_focalizada/Documents/ITG\\_3er\\_trimestre2017\\_171031def.pdf](http://www.sat.gob.mx/transparencia/transparencia_focalizada/Documents/ITG_3er_trimestre2017_171031def.pdf)
- SAT. (2017). *Padrón por régimen*. Obtenido de [http://www.sat.gob.mx/cifras\\_sat/Paginas/datos/vinculo.html?page=giipPorRegimen.html](http://www.sat.gob.mx/cifras_sat/Paginas/datos/vinculo.html?page=giipPorRegimen.html)

# Implementación de estrategias colaborativas en estudiantes de medicina: técnica de rompecabezas y aprendizaje basado en equipos

Silvia Nereyda Monroy Higuera<sup>1</sup>, Estefanía Rubio Chin<sup>2</sup>,  
MC. Dora Yaqueline Salazar Soto<sup>3</sup>, MTE. César Roberto Jiménez Ramírez<sup>4</sup>

**Resumen**— Con el propósito de fomentar el trabajo colaborativo de dos grupos de estudiantes de la Facultad de Medicina, se aplicaron dos estrategias colaborativas; rompecabezas y el aprendizaje basado en equipos. El objetivo fue analizar cómo trabajan de forma colaborativa los estudiantes de medicina que cursan la materia de nutrición. El método tiene un enfoque cualitativo. Se utilizó la observación participante, rúbrica de exposición en clase, autoevaluación y coevaluación. En las estrategias implementadas, los dos grupos participaron de manera proactiva y entusiasta, se observaron diferentes comportamientos con ambas estrategias, con el rompecabezas se presentó una mejor integración de los equipos, los estudiantes estaban interesados, existía una comunicación entre los compañeros, es decir mostraban interés en el tema; en cambio con la estrategia de aprendizaje basado en equipos, los estudiantes mostraron menor interés y participación, al final ambos participaron con la tarea solicitada.

**Palabras clave**— Rompecabezas, Aprendizaje basado en equipos, Trabajo colaborativo.

## Introducción

Desde hace tiempo se ha venido hablando acerca de que la escuela tradicional ha dejado de responder a las necesidades que demanda la sociedad. De acuerdo con Acosta (2014) y Torrego y cols (2014) dentro de los grandes conflictos a los que se enfrenta la educación son el fracaso escolar, exclusión y desigualdad, lo anterior se deriva por la falta de cooperación y pérdida del sentido de pertenencia a la institución escolar que los alumnos presentan, además, las interacciones entre estudiantes eran mínimas y no favorecía el aprendizaje entre iguales, llegando a tener un pobre valor educativo. Sin embargo, en la actualidad se sabe que, si se trabaja en forma conjunta, con buena organización y colaboración puede mejorar el entorno de aprendizaje.

Con la finalidad de mejorar la calidad educativa, diversos organismos internacionales han determinado algunas características que deben tomar en cuenta las instituciones educativas en cuanto a la educación dentro de las aulas; la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) ha establecido lo que se conoce como los cuatro pilares del conocimiento: aprender a conocer, es decir, adquirir los instrumentos de la comprensión; aprender a hacer, para poder influir sobre el propio entorno; aprender a vivir juntos, para participar y cooperar con los demás en todas las actividades humanas; y por último, aprender a ser, un proceso esencial que integra elementos de los tres anteriores (Delors, 1994). Mientras que la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y la Ley Orgánica de Educación ya han determinado cuáles son las competencias básicas en las que debemos concretar esfuerzos educativos para que las puedan poseer los estudiantes de las próximas generaciones y de esta manera estén preparados y puedan enfrentar los desafíos del futuro se encuentran la capacidad para relacionarse bien con los que le rodean, cooperar, trabajar en equipo, así como tener la capacidad de manejar y resolver conflictos (Ananiadou y Claro, 2010).

Con respecto a lo ya mencionado, el aprendizaje colaborativo se presenta como una opción metodológica que trata de dar respuesta a las necesidades de la sociedad actual. Donde se propone, que los estudiantes aprendan a aprender y que no se memoricen determinados contenidos, sino que desarrollen competencias para desenvolverse en la vida, para lo que será necesaria la apropiación de los contenidos en las diversas asignaturas. Por lo tanto, de acuerdo con Zúñiga (2013) y Ramal y cols (2016) surge un nuevo reto para el docente en el sentido de cómo cambiar la meta del paradigma educativo tradicional en torno a los contenidos para enfocar los procesos de formación y aprendizaje que promuevan el desarrollo de competencias. Por lo que, para formar determinadas competencias en el aula es deseable promover la cooperación y colaboración entre todos, es decir, dejar el trabajo de forma

<sup>1</sup> La LN. Silvia Nereyda Monroy Higuera es estudiante de Maestría en Docencia en Ciencias de la Salud de la Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Sinaloa, [silvy89nere@gmail.com](mailto:silvy89nere@gmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> La LN. Estefanía Rubio Chin es estudiante de Maestría en Docencia en Ciencias de la Salud de la Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Sinaloa, [rubiocinestefania@gmail.com](mailto:rubiocinestefania@gmail.com)

<sup>3</sup> La MC. Dora Yaqueline Salazar Soto, Docente de la Maestría en Docencia en Ciencias de la Salud y de la Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Sinaloa, [dryaqueline@gmail.com](mailto:dryaqueline@gmail.com)

<sup>4</sup> MTE. César Roberto Jiménez Ramírez, Docente de la Maestría en Docencia en Ciencias de la Salud y de la Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Sinaloa, [crjr03@hotmail.com](mailto:crjr03@hotmail.com)

individualista haciendo responsable al alumno a trabajar entre iguales, con la finalidad de que todos tengan el mismo conocimiento.

El trabajo colaborativo, se sustenta en el enfoque constructivista debido a que en el momento que los integrantes del equipo hacen preguntas y dan explicaciones, tienen que organizar sus conocimientos, hacer conexiones y revisiones; es decir, ponen en marcha todos los mecanismos que apoyan el procesamiento de la información y la memoria. Mientras que desde el enfoque socio formativo de las competencias se busca que el currículo apunte a prácticas cotidianas y regulares que promuevan la formación integral de las personas, para que éstas estén en condiciones de contribuir a resolver los diversos problemas actuales y futuros en la vida personal, el entorno familiar, la comunidad y la sociedad en general, así como en la dinámica organizacional, la cultura y el ambiente ecológico. Esto es de vital importancia para que haya aprendizaje por colaboración mutua en torno a una meta común, a la vez que es fundamental para aprender a trabajar en equipo, una competencia indispensable hoy en día en la sociedad (Rivera y cols, 2015; Tobón y cols, 2015).

La técnica del rompecabezas forma parte de las técnicas de aprendizaje colaborativo. Fue propuesto por Eriot Arosón en 1978, a raíz de problemas que se presentaban en el aula al reunir jóvenes blancos, afroamericanos e hispanos, dichos problemas surgían por la alta competitividad de los estudiantes en las clases, generando hostilidades, diferencias y agresiones entre ellos. Por tanto, como medida de solución el profesor Aronson reestructuró la forma de organizar el aula con el fin de tornar el ambiente de trabajo más cooperativo que competitivo, de esta forma dividió a sus alumnos en pequeños grupos de trabajo según raza, etnia y género asignándoles diversas tareas de acuerdo a un problema planteado. Desde entonces, se considera que ha tenido éxito en reducir conflictos raciales y aumentar los resultados educativos. Su nombre parte desde la premisa de que como en un rompecabezas, cada pieza es un estudiante los cuales son esenciales para llegar a un objetivo o cumplir una meta (Abarca, 2014). Según Barona (2013) esta es una estrategia que da pie a que se establezca una dependencia entre los estudiantes en términos de que deben colaborar entre sí para abordar exitosamente una actividad, puesto que cada integrante del equipo dispone de parte de la información necesaria para comprender el tema y completar la actividad. Cada integrante debe socializar, compartir e integrar su información con los demás de manera que tenga sentido y todos logren aprender y comprender como consecuencia de la integración y no de la sumatoria de las partes.

El aprendizaje basado en equipos, como estrategia instruccional, se creó y desarrolló en los 90's en la Universidad de Harvard por Michaelsen, el cual combina el trabajo individual, fuera de la clase, por parte de los alumnos y la discusión en las aulas por pequeños grupos en torno a un tópico específico (Michaelsen, 2008). Es una metodología en la que el estudiante desempeña un activo rol en su propio aprendizaje, es guiado por un facilitador que cumple una función totalmente distinta a la del docente tradicional. A diferencia de lo que ocurre en la educación tradicional, en la cual los escenarios de aprendizaje están limitados a las clases teóricas donde el estudiante solo tiene que memorizar un sinnúmero de información sin necesidad de relacionarlo con un determinado contexto. Con el aprendizaje basado en equipos la construcción de conocimiento se realiza dentro del contexto, es decir, que el estudiante comprende la utilidad de aprender un tema porque lo aplica directamente a la solución de un caso planteado. Esta metodología, permite desarrollar competencias que son importantes para el futuro médico como la gestión de la información, el trabajo en equipo y el pensamiento crítico (Michaelsen, 1992 y Champin y cols, 2014).

De acuerdo con Barkley (2014) puede considerarse aprendizaje colaborativo, aquel trabajo interactivo grupal que tiene tres elementos esenciales: diseño intencional, colaboración y aprendizaje significativo. Por ello, la técnica del rompecabezas se puede señalar como una técnica de aprendizaje colaborativo.

Por otra parte, actualmente la educación médica se encuentra en un proceso de cambio de paradigma enfocado en el constructivismo, en el que se busca más participación, interactividad y significado de la información para el estudiante, destacando su rol como constructor o creador de su propio conocimiento, dentro del proceso de aprendizaje (Livingston y cols, 2014). Sin embargo, las clases en la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Sinaloa, en su mayoría, siguen a la fecha siendo magistrales y una de las razones principales es la alta demanda que tiene dicha licenciatura por lo tanto los espacios en las aulas muchas veces son el principal impedimento para implementar estrategias diferentes. Otro de los inconvenientes que motivaron a realizar esta investigación es que actualmente la materia de nutrición dentro de la currícula de los alumnos de séptimo semestre es a la que menos interés y tiempo de estudio le dedican los alumnos puesto que a la par llevan otras asignaturas tales como cardiología, neumología, entre otras, que para ellos les resultan más importantes en su carrera y por lo tanto les dedican más tiempo de estudio. Por lo anterior planteado, el objetivo del presente trabajo fue analizar cómo trabajan de forma colaborativa los estudiantes de medicina de dos grupos que cursan la materia de nutrición con el tema “fundamentos del plato del bien comer” y describir las dos experiencias realizadas.

## Descripción del método

El tipo de investigación es cualitativa. Se contó con dos grupos de estudiantes de séptimo semestre de la Licenciatura en Medicina de la Universidad Autónoma de Sinaloa, que cursan la asignatura de Nutrición. La primera estrategia que se implementó fue la técnica del rompecabezas, en la cual participaron 47 alumnos y la segunda estrategia que se llevó a cabo fue la de aprendizaje en equipos, conformada por 42 estudiantes. Para ambas, se utilizó el mismo tema “Fundamentos del plato del bien comer”. La bibliografía utilizada para ambas estrategias fue un artículo extraído de la revista Mexicana “Cuadernos de nutrición” (2002, Vol. 25, Núm.1) en el que se detallan los fundamentos científicos que llevaron a la elaboración del plato del bien comer. Las responsables de llevar a cabo y monitorear la actividad fueron dos estudiantes de la Maestría en Docencia en Ciencias de la Salud de la UAS. Para el análisis de la información, se utilizó el software SPSS Versión 22

### *Aplicación de la estrategia Rompecabezas*

Inicialmente, en un lapso de 10 minutos se realizó la presentación e introducción de la actividad. A cada equipo se les entregó una carta descriptiva en la que se puntualizan las instrucciones, se especificaron los objetivos y los tiempos para realizar cada actividad, también se les entregó una lista con los aspectos a tomar en cuenta para presentar un producto en equipo así como la manera en que sería evaluados. Además, se les proporcionó una copia del material bibliográfico con el que se trabajaría en esa sesión, un formato donde registraron los roles de cada miembro del equipo, una rúbrica que describía los puntos a tomar en cuenta en la exposición y por último una hoja de autoevaluación y coevaluación.

Una vez explicada la técnica del rompecabezas, se formaron equipos de 8 integrantes y se dividió el artículo en 8 partes, de manera que a cada integrante del equipo le tocó analizar una sección específica del texto, para esta parte los alumnos contaron con 3 minutos, ya que era un texto corto el que analizaría cada uno.

Tras la fase de lectura individual, se desintegraron los equipos originales y se formaron los equipos de expertos, es decir, se reunían con aquellos compañeros que tuvieran la misma sección del artículo analizado y se les indicó que debían discutir el tema por un lapso no mayor a 8 minutos.

Transcurrido ese tiempo, los estudiantes se reunieron de nuevo con su equipo original, donde cada experto compartía y explicaba su sección del tema a los demás integrantes del equipo, una vez consensuada la información, el equipo debía realizar un producto para exponerlo a la clase. Para lo anterior, los estudiantes dispusieron de 10 minutos.

Posteriormente, debido a que la sesión solamente es de una hora, se destinaron 20 minutos para que 3 equipos participaran en la presentación de los productos finales. Sin embargo, se les pidió a los demás equipos con el fin de enriquecer las presentaciones realizadas que aportaran comentarios con puntos importantes que no se hubieran tocado acerca del tema. Una vez finalizadas las presentaciones, se abrió un espacio para la resolución de dudas y realizar el cierre de la actividad. Diez minutos antes de finalizar la clase, se les solicitó a los estudiantes que se autoevaluaran y coevaluaran a sus compañeros.

### *Aplicación de la estrategia Aprendizaje basado en Equipos*

Esta estrategia se aplicó en el segundo grupo conformado por 36 alumnos. Se inició con la presentación, haciendo una breve introducción del tema a abordar en la sesión y se explicó la estrategia a realizar junto con ayuda de una carta descriptiva en la cual se especificaron los objetivos, las actividades a realizar con un tiempo establecido, y se les indicó cuáles eran los materiales con los que se contaba para realizar un producto final para presentarlo a toda la clase, el tiempo de la presentación e introducción fue de 10 minutos.

Posterior a la introducción, se les solicitó a los estudiantes que se integraran en equipos de cinco y seis alumnos elegidos y que tenían la posibilidad de unirse por afinidad, hubo un total de 8 equipos. Una vez distribuidos los equipos alrededor del salón, se les facilitó el material bibliográfico que se analizaría para estudiar la clase, a cada equipo se les entregó una lista de roles, la rúbrica para evaluar la exposición en clase así como los formatos de coevaluación y autoevaluación.

Se dio la instrucción de que contarían con 20 minutos para analizar el tema en equipos; flexible en términos de repartirse los temas, y elaborar un producto que le sirva al equipo de apoyo para la exposición a la clase.

Una vez finalizado el tiempo, se continuó con la exposición de los equipos, donde participaron tres equipos, debido a las limitaciones de tiempo solo se les pidió a los otros equipos que participaran con comentarios u observaciones que no se hubieran abordado y que consideraran importante mencionar, dando lugar a dudas y pregunta, lo cual dio oportunidad a las maestras que fungieron como guías del aprendizaje para dar el cierre del tema y la resolución de las dudas generadas. Para finalizar con la actividad se les pidió a los alumnos que realizarán la autoevaluación y coevaluación para fomentar la reflexión entre los mismos, quedando de evidencia.



Para la evaluación y coevaluación se utilizó un instrumento desarrollado por Durante Montiel, Lozano Sánchez, Martínez González, Morales López y Sánchez Mendiola (2012), el cuál fue elaborado con el objetivo de evaluar competencias en el área de Ciencias de la Salud. Es una encuesta de tipo Likert en una escala de 4 a 1, dónde 4 es Excelente, 3 es Bien, 2 es Suficiente y 1 corresponde a Insuficiente, en la cual el alumno debe especificar su nombre y de sus compañeros de equipo, para después dar un valor numérico a 15 enunciados.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

La participación de los alumnos fue favorecedora, ya que al explicarles y entregarles de manera formal la actividad que se iba a llevar a cabo, participaron entusiastas y siguieron todas las instrucciones. De las dos estrategias que se implementaron, las dos tuvieron buenas participaciones, los dos grupos participaron con su exposición y elaboración de su producto como apoyo didáctico. Con respecto a lo observado, se puede expresar que hubo mayor integración en la técnica del rompecabezas, los estudiantes se mostraban comprometidos e interesados con la parte del trabajo que les tocaba realizar, incluso al pasar entre los equipos se les cuestionó en diversas ocasiones sobre algunas dudas que tenían sobre el texto. Se observó también, que hubo una gran comunicación entre los compañeros, se escuchaba el dialogo en relación al tema. Y en todo momento, se respetaron los tiempos establecidos para realizar la actividad. Por otro lado, en la implementación del aprendizaje basado en equipos se percibieron algunas desventajas tales como falta de interés por parte de algunos miembros del equipo para participar, además se encontró a los estudiantes envueltos en conversaciones que no tenían relación con el tema a estudiar, algunos estudiantes manifestaron su dificultad para realizar lecturas rápidas y que el contexto en el que estaban no les favorecía puesto que el aula era demasiado pequeña, había mucho ruido y no permitía la concentración. No obstante, a pesar de las dificultades mencionadas los dos equipos que participaron en la exposición de sus productos finales lo hicieron de manera pertinente, concisa y abordando debidamente los puntos más importantes del tema con la capacidad de organización de la información que se esperaba.

En la estrategia de rompecabezas participaron 46 alumnos, mismos que contestaron una encuesta de autoevaluación y coevaluación, de las cuales se obtuvieron los siguientes resultados: 87% (40) calificaron como excelente y 13% (6) bien, sobre si “Ayudó a que los demás comprendieran el problema”. Se puede afirmar que en la actividad predominó el respeto entre los compañeros puesto que 91,3% (42) calificaron como excelente esta afirmación. Casi la totalidad, 95,7% (44) explicaron de manera excelente a sus compañeros la información. De la misma manera, 89,1% (41) verificaron con excelencia si sus compañeros comprendían su explicación. En el cuadro 1 se pueden apreciar los resultados obtenidos de la autoevaluación y coevaluación.

Cuadro 1. Autoevaluación y coevaluación del trabajo en equipo (Rompecabezas).				
Enunciados de valoración	Excelente %(n)	Bien %(n)	Suficiente %(n)	Insuficiente %(n)
Ayudó a que los demás comprendieran el problema	87 (40)	13 (6)	0,0 (0)	0,0 (0)
Discutió el significado del problema	97,8 (45)	2,2 (1)	0,0 (0)	0,0 (0)
Participó en la identificación del problema principal	93,5(43)	6,5 (3)	0,0 (0)	0,0 (0)
Participó en la identificación de los problemas secundarios	91,3 (42)	8,7(4)	0,0 (0)	0,0 (0)
Aportó ideas para la probable solución de los problemas	89,1(41)	10,9 (5)	0,0 (0)	0,0 (0)
Respetó ideas de los otros	91,3 (42)	8,7 (4)	0,0 (0)	0,0 (0)
Participó en la discusión de las hipótesis	93,5 (43)	6,5 (3)	0,0 (0)	0,0 (0)
Planteó argumentos a favor de las hipótesis	84,8 (39)	15,2 (7)	0,0 (0)	0,0 (0)
Planteó argumentos en contra de las hipótesis	80,4 (37)	19,6 (9)	0 (0)	0,0 (0)
Propuso fuentes para la búsqueda de los temas	80,4 (37)	19,6 (9)	0 (0)	0,0 (0)
Participó en la definición de los temas a estudiar	95,7 (44)	4,3 (2)	0,0 (0)	0,0 (0)

Explico al resto de los compañeros la información que obtuvo	95,7 (44)	4,3 (2)	0,0 (0)	0,0 (0)
Presentó sus conclusiones al resto del equipo	93,5 (43)	6,5 (3)	0,0 (0)	0,0 (0)
Verificó que los compañeros comprendieran su explicación	89,1 (41)	10,9 (5)	0,0 (0)	0,0 (0)
Respetó las aportaciones del resto de los compañeros	97,8 (45)	2,2 (1)	0,0 (0)	0,0 (0)

Con respecto al análisis de las autoevaluaciones y coevaluaciones realizadas en la estrategia de aprendizaje basado en equipos de los 36 cuestionarios, se utilizó la información de 31 puesto que 5 estaban incompletos o incorrectamente contestados, y lo que se obtuvo fue lo siguiente: con respecto al primero enunciado de valoración “Ayudó a los demás a comprender el problema” 80,6 % (25) de los estudiantes obtuvieron como calificación excelente, mientras que 19,4% (6) calificaron como bien. Sobre sí “discutió el significado del problema” 71% (22) obtuvieron excelente y 29% (9) bien. Al igual que la anterior, la actividad se desarrolló en un clima de respeto puesto que 83,9% (26) obtuvieron calificación excelente, 16,1% (5) bien en relación a si “respetó las ideas de los otros” y 90,3% (28) respetó las aportaciones del resto de sus compañeros. En el cuadro 2 se desglosan los resultados obtenidos de la autoevaluación y coevaluación.

Cuadro 2. Autoevaluación y coevaluación del trabajo en equipo (Aprendizaje basado en equipos).				
Enunciados de valoración	Excelente %(n)	Bien %(n)	Suficiente %(n)	Insuficiente %(n)
Ayudó a que los demás comprendieran el problema	80,6 (25)	19,4 (6)	0,0 (0)	0,0 (0)
Discutió el significado del problema	71 (22)	29 (9)	0,0 (0)	0,0 (0)
Participó en la identificación del problema principal	77,4 (24)	22,6 (7)	0,0 (0)	0,0 (0)
Participó en la identificación de los problemas secundarios	74,2 (23)	25,8(8)	0,0 (0)	0,0 (0)
Aportó ideas para la probable solución de los problemas	71 (22)	16,1 (5)	0,0 (0)	0,0 (0)
Respetó ideas de los otros	83,9 (26)	16,1 (5)	0,0 (0)	0,0 (0)
Participó en la discusión de las hipótesis	83,9(26)	16,1(5)	0,0 (0)	0,0 (0)
Planteó argumentos a favor de las hipótesis	38,7 (12)	61,3 (19)	0,0 (0)	0,0 (0)
Planteó argumentos en contra de las hipótesis	32,3 (10)	64,5 (20)	3,2 (1)	0,0 (0)
Propuso fuentes para la búsqueda de los temas	6,5 (2)	77,4 (24)	16,1(5)	0,0 (0)
Participó en la definición de los temas a estudiar	80,6 (25)	19,4 (6)	0,0 (0)	0,0 (0)
Explico al resto de los compañeros la información que obtuvo	64,5 (20)	35,5 (9)	0,0 (0)	0,0 (0)
Presentó sus conclusiones al resto del equipo	71 (22)	29 (9)	0,0 (0)	0,0 (0)
Verificó que los compañeros comprendieran su explicación	58,1 (18)	41,9 (13)	0,0 (0)	0,0 (0)
Respetó las aportaciones del resto de los compañeros	90,3 (28)	9,7 (3)	0,0 (0)	0,0 (0)

### Conclusiones

Aunque el clima de trabajo fue bueno con ambas estrategias, los estudiantes se calificaron con una ponderación más alta en la autoevaluación y coevaluación realizada en el grupo donde se implementó la estrategia de

rompecabezas en comparación con la de aprendizaje basado en equipos. Los resultados demuestran la necesidad de seguir implementando este tipo de estrategias en las aulas universitarias, puesto que los alumnos manifestaron que las actividades fueron de su agrado y que deseaban que se implementaran más a menudo. Incluso hicieron la observación de que si el tema se hubiera abordado en forma de cátedra seguramente no hubieran comprendido y aprendido la misma información de la que se apropiaron al hacerlo de manera distinta. Es necesario adaptar los espacios para integrar este tipo de actividades en el aula, incluso salir del aula de vez en cuando para poder efectuarla correctamente.

En lo observado, se muestra la necesidad de seguir implementando estrategias que promuevan la participación activa de los estudiantes ya que favorece las habilidades de comunicación, propician el aprendizaje significativo, favorece el aprendizaje autorregulado y fomenta la creatividad.

#### *Recomendaciones*

Cuando se trabajen con estrategias colaborativas en el aula es muy importante tomar en cuenta algunos aspectos como: la planificación y organización de la actividad previo a la implementación, es primordial que el docente revise y guíe a los alumnos durante todo el proceso, puesto que, aunque la interacción suele ser positiva, podría ser un problema si los estudiantes cometen errores que le transmitirán a todo el grupo. El cierre del trabajo colaborativo, es un aspecto muy importante puesto que es el momento en que se presentan las conclusiones de la actividad realizada, así como de la aclaración de dudas o inquietudes. Y por último, pero no menos importante, siempre tener un adecuado control del tiempo en la sesión, ya que al llevar un control adecuado del mismo se lograra un mejor aprendizaje de los contenidos que se tienen programados y por lo tanto el aprendizaje será más significativo.

### **Bibliografía**

- Abarca, M. G. (2014). Análisis comparativo de metodologías de aprendizaje colaborativo, jigsaw y aprendizaje basado en problemas, haciendo uso de objetos de aprendizaje reutilizables, para el aprendizaje de la geometría, en alumnos de primero medio. Santiago.
- Acosta, S.A. (2014). The future of higher education in Mexico. Revista iberoamericana de educación superior, Vol. 5, No. 13, 91-100.
- Ananiadou, K., y Claro, M. (2010). Habilidades y competencias del siglo XXI para los aprendices del nuevo milenio en los países de la OCDE. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.
- Barkley, E., Howell, C., Cross, P. (2014). Collaborative Learning Techniques: A Handbook for College Faculty (Second Edition ed.). San Francisco, EEUU: Jossey-Bass.
- Barona, C. F. V. (2013). Rompecabezas y Rally, Estrategias didácticas para diseñar ambientes de aprendizaje activo y colaborativo en Ingeniería. In WEEF 2013 Cartagena.
- Champin, D., Huamán, M. L., Gavino, G.A. (2014). Team based learning use for biology learning in medical students. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica, Vol. 31, No. 3, 601-602.
- Delors, Jacques (1994). "Los cuatro pilares de la educación". La Educación encierra un tesoro. México: El Correo de la UNESCO, pp. 91-103.
- Johnson, D.W. Roger T. Johnson, R.T, Holubec, E.J. (1999). El aprendizaje cooperativo en el aula.
- Livingston, B., Lundy, M., Harrington, S. (2014). Physical therapy students' perceptions of team-based learning in gross anatomy using the Team-Based Learning Student Assessment Instrument. Journal of Educational Evaluation for Health Professions, Vol.11, No. 1 Published online January 18, 2014. DOI: <https://doi.org/10.3352/jeehp.2014.11.1>
- Michaelsen, L.K. (1992). "Team Learning: A Comprehensive Approach for Harnessing the Power of Small Groups in Higher Education". To Improve the Academy. 249. <http://digitalcommons.unl.edu/podimproveacad/249>
- Michaelsen, L. K., & Sweet, M. (2008). The essential elements of team-based learning. New directions for teaching and learning, 2008(116), 7-27.
- Ramal, L, J. M., Medina, A. E., González, M.M. R., Guerra, H. C. B., Fresen, C. M., Tavío, P. M. D. M., Rubio, S. S. (2016). Autoevaluación en una experiencia de trabajo colaborativo en la Universidad.
- Rivera, D. L. A., Gutiérrez, M. D. C. V., Contreras, J. A. V., Fernández, N. B. (2015). Estrategias para el desarrollo de competencias en el aula, con enfoque socioformativo. Boletín Redipe, 4(9), 77-85.
- Tobón, G.S., Lourdes, Salvador, N. J., Vázquez, A, JM. (2015). La Socioformación: Un Estudio Conceptual. Paradigma, 36(1), 7-29.
- Torrego, J.C y Negro, A. Aprendizaje cooperativo en las aulas: Alianza editorial; 2014.
- Zúñiga, F. L. (2013). Aprendizaje Colaborativo en la Formación Universitaria de Pregrado. Revista de Psicología, 2(4), 109-142.

# NEGACIÓN DEL QUINTO POSTULADO DE EUCLIDES A TRAVÉS DEL CROCHET

Diana Elizabeth Montoya Rentería<sup>1</sup>, Dra. Saydah Margarita Mendoza Reyes<sup>2</sup>

**Resumen**— La matemática del nivel medio superior y nivel superior implica que el estudiante, dependiendo del grado escolar en que se encuentre, tenga que desarrollar habilidades de observación, experimentación, clasificación, comparación, visualización, estimación, aproximación, decisión en la aplicación de estrategias para resolver problemas y el uso de conceptos matemáticos a situaciones reales. En el Nivel Medio Superior, la enseñanza-aprendizaje de las distintas áreas del conocimiento de la matemática son bases primordiales que permiten al estudiante aprender propiedades del álgebra, leyes de los exponentes, postulados, axiomas, teorías y todo aquello que implique *saber usar* la matemática; esto permite al estudiante mantenerse y avanzar académicamente si desea estudiar una carrera en Matemáticas de Nivel Superior. Sin embargo, la matemática superior presenta Unidades de Aprendizaje que en su estudio, surgen cambios en conceptos, generando a los estudiantes, confusión de lo ya aprendido. Lo anterior, en la Geometría no Euclídea, como caso particular de esta investigación.

**Palabras clave**— Visualizar, geometría hiperbólica, postulados, crochet, modelo.

## Introducción

Desde el nivel básico al superior, la educación en matemáticas en sus distintas áreas del conocimiento, los dibujos (esquemas, trazos, bosquejos, etc.) son parte fundamental para complemento del aprendizaje y desarrollo cognitivo del estudiante, pues permite un mejor nivel de análisis, razonamiento y comprensión de teoremas y/o conceptos matemáticos. Incluso, hoy en día, hay estrategias que pueden potencializar la enseñanza en las aulas, manipulando o creando objetos que proporcionen la información de lo que se estudia teóricamente. Cantoral reconoce que la visualización, es un aspecto que está siendo descuidado en la enseñanza. Aseverando que si se desea lograr que los estudiantes aprendan matemáticas, inevitablemente tienen que visualizar; misma que no se entrena en la escuela sino que es una habilidad que tienen que ser desarrollada a lo largo de la vida de un estudiante.

La Geometría en el Nivel Básico y Medio Superior (Geometría Euclidiana), estudia la determinación de áreas y volúmenes de figuras geométricas, ángulos externos e internos, relaciones y proporciones, semejanza, congruencia, así como axiomas, propiedades y teoremas, todo ello sin alguna intención de comprobar lo que la geometría ofrece a los estudiantes para su formación básica profesional. Cuando el estudio de la Geometría se aborda en el Nivel Superior, el estudiante hace uso de los conocimientos adquiridos como base fundamental para el andamiaje de nuevos aprendizajes de la Geometría, Unidad de Aprendizaje que se imparte dentro en la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Autónoma de Nayarit, México. En este Nivel Educativo, la Geometría ofrece contenido temático que el estudiante habrá que analizar, discutir y comprender lo nuevo y reestructurar un poco lo ya aprendido a través de la creación y manipulación de objetos.

La Geometría que será abordada en esta investigación, es la Geometría Hiperbólica (antes Geometría Imaginaria) que se puede llegar a observar a través de un modelo físico.

## Descripción del método

El nacimiento de geometrías como la Hiperbólica llega con el estudio a través de los siglos del quinto postulado de Euclides (330 a.C - 275 a.C). Este postulado, junto con los cuatro que le preceden, se encuentran recogidos en la obra *Elementos*, escrita por Euclides con el fin de presentar la teoría de los sólidos de Platón (427 a.C - 347 a.C) y la de los números racionales de Teeteto (417 a.C - 369 a.C) y considerada como el primer tratado científico de la humanidad. Gauss estudió durante 40 años la teoría de las paralelas y formuló una nueva geometría que llamó no euclidiana. Se sabe de sus resultados gracias a las cartas y los documentos encontrados entre sus trabajos ya que nunca se atrevió a publicar nada por temor al "griterío de los torpes". János Bolyai (1802-1860), hijo del también matemático y amigo de Gauss, Farkas Bolyai, estudió durante 10 años las consecuencias que se derivan de negar el quinto postulado, suponiendo que *por un punto exterior a una recta no existe ninguna paralela o que existe más de una*. Centrándose en esta segunda hipótesis, Bolyai observó que la existencia de dos de estas rectas implicaba la existencia de una infinidad de ellas. Estos resultados constituían el origen de una nueva Geometría (Márquez, 2016).

Lucas (1999) comenta que la Geometría Hiperbólica ha cobrado enorme importancia en las últimas décadas por su interrelación con múltiples ramas centrales de la matemática. El efecto del descubrimiento de la

<sup>1</sup> Diana Elizabeth Montoya Rentería. Estudiante del décimo semestre del Programa Académico de la Licenciatura en Matemáticas en la Universidad Autónoma de Nayarit, México. [eli\\_mr249@gmail.com](mailto:eli_mr249@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Dra. Saydah Margarita Mendoza Reyes. Profesora del Programa Académico de la Licenciatura en Matemáticas en la Universidad Autónoma de Nayarit, México. [saymar28@hotmail.com](mailto:saymar28@hotmail.com)

geometría hiperbólica sobre nuestras ideas de verdad y realidad ha sido tan profundo que difícilmente podemos imaginar lo traumático que fue descubrir en 1820 que una geometría distinta de la Euclídea era posible. Lo que Lucas se refiere es que, podría ser difícil imaginar otras geometrías que no fuese la geometría plana y que no era posible algo más allá en el espacio.

La principal causa de interés en este tema es darse cuenta que las diferentes ramas de las matemáticas no están separadas unas de las otras y que incluso la Geometría puede observarse en el entorno físico y que muchas veces no se podría dar cuenta de ello, y que se puede encontrar una manera práctica y sencilla de realizar, observar y aprender de una manera más visual estos temas que muchas veces son complicados.

#### *Geometría de Euclides y Geometría Hiperbólica*

Si se habla de geometría el estudiante tiende a crearse conceptos únicos por el tipo de enseñanza que se lleva desde los primeros estudios, esto hace que los estudiantes se confundan o no puedan aprender otro tipo de geometría y esto sea más difícil al momento de visualizar nuevos conceptos que se generen al momento de hablar de Geometrías que no son Euclídeas. Es curioso realizar comparaciones de la Geometría del Nivel Medio Superior con la Geometría del Nivel Superior, suponiendo que todo se respeta y funciona para la solución de ejercicios y problemas; por ejemplo, en un plano, la circunferencia de un círculo crece más linealmente a medida que aumenta el radio; por el contrario, en el plano hiperbólico, la circunferencia de un círculo crece exponencialmente.

La Geometría de Euclides enuncia cinco postulados:

Postulado 1. Por dos puntos diferentes pasa una sola línea recta.

Postulado 2. Un segmento rectilíneo puede ser siempre alargado.

Postulado 3. Hay una sola circunferencia con un centro y un radio dados.

Postulado 4. Todos los ángulos rectos son iguales.

Postulado 5. Por un punto exterior a una recta sólo pasa una recta que no corte a la dada. Este Postulado recibe también el nombre de axioma de las paralelas

La Geometría Hiperbólica es radical porque viola el quinto postulado de la geometría euclidiana, que durante mucho tiempo se presentó como un modelo para la razón misma.

El quinto y último axioma del sistema de Euclides resulta no siempre ser correcto. Los intentos de demostración a partir de los cuatro primeros axiomas sólo condujeron a nuevos enunciados equivalentes pero sin conclusiones significativas. Esto motivó que el problema del quinto axioma se orientara en otra dirección: su negación. Si se acepta el quinto postulado, se obtiene la geometría euclidiana, pero si se desiste de él, otras geometrías son posibles. Si bien la Geometría Hiperbólica se desarrolló de manera abstracta en el estudio del quinto postulado, pues surge al negarlo en su forma plural en el sentido de que son muchas las paralelas a una recta dada que pasan por un punto fuera de ella, no fue hasta que se descubrieron modelos analíticos del Plano Hiperbólico que la comunidad matemática la reconoció.

Ahora bien, ¿Qué sentido tiene esta geometría? Esta pregunta se traduce en la búsqueda de modelos reales (físicos) que describan esta geometría. Lo que sucede realmente es que durante mucho tiempo la geometría hiperbólica requería mucha imaginación y la indisposición de visualizar lo que se estaba aprendiendo por parte de los estudiantes. Pero para poder entenderlo de forma más clara primero se debe conocer algunas propiedades del plano hiperbólico, si se tiene una superficie con una curvatura constante, se puede definir una geometría en ella, y si se puede definir esta se puede describir. Pues fue cuando se encontró una relación de la geometría hiperbólica y el modelo del plano hiperbólico con el tejido en crochet.

Sin duda unos de los proyectos revolucionarios que relacionan las matemáticas con el crochet es el llevado a cabo por la Dr. Daina Tiamina. Esta profesora de la Universidad de Cornell en Ithaca, Nueva York, descubrió en 1997 como recrear la geometría hiperbólica con ganchillo, descubrimiento que asombró al mundo matemático. Ella expone cómo construyo un modelo físico del plano hiperbólico tejido en crochet (Figura 1), sus propiedades matemáticas y cómo se evidencia la geometría hiperbólica en el modelo. La Dr. Daina Tiamina explica que si se tiene una hoja de papel se puede hacer una recta perfecta con solo hacer un pliegue, y que se puede hacer la misma recta teniendo un plano hiperbólico en crochet y es aquí donde se puede observar si se sigue doblando como viola el quinto postulado de Euclides, y algo que al igual que a ella y a muchos estudiantes aun en estos días cuesta imaginar se puede observar a través de este modelo táctil.

**POSTULADO HIPERBÓLICO.** Existe una línea  $l$  y un punto  $P$ , que no está sobre  $l$ , tales que hay al menos dos rectas distintas que pasan por  $P$  y son paralelas a  $l$ .





Figura 1. Modelo físico del plano hiperbólico tejido en crochet

*Objetivo*

Comprobar que el quinto postulado de Euclides es rechazado a través del plano hiperbólico tejido en crochet.

*Material y Métodos*

La investigación es teórica y se utilizó material para la creación de un modelo táctil para así poder observar las propiedades del plano hiperbólico y llevar de manera más profunda la tarea de la utilización de nuevas herramientas en el aula a la hora de analizar los postulados de Euclides.

Se utilizó aguja de ganchillo y se puede utilizar desde el típico ovillo de hilo o lana, hasta bolsas de plástico cortadas en tiras, pasando por ovillos de trapillo (tiras de tela de algodón). El tejido terminado proporciona un acercamiento de análisis matemático con respecto al quinto postulado de Euclides (Figura 2).



Figura 2. Modelo realizado.



## Resultados

El trabajo de esta investigación no fue de tipo experimental sino de análisis y demostración de la teoría en Geometría no Euclidiana, como caso particular, la negación del quinto postulado de Euclides a través del tejido crochet. Durante varios meses se estuvo investigando sobre la Geometría Hiperbólica en donde al encontrar el trabajo del modelo de la Dra. Daiana, nació la inquietud de replicar el tejido crochet para después analizar sobre la veracidad del quinto postulado de Euclides en otro contexto.

La réplica del tejido se llevó a cabo en dos semanas y conforme a la construcción del modelo, iba en aumento la incertidumbre y ansiedad de poder demostrar que el quinto postulado resultara negativo. Al término del tejido, observé varias de las propiedades que existían en él, me di cuenta que el tejido crecía exponencialmente dependiendo los dobles puntos que le ponía, también me di cuenta de que entre más dobles puntos se le colocan es más el crecimiento, cuando le coloqué las líneas de observación me di cuenta de lo que sucedía y que si existen tres líneas en ese espacio podrían existir muchas más y de esa forma observe como se puede llegar a la negación del quinto postulado.

Al final de la investigación, se realizó una exposición del trabajo en el Área de Ciencias Básicas e Ingenierías, compañeros de matemáticas y de ingenierías de esta Área, fueron observando el movimiento del tejido, las líneas y los puntos, resultado del cruce de esas líneas. Con la formulación de preguntas y respuestas, llegaron a la conclusión de que, si se puede doblar de modo táctil con sus propias manos se puede verificar cómo esas líneas se unen en un solo punto y que desde ahí divergen en ambas direcciones y como es que éste fenómeno sucede en un plano hiperbólico.

## Conclusiones y recomendaciones

Para los alumnos de matemáticas no es fácil observar algo de lo que no se tiene mucho conocimiento y muchas ocasiones la visualización es complicada para muchos de ellos y el hecho que se dibuje en un plano no es fácil observar propiedades y mucho conocimiento se deja al aire, pero con ayuda de un modelo que no solo se pueda ver y que ahora pueda ser de manera táctil los alumnos ahora podrán observar muchas más propiedades y el estudio de estas sea más profundo para nuevos conocimientos.

Relacionar las matemáticas con el ganchillo no es una manera fácil de comenzar a interactuar con los estudiantes pero el hecho de comenzar a utilizar materiales nuevos y poder visualizar geometrías no Euclídeas de una manera real hace que el estudiantes se interese más por el tema y no solo lo vea en forma de imaginar si no que vea las matemáticas más allá que en el aula si no que pueda observar las matemáticas en la vida cotidiana. Sería ideal que quedara la ilusión de poder relacionar el maravilloso mundo de las matemáticas con la imaginación y el arte de poder crear con nuestras propias manos cualquier cosa que se nos ocurra través del crochet y aprender más sobre las propiedades de la geometría y que estas no solo queden en la imaginación.

## REFERENCIAS

- Lucas, P (1999). Las otras geometrías. En [http://www.um.es/docencia/plucas/miscelanea/no\\_euclideas.pdf](http://www.um.es/docencia/plucas/miscelanea/no_euclideas.pdf).  
Márquez, J (2016). EL PLANO HIPERBÓLICO: HISTORIA Y FUNDAMENTOS. (pp. 9-11). Universidad de Sevilla

## NOTAS BIOGRÁFICAS

**Diana Elizabeth Montoya Rentería.** Estudiante del décimo semestre del Programa Académico de Licenciatura en Matemáticas del Área de Ciencias Básicas e Ingenierías de la Universidad Autónoma de Nayarit.

**Dra. Saydah Margarita Mendoza Reyes.** Profesora del Programa Académico de Licenciatura en Matemáticas del Área de Ciencias Básicas e Ingenierías de la Universidad Autónoma de Nayarit desde 2003. Maestría en Ciencias en la Enseñanza de las Matemáticas en 2007, en la Universidad de Guadalajara y Doctorado en Formación Didáctica en 2016. Reconocida como Perfil PROMEP desde 2010.

# PRACTICAS DE LABORATORIO TIPIFICADAS O DISEÑO EN INGENIERIA

Dr. Juan R. Morales Gómez<sup>1</sup>, M. en C. Araceli Lara Valdivia<sup>2</sup>,  
M. en C. Arturo Lizardi Ramos<sup>3</sup>, M. en C. David Sandoval Cardoso<sup>4</sup>,

**Resumen**—Las actualizaciones que se realizan a los planes y programas de estudio de las diversas licenciaturas en ingeniería que se llevan a cabo en las Universidades en general y la recientemente efectuada en la División de Ciencias Básicas e Ingeniería (CBI) de la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Azcapotzalco (UAM-AZC), atienden primordialmente al contenido, ubicación y modificación de cursos en el dominio cognoscitivo. El dominio psicomotor representado en un gran porcentaje por las actividades desarrolladas en los laboratorios y talleres que se imparten en las carreras en ingeniería, es en general, ignorado en las actualizaciones mencionadas.

En este sentido, en este trabajo se proponen algunas acciones para recuperar el sentido moderno de la ingeniería, planteando que en los laboratorios y talleres se renueve el dominio psicomotor, especialmente en aquellos en los que la tipificación de sus prácticas prevalece el criterio de que la ingeniería es ciencia aplicada, reorientando dichos criterios hacia el diseño en ingeniería.

**Palabras clave** — dominio cognoscitivo, dominio psicomotor, tipificada, prácticas de laboratorio, diseño en ingeniería

## Introducción

La enseñanza de la ingeniería debe ir enfocada a resolver los problemas de la sociedad (ley orgánica 1973). En México los problemas de la sociedad se han acotado a los del aparato productivo industrial principalmente, como se puede observar por el número de instituciones que ofrecen ingenierías enfocadas a satisfacer las necesidades en la industria en contraste con las instituciones que ofrecen ingenierías referidas con la agricultura, recursos forestales o marinos. Sin olvidar que el aparato industrial esta mayormente formado por empresas transnacionales.

Esta particular estructura productiva propició la creación de prácticas de laboratorio que hemos llamado tipificadas, que son las que en general aparecen en la mayoría de los textos de laboratorio. Esta orientación es consistente con la infraestructura con la que se cuenta ya que siendo la maquinaria de origen internacional es lógico que el aspecto práctico de la operación, mantenimiento y reparación este dirigido a este tipo de equipos y maquinaria.

En un principio, se trató de recrear la industria en los laboratorios adquiriendo equipos industriales para tal efecto. Aun ahora, persiste esa orientación en algunos aspectos, ya que han surgido compañías dedicadas a producir equipos para la experimentación en laboratorios y talleres. Con lo cual las prácticas se tipifican o estandarizan aún más. Esta orientación está dirigida principalmente a la formación de personal calificado para su operación. Que no es el caso de los ingenieros quienes deben manejar los principios de operación y la información necesaria para poder proponer utilidades innovadoras para estos equipos. Además de que, para preparar a un obrero calificado, se requiere más tiempo del que se destina en la actualidad para las prácticas.

También, se debe considerar que en nuestro medio el ingeniero recién egresado, en general se tiene que adaptar a las circunstancias que el empleo le demande, y en muchas ocasiones lo realizado en el laboratorio no le es de gran ayuda dada la gran diversidad de establecimientos industriales. De acuerdo con lo anteriormente expuesto un mejor enfoque en la preparación de los ingenieros, es dedicar, tanto tiempo como sea posible al desarrollo de habilidades de diseño en ingeniería.

<sup>1</sup> Dr. Juan R. Morales Gómez es profesor investigador de la Universidad Autónoma Metropolitana [mgi@correo.azc.uam.mx](mailto:mgi@correo.azc.uam.mx).

<sup>2</sup> M. en C. Araceli Lara Valdivia es profesora investigadora de la Universidad Autónoma Metropolitana [arlv@correo.azc.uam.mx](mailto:arlv@correo.azc.uam.mx)

<sup>3</sup> M. en C. Arturo Lizardi Ramos es profesor investigador de la Universidad Autónoma Metropolitana [arlr@correo.zc.uam.mx](mailto:arlr@correo.zc.uam.mx)

<sup>4</sup> M. en C. David Sandoval Cardoso es profesor investigadora de la Universidad Autónoma Metropolitana [rlc@correo.azc.uam.mx](mailto:rlc@correo.azc.uam.mx)

## Descripción del Método

Se analizan las características de las prácticas tipificadas desde el punto de vista de su operación y de los resultados de estas. En la estructura del plan de estudios de las licenciaturas de la división de ciencias básicas en ingeniería de la Universidad Autónoma Metropolitana, plantel Azcapotzalco, se cuenta con un tronco básico común a todas las licenciaturas y con niveles que agrupan ciencias de la ingeniería, unidades de enseñanza aprendizaje (UEA) de corte profesional con los matices de diferenciación de la licenciatura en particular y con áreas de concentración orientadas a rubros más definidos del ejercicio profesional. También, se incluyen UEA optativas libres y obligatorias. Cada uno de los niveles mencionados contempla un cierto número de actividades prácticas con los objetivos orientados al contenido del nivel correspondiente.

### *Talleres y laboratorios*

Las prácticas se presentan en las siguientes modalidades de acuerdo con el número de alumnos que intervienen en su realización y del equipo de enseñanza que utilizan.

- a) Un alumno, un equipo. Por ejemplo, medición de temperatura con un termómetro de mercurio en vidrio. El instrumento se maneja por un alumno quien lo coloca en el punto a medir y después de un tiempo razonable lo retira, registra la lectura y vuelve a proceder en la misma forma para obtener otra lectura, sea en el mismo punto o diferente.
- b) Varios alumnos un equipo. Por ejemplo, obtener la curva característica y eficiencia de una bomba centrífuga en la que hay que determinar simultáneamente, el par del motor, la presión de descarga, el gasto de la descarga, la potencia de entrada al motor, las revoluciones de la bomba, etc.
- c) Muchos alumnos un equipo. Por ejemplo, la operación de una termo eléctrica que tiene varios equipos interconectados. Este tipo de equipo no es común en las escuelas de ingeniería por los gastos de operación sin considerar los de la inversión que suelen ser elevados.
- d) Muchos alumnos un equipo con poca demanda de toma de datos. A este tipo de práctica la hemos denominado práctica demostrativa. La opera un técnico y los alumnos observan, los datos son proporcionados por el técnico.

En muchas ocasiones la realización de la práctica está influida por la orientación de la misma, por ejemplo, en algunas asignaturas se insiste en dar una clase teórica y reforzar la teoría con la práctica (comprobando la validez de los modelos teóricos en la práctica). Esta orientación de las prácticas de laboratorio, que se encuentra en muchas escuelas parece adecuada, pero tergiversa el orden natural del desarrollo, ya que, en la gran mayoría de los principios físicos, fue a través de la experimentación o de la observación que se logró la expresión de la teoría. Por lo que hacer énfasis en la teoría como precursora del principio físico genera la impresión de que las teorías surgieron de la lucubración de las personas, pero en realidad surgieron de la generalización de la observación. Para la creatividad, el arreglo teoría -ley es un escollo, pues presupone que primero se ha que saber sin tener en cuenta que este conocimiento proviene de la generalización de la observación.

### *Operación de los laboratorios.*

La operación de las prácticas no difiere entre ellas, esto es, a los alumnos se les proporciona el objetivo de la práctica, el equipo, y las instrucciones para llevar a cabo el propósito de la misma. Se les pide un reporte de lo realizado con comentarios y sugerencias. Dado que se trata de una práctica que se repite con cada ciclo escolar, los resultados ya se tienen y lo común es que se vayan transmitiendo de grupo en grupo. Esto es la práctica es una rutina que, en general, no motiva al alumno ni le permite desarrollar el hábito de observar.

En la UAM\_AZC se cuenta con un laboratorio de termofluidos, en dicho laboratorio ante la circunstancia mencionada, se optó por ofrecer al estudiante un objetivo general de modo que pudiera proponer acciones más creativas. Sin embargo, esto no funciona puesto que los equipos son limitados y la comunicación con los grupos que ya hicieron la práctica propicia de nuevo que las propuestas sigan el patrón establecido. Lo positivo de este enfoque es la información que obtiene el alumno al conocer máquinas e instrumentos que desconocía en su variedad y en los diversos usos de medición, así como la diversidad de máquinas y su utilización dependiendo de los usos a que puedan dirigirse. Lo anterior debido a que se le pide elaborar un pre-reporte en el cual consigne la diversidad a que

se hace mención. Aun así, el mecanismo de repetición de la información propicia que no haya novedad y la transferencia de la información aparece, con la consiguiente pérdida de interés y de actividad.

Finalmente, se propuso y se aceptó modificar una UEA de laboratorio, que propiciara la creatividad del alumno al proponer una lista de mini problemas de solución práctica y de preferencia que fuera satisfactor de alguna necesidad. Se pensó en la industria pequeña y en los problemas que con relación a equipos para investigación pudieran presentarse o en las iniciativas de los profesores generadas por necesidades detectadas, o en las de los mismos alumnos que tuvieran algún interés particular.



Fig. 1 Red de tuberías fabricada en el laboratorio

Las dificultades de este enfoque son: los problemas a resolver pueden requerir un mayor tiempo del que se dispone en una UEA trátase de un taller o laboratorio pesado; el financiamiento y poder disponer de un almacén donde se puedan obtener materiales de uso común o sea que se requiere de un apoyo institucional más decidido.



Fig. 2 Red de tuberías fabricada por una empresa francesa para la UAM-AZC.

En una época se propuso el auto equipamiento que generó resultados satisfactorios pero por la falta de apoyo se discontinuó y se regresó a la compra de equipo por lo general fabricado en el extranjero, a pesar de las dificultades que su operación y mantenimiento presentan. Sirva como ejemplo el equipo para caídas de presión y pérdidas en tuberías que se muestra en la Fig. 1, equipo fabricado en UAM-AZC.

En comparación con otro equipo similar fabricado por una empresa francesa para la UAM-AZC que se muestra en la Fig. 2. Este equipo se utiliza con el mismo propósito. Si se descomponen, el fabricado localmente se puede reparar con facilidad, no así el que se adquirió de importación pues sus partes no están disponibles en el mercado nacional

*Prácticas de diseño.* (Dym, 2013)

Con este tipo de práctica se pueden obtener mayores beneficios en la formación de los ingenieros.

- 1.- el material de trabajo, la práctica, no es repetitiva porque se pueden tener diversos objetos para diseñar.
- 2.- Se pone al estudiante en contacto con problemas reales.
- 3.- Se introduce al estudiante a la metodología del diseño.
- 4.- se fomenta la creatividad y la toma de decisiones.
- 5.- Se puede usar esta etapa para decidir sobre la selección de algún tópico para su proyecto final (de integración).

Es posible que la mayor ventaja de este enfoque incida sobre la mentalidad de los alumnos, y sobre la capacidad de hacer cosas. Respecto de la necesidad de financiamiento, se puede señalar que el costo de inversión de equipos de laboratorio para la realización de prácticas puede dedicarse a la compra de materiales y suministros. No solo es la inversión, sino que para mantener el equipo se requieren insumos de difícil adquisición tanto en costo como en tiempo.

Para citar un ejemplo, en el laboratorio de Termofluidos se construyó un equipo para la determinación de pérdidas o caídas de presión en tuberías y accesorios cuyo costo no excedió los 20 000 pesos. Un par de años ha, se adquirió un equipo importado que hace lo mismo con un costo de 450 000 pesos. Además, de que el mantenimiento es costoso pues el cambio de una válvula rota, de importación fue 5 veces más de lo que hubiera costado la sustitución, si la compra se hace en el mercado nacional.

### **Reflexión final**

La enseñanza de la ingeniería ha seguido la orientación que tienen los países desarrollados, en un principio se copió el modelo Francés, (Bazant, 1984) que hacía énfasis en los aspectos teóricos. Hay que señalar que este enfoque ha prevalecido hasta el presente.

La última modificación se dio siguiendo la interpretación del "Reporte Grinter" desde la óptica del ABET, (Nicolai, 1998) que propuso la estructura de los planes y programas de estudio de forma tal que se tuviera una base común para la ingeniería que en nuestro caso paso a formar lo que se llamó el "tronco básico" donde se incluyeron tópicos básicos de Física, Química y Matemáticas principalmente con matices de ingeniería y sociedad.

Una segunda etapa que se denominó ciencias de la ingeniería donde no fue tan uniforme y su contenido difería de licenciatura en licenciatura. Por ejemplo, UEA como Termodinámica y mecánica de fluidos no aparecían como ciencia de la ingeniería en la licenciatura de Ingeniería Eléctrica.

La tercera etapa contempló UEA'S dirigidas a las aplicaciones de las ciencias de la ingeniería y de diseño, pero no fue considerada sino hasta hace algunos años. Sin embargo, en México, nos estacionamos en la etapa con énfasis en los conocimientos teóricos, en detrimento del diseño, tomando como definición de ingeniería, como la de ciencia aplicada. En vez de considerar al diseño en ingeniería como la piedra angular del desarrollo de la ingeniería (Salustri, 2005)( Quinn, 1994). Este punto de vista ha resultado en poco apoyo a la ingeniería y mucho para la investigación como paradigma de la ciencia. Y de esta conceptualización se deriva el modelo de desarrollo que sostiene que hay que fomentar la ciencia pura ya que de esta se deriva la ciencia aplicada y de esta la ingeniería que es la que resolvería los problemas de la industria. Y esto no funciona porque primero hay que tener el problema a resolver y no al revés.



### ***Referencias bibliográficas***

Bazant. Milada. (1984). La enseñanza y la práctica de la ingeniería durante el Porfiriato. Colegio de México. Historia Mexicana, Vol 33, No 3, 1984.

Dym. Clive (2013). Engineering Design: A Project-Based Introduction, 4th Edition. J Wiley ISBN: 978-1-118-32458-5

Ley Orgánica de la Universidad Autónoma Metropolitana. Diario oficial de la federación. 17 diciembre 1973.

Nicolai Leland M. (1998). Viewpoint: An Industry View of Engineering Design Education. Int. J. Engng Ed. Vol. 14, No. 1, Printed in Great Britain.

Salustri. Filippo A. (2005) "It is time to separate applied science and engineering". Proceedings of the Canadian Engineering association.

Quinn Robert G. (1994). *The Fundamentals of Engineering: The Art of Engineering*; journal of engineering education, Vol. 83, No. 2, pp. 120-123, April.



# ANTITHETIC SEQUENCES IN FLOWSHOP SCHEDULING: SPECIAL CASES OF MONSTER CELL DOMINANCE

Dr. Rafael Moras<sup>1</sup>, P.E., Dr. Gopal Easwaran<sup>2</sup>, Dr. Paul X. Uhlig<sup>3</sup>, Jerome Castañeda, M.S.<sup>4</sup>

**Abstract:** We describe the effects monster cell of dominance in flow shop scheduling with minimization of mean lateness. In the simplest case of this type of dominance, a monster cell has a processing time that is much larger than any other time in the system. Other cases may include, for instance, (1) having two monster cells of equivalent processing times that are much larger than any other, and (2) having two monster cells, one having a time much larger than the other, and both times dominating all the others by a considerable amount. A pair of sequences is antithetic when the jobs of one are processed in the reverse order of the other. Insight into this type of dominance and its effect on the behavior of antithetic sequences is provided.

**Key words:** Flowshop scheduling, sequencing, dominance, monster cell

## Introduction

There appears to be a growing interest in the sequencing and scheduling literature to study the effects of dominance in flow shops. Several definitions of machine dominance have been studied and are described next.

A basic case of machine dominance is that in which the smallest processing time on the first machine is larger than the largest processing time of the second machine, or vice versa. When a flowshop has more than two machines, several patterns may be observed: (1) an increasing chain of machine dominance; (2) a decreasing chain of machine dominance; (3) an increasing then decreasing chain of machine dominance (a "pointed hat-pattern"); and (4) a decreasing then increasing chain of machine dominance (a V-pattern). Authors such as Easwaran et al. (2010), Ng et al. (2011), Cheng et al. (2007), Lee et al. (2009), Kampmeyer and Koulamas (2017), Wang and Xia (2005) have considered this type of dominance and its effects on specialized cases of the flowshop problem. Ho and Gupta (1995) found optimal solutions for pointed-hat and V-pattern dominance to minimize the maximum flowtime, maximum lateness, maximum tardiness, mean flowtime, the mean machine completion time, and the number of tardy jobs. Xiang, Tang, and Cheng (2000) also researched the increasing and decreasing cases of dominance and developed algorithms to find optimal solutions that minimize the makespan, maximum lateness, maximum tardiness, total weighted completion time, and number of tardy jobs.

A different type of machine dominance was explored by Čepek et al. (2002) who considered the case of two machines in which each processing time on one machine is larger than each processing time of the other. The authors found that problems with such type of dominance and with the additional constraint that either the first or last machine is dominant are easily solvable for a broad class of objective functions if and only if the corresponding single machine problem is easily solvable. Cap et al. (2005) developed a systematic method to obtain optimal algorithms for a broad class of objective functions for this type of dominance.

Another machine dominance was proposed by Nouweland et al. (1992): Machine  $M_l$ ,  $1 \leq l \leq m$ , is dominant if

$$(1) \sum_{k=l}^r p_{ki} \geq \sum_{k=l+1}^{r+1} p_{kj} \quad \forall i \neq j \in \{1, \dots, n\}, \forall r \in \{l, \dots, m-1\},$$

and

$$(2) \sum_{k=r}^l p_{ki} \geq \sum_{k=r-1}^{l-1} p_{kj} \quad \forall i \neq j \in \{1, \dots, n\}, \forall r \in \{2, \dots, l\}.$$

where  $p_{ki}$  and  $p_{kj}$  are the processing times of machine  $k$  and job  $i$  and  $j$ , respectively.

Dominance was also defined by Easwaran et al. (2010), who considered flowshop problems with makespan minimization. In this case, the smallest processing time of a dominant machine is larger than the respective sums of the processing times before and after that machine for processing times associated with the same job.

<sup>1</sup> Professor of Engineering and Graduate Program Director, St. Mary's University of San Antonio, (corresponding author), [rmoras@stmarytx.edu](mailto:rmoras@stmarytx.edu), <https://www.stmarytx.edu/academics/departments/engineering/>

<sup>2</sup> Chair and Professor of Engineering, St. Mary's University, [geaswaran@stmarytx.edu](mailto:geaswaran@stmarytx.edu)

<sup>3</sup> Professor of Mathematics, St. Mary's University, [puhlig@stmarytx.edu](mailto:puhlig@stmarytx.edu)

<sup>4</sup> Graduate of the Master's Program in Industrial Engineering at St. Mary's University

Dominance in flowshop research appears to be a fertile field of study. Chung et al. (2005) considered yet another dominance relation that facilitates a node pruning process when minimizing tardiness. They proposed the case in which  $\sigma_1$  and  $\sigma_2$  are two partial schedules for the same set of jobs  $S$ .  $\sigma_1$  dominates  $\sigma_2$  if  $G(\sigma_1\sigma) \leq G(\sigma_2\sigma)$  for every permutation  $\sigma$  of the jobs in  $N - S$ , where  $G(\sigma)$  is the total tardiness for jobs in partial schedule  $\sigma$  and  $N$  is the set of all jobs. Wang and Xia (2005) discussed minimization of makespan and total flowtime of flowshops with learning effects; polynomial algorithms were proposed for the case in which machines have similar processing times and for the case in which the flowshops has an increasing series of dominating machines. Lee and Chung (2012) modified Chung's definition of dominance to include a learning effect in which the actual processing time of a job is a function of its position in a schedule. Kuo et al. (2012) proposed heuristics to address objective functions such as the makespan, total flowtime, sum of weighted completion times, and maximum lateness in the minimization of maximum lateness for the case time-dependent learning effects in a flowshop.

Behnamian et al. (2009) proposed a multi-phase method for the solution of sequence-dependent setup time hybrid flowshops scheduling with the minimization of makespan and sum of earliness and tardiness. They considered non-dominated sets in the development of their genetic algorithm. Wang and Wang (2013) and Jarai et al. (2016) considered the effect of several dominance properties on the performance of branch-and-bound and heuristic algorithms for a three-machine flowshop with time-dependent processing times.

An instance of deteriorating job processing times was considered by Ng et al. (2011). As opposed to the learning effect proposed by others, processing times were increasing functions of time. Several dominance rules were included in their analysis. Wu and Lee (2006) studied a two-machine problem with deteriorating jobs; several dominance rules were utilized for node elimination in a branch-and-bound algorithm to minimize mean flow time. Lee et al. (2009) also considered deteriorating job scheduling, with several cases of dominance in the  $m$ -machine flowshop. They explored further variants of the deteriorating job problem and developed an exact method and several heuristics for a two-machine flowshop with makespan minimization and dominant machines. Cheng et al. (2007) studied flowshop problems with no-idle dominant machines. In a no-idle environment, the start times of jobs on machines must be delayed so that no idle times are incurred once a machine starts processing jobs. Other relevant variations to the no-idle flowshop scheduling problem with deteriorating machines have been furnished by Wang and Xia (2006a) and (2006b).

Fernandez-Viagas and Framinan (2017) proposed a method to reduce permutation flowshops problems to a single machine using dominance relations. Kampmeyer et al. (2016) presented solution approaches for synchronous flowshops with dominating machines. A synchronous shop is that in which jobs are moved from one machine to the next using an unpaced synchronous transportation system. The authors considered the dominance case in which the processing times of all jobs on two machines are greater than or equal to the processing times of jobs on the other machine. Panwalkar and Koulamas (2017) considered dominance in ordered and proportionate flowshop problems.

Allahverdi (2006) studied flowshops in which job processing times are unknown random variables and only their lower and upper bounds are known. Similar work in the area includes Allahverdi and Sotskov (2003), and Sotskov et al. (2004).

Monster dominance was proposed by Zucker (2009), with two cases. Monster machine dominance (MMD) and occurs when the processing times of a given machine are an order of magnitude larger than all other processing times. Similarly, monster job dominance occurs when the processing times of a given job are an order of magnitude larger than all other processing times. In this paper, we introduce the study on monster cell dominance, which is described in the following section.

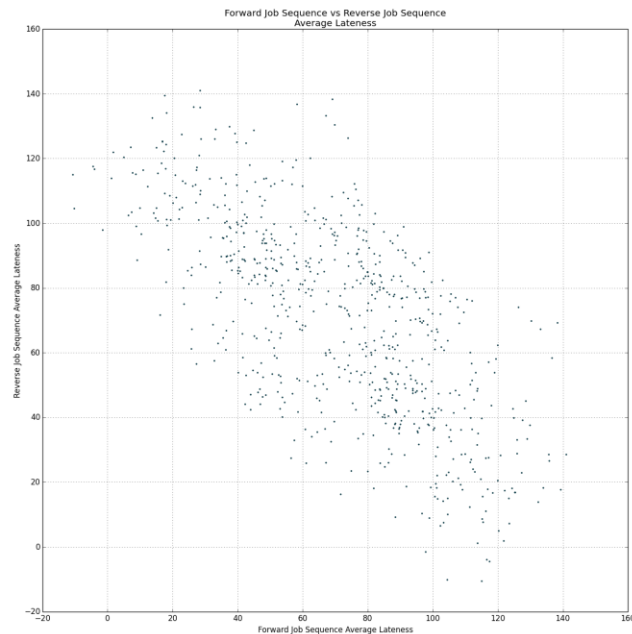


Figure 1. Plot of antithetic sequences for a randomly structured problem.

### Monster cell dominance

In its simplest form, monster cell dominance is defined as having a single job processing time that is an order of magnitude larger than all the other times in the processing time matrix. We use the antithetic properties of flowshop sequences as a vehicle to formally define and analyze the effects of monster cell dominance.

A pair of flowshop sequences is antithetic if the reversal of the order in which the jobs of one of the sequences are processed results in the other. Moras et al. (1997) suggested that antithetic sequences might be used to obtain a quick estimate of the mean makespan when the job processing times are randomly structured (i.e., when the job processing times appear to be derived from the same probability distribution). One of the premises of that study is that the makespan distribution appears to follow a normal or near-normal distribution, and that, in general, there is a certain degree of negative correlation in the makespans obtained from an antithetic pair of sequences. Thus, reversing a sequence with a relatively large makespan tends to result in a sequence with a shorter makespan. Histograms of the makespan and mean lateness distributions generally result in bell-shape curves that, at least at first impression, resemble the normal distribution. Given the aforementioned negative correlation that appears to characterize makespan and mean lateness of antithetic sequences in randomly structured flowshops, a plot of the makespan or mean lateness of antithetic pairs of sequences usually results in a vaguely cloud of points generally following negative 45-degree diagonal (Figure 1). The cloud is symmetrical with respect to a 45-degree line emerging at the origin.

We present a descriptive analysis of the effect of several types of monster cell dominance in flowshop problems with minimization of mean lateness.

The first essential characteristic of monster job dominance (MJD) is that the point clusters (an example of which is shown in Figure 2) are grouped by the position of the monster job in the antithetic job sequences used to calculate the associated forward and reverse average lateness values of each point. For example, the forward job sequences associated with the points in the bottommost and topmost point clusters start and end with the monster job, respectively. This characteristic grouping of MJD explains why there are six point clusters (Figure 3).

The second essential characteristic of MJD is that as the relative sizes of the monster job's processing times grow and shrink, the point clusters shrink and grow, respectively. This expanding characteristic of the clusters implies that there are relative minimum sizes of the monster job's processing times that result in the complete, horizontal and vertical, separation of the point clusters. The latter is a fundamental idea behind machine cell dominance (MCD). MCD is informally defined as the state of a processing time matrix in which a processing time cell is set to a minimum value that results in the complete separation of the point clusters in the associated plot of the average lateness of antithetic job sequences pairs. While all other types of dominance are defined by characteristic relationships among the processing times, MCD is defined by a characteristic of the plot (antithetic job sequence pairs) of a performance measure (average lateness) associated with each solution in the solution space.

We show an example of MCD in Table 1 and its associated plot of average lateness of antithetic job sequence pairs in Figure 2. The processing time associated with machine 1, job 1 is the monster cell. In Figure 2, the clusters have been given unique colors to show their horizontal and vertical bounds and the fact that they do not cross their neighbor's bounds. If the value of the monster cell were larger than 746, then the point clusters in Figure 4 would start overlapping. We refer to the value 746 as the MCD value of the processing time matrix shown in Table 12. The point clusters shown in Figure 4 are grouped by the position of the monster cell's job in the antithetic job sequences used to calculate the associated forward and reverse average lateness values of each point. This grouping characteristic is conceptually the same as the grouping characteristic that applies to Figure 3. The graphs were generated by an in-house software packaged coded on Python along with the PyQt, NumPy, and matplotlib Python modules. The PyQt module was used to create the graphical user interface (GUI) while the NumPy module was used to help perform some calculations and the Matplotlib module was used to generate the plots.

The MLTPlotGenerate package performs an MCD value search algorithm, enters the found MCS value into the cleared cell, and then displays the generated plots associated with the new processing time matrix that contains

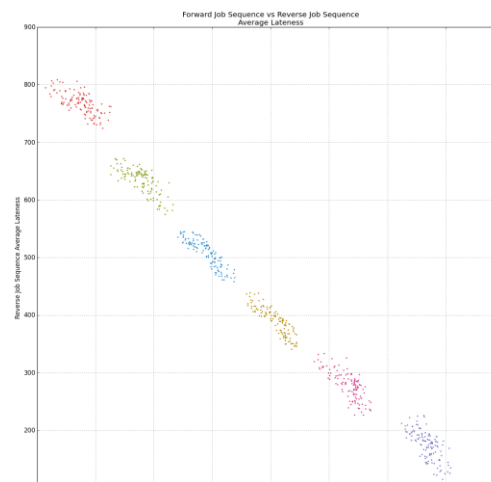


Figure 2. Antithetic sequences for one monster cell

the MCD value. Other features of the plot generator include randomly setting the input boxes with initial values (if so desired), saving and restoring the values of the input boxes, adjusting the way the points are colored, annotating the points with their associated forward job sequences, and generating a Gantt chart given a job sequence.

Table 1. One monster cell

Job	1	2	3	4	Due
1	<b>746</b>	74	20	57	384
2	71	18	27	98	214
3	53	74	51	25	203
4	67	76	26	88	514
5	13	70	19	9	111
6	67	62	85	86	600

The first variation arises when the second MCD value found is associated with a machine that comes after the machine of the first MCD value. In Table 2 we show the processing time matrix of an example of this variation. Here, the first MCD value was found for the cell (1, 1), while the second MCD value was found for the cell (2, 2). The size of the second MCD value is much larger than the first.

In Figure 3 we show the plot of average lateness of antithetic job sequence pairs that accompanies the processing time matrix shown in Table 2. There appears to be five point clusters in this plot and each point cluster appears to have a horizontal and vertical subcluster. The horizontal and vertical subclusters are most apparent in the middle point cluster. The horizontal and vertical subclusters are most apparent in the middle point cluster. The middle point cluster appears to form a right angle.

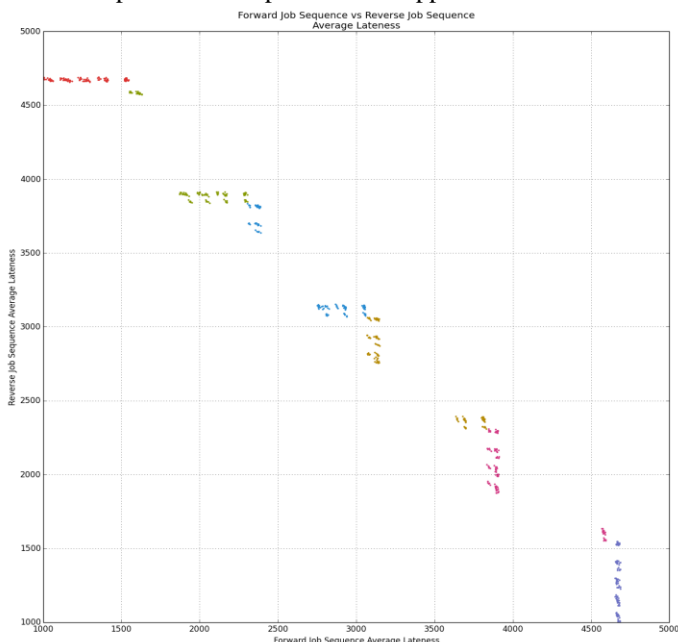


Figure 3. Antithetic plot with two monster cells

The variations included (1) two monster cells of similar magnitude, (2) three monster cells of similar magnitude, (3) a machine feature a column of monster cells accompanied by a single super monster cell elsewhere, and others.

### Final Remarks

We have proposed a new type of machine dominance, namely monster cell dominance (MCD), and shown that plotting the average lateness of antithetic job sequence pairs of a processing time matrix under the conditions of MCD may lead to visually interesting results. We show the use of a conceptual algorithm to find the MCD value. We implemented the latter on a software package that is capable of researching MCD in general. We furnished three

We next present special cases of MCD and their variations. In particular, definitions of the special cases are presented and backed by numerical examples.

A special case of MCD results from finding two consecutive MCD values. The first cell of the MCD value may be any processing time cell. Another cell is then selected for which a second MCD value is sought. Two variations of this special case arise depending on the position of the two MCD values in the processing time matrix.

Table 2. Two monster cells, one much larger than the other

Job	1	2	3	4	Due
1	<b>746</b>	74	20	57	384
2	71	<b>4642</b>	27	98	214
3	53	74	51	25	203
4	67	76	26	88	514
5	13	70	19	9	111
6	67	62	85	86	600

The horizontal and vertical subclusters are most apparent in the middle point cluster. The middle point cluster appears to form a right angle.

The colors of the points evidence the fact that there are actually six point clusters instead of five. The point clusters in the middle of the plot are made of two subclusters that are separated by some distance. The point clusters are grouped by the position of the job that contains the monster cell in the antithetic job sequences.

The second variation arises when the second MCD value found is associated with a machine that comes before the machine of the first MCD value. In Fig. 4, we show another variation in which the larger of the monster cells falls before the other monster.

In Figure 5 we show a collection of other visually appealing charts we obtained by testing creative variations of

special cases of MCD that were found via the software we developed and provided reasons for their unique geometry.

Numerical insights may be developed into the reason why the patterns obtained when plotting antithetic sequences assume their peculiar geometry. While some of this reasoning may be obvious, as in the case of having a single monster cell that results in  $m$  clusters, work is needed in cases that feature a larger degree of complexity.

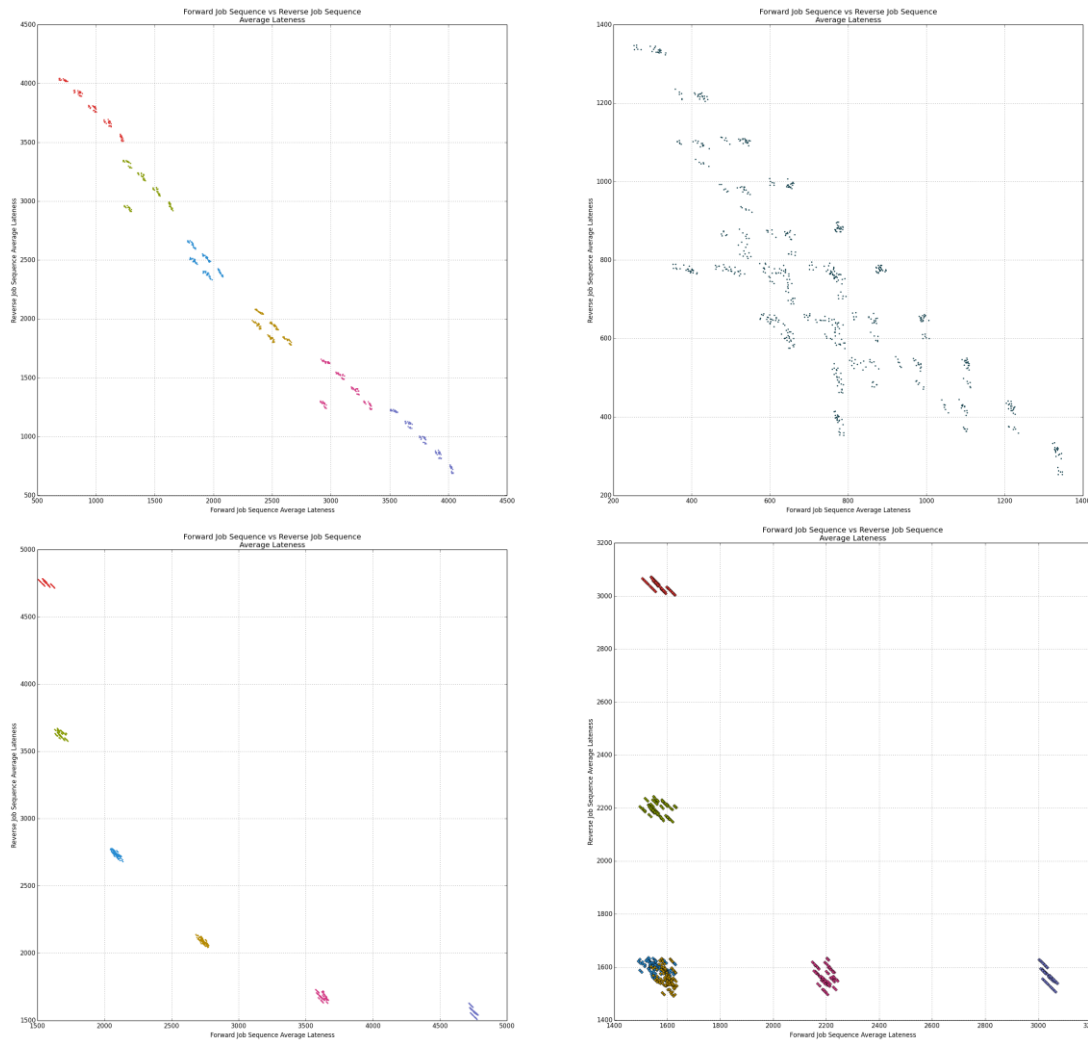


Figure 5. Other eye-catching patterns.

### References

- Cap, P., Čepek, O., & Vlach, M. (2005). Weak and strong machine dominance in a nonpreemptive flowshop. *Scientiae Mathematicae Japonicae*, 61(2), 319-334.
- Čepek, O., Okada, M., & Vlach, M. (2002). Nonpreemptive flowshop scheduling with machine dominance. *European Journal of Operational Research*, 139(2), 245-261.
- Easwaran, G., Parten, L. E., Moras, R., & Uhlig, P. X. (2010). Makespan minimization in machine dominated flowshop. *Applied Mathematics and Computation*, 217(1), 110-116.
- Ho, J. C., & Gupta, J. N. (1995). Flowshop scheduling with dominant machines. *Computers & operations research*, 22(2), 237-246.
- Johnson, S. M. (1954). Optimal two- and three-stage production schedules with setup times included. *Naval Research Logistics Quarterly*, 1(1), 61-68.
- Moras, R., Smith, M., Kumar, K. and Azim, M. (1997). Analysis of Antithetic Sequences in Flowshop Scheduling to Minimize Makespan. *Production Planning and Control J.*, 8(8), 780-787.
- Nouweland, A., Krabbenborg, M., and Potters, J. (1992). Flow-shops with a dominant machine. *European Journal of Operational Research*, 62(1), 38-46.
- NumPy Developers (2013). NumPy. *NumPy - Numpy*. Retrieved March 13, 2014, from <http://www.numpy.org/>.

- Parten, L. E. (2008). Machine-dominated makespan flowshop scheduling problems. *Technical Report*, St. Mary's University, 1 Camino Santa Maria, San Antonio, TX, 78228
- Python Software Foundation (2014). Welcome to Python.org. *Python.org*. Retrieved March 13, 2014, from <http://www.python.org/>.
- Riverbank Computing Limited (2013). What is PyQt? *Riverbank*. Retrieved March 13, 2014, from <http://www.riverbankcomputing.com/software/pyqt/intro>.
- The matplotlib Development Team (2014). Introduction. *matplotlib: python plotting — Matplotlib 1.3.1 documentation*. Retrieved March 13, 2014, from <http://matplotlib.org/>.
- Xiang, S., Tang, G., & Cheng, T. C. E. (2000). Solvable cases of permutation flowshop scheduling with dominating machines. *International Journal of Production Economics*, 66(1), 53-57.
- Zucker D. (2009). Characterization of antithetic sequences in flowshop scheduling. *Thesis*, St. Mary's University of San Antonio, 1 Camino Santa Maria, San Antonio, TX, 78228.



## Resumen de la Formulación matemática de SVM aplicado a objetos linealmente separables

MSC. Efraín Moreno García<sup>1</sup>, MSC. Gerardo Olivares Vargas<sup>2</sup>,  
MC. José de Jesús Ceballos Mejía<sup>3</sup> y Dr. Pablo Velarde Alvarado<sup>4</sup>

**Resumen**— Las técnicas de aprendizaje automático (ML “Machine Learning”) de las Máquinas de Soporte Vectorial (SVM por su nombre en inglés “Support Vector Machines”) Son un conjunto de algoritmos de aprendizaje supervisado.

Dada la gran cantidad de información que se está generando a través de la red de redes Internet, es de gran importancia proponer soluciones al procesamiento de estos datos, que permitan realizar tareas de análisis, modelado, clasificación y regresión.

SVM son un sistema de aprendizaje basados en los últimos avances en la teoría del aprendizaje estadístico (SLT, “Statistical Learning Theory”) y que ofrecen un desempeño en el estado del arte en aplicaciones del mundo real, en áreas muy diversas, que van desde la clasificación de imágenes, reconocimiento de caracteres, filtro de spam, detección de anomalías de red, etc. El objetivo de este artículo es mostrar las bases matemáticas sobre la cual se desarrolla SVM en objetos linealmente separables.

**Palabras clave**—Machine learning, Maquinas soporte vectorial, formulación matemática de svm, algoritmos de aprendizaje supervisado.

### Introducción

Actualmente es impresionante la gran cantidad de información que se genera día con día por parte de las organizaciones y usuarios de Internet, es un fenómeno que se le ha llamado como el diluvio de datos.

De acuerdo a las previsiones de Cisco Systems, con su estudio The Visual Networking Index, el tráfico global de Internet pasará el zettabyte durante este año y se duplicará en el 2019, un zettabyte, son mil millones de terabytes o un billón de gigabytes; en otras palabras 1021 bytes (Gutiérrez y Gutiérrez, 2018).

Dado lo anterior, será necesario desarrollar algoritmos matemáticos que puedan procesar semejante cantidad de datos.

Este es un mundo en el que las cantidades masivas de datos y las matemáticas aplicadas reemplazan a cualquier otra herramienta que pudiera ser utilizada (Cultura 3.0, 2018).

Una de las técnicas matemáticas que ha tenido buen reconocimiento en los últimos diez años dentro del cómputo científico por su buen desempeño en el procesamiento de datos es la de SVM.

Las máquinas de soporte vectorial (SVM, “Support Vector Machines” por sus siglas en inglés) son un conjunto de algoritmos de aprendizaje supervisado desarrollados por el científico ruso Vladimir Vapnik y su equipo de colaboradores en la década de los 60 aplicados al reconocimiento de patrones (Vapnik V. y Lerner A, 1963).

Como tal, están firmemente fundamentados en el entorno de trabajo de la teoría del aprendizaje estadístico, o teoría de VC la cual ha sido desarrollada en las últimas tres décadas por Vapnik and Chervonenkis (Vapnik y Chervonenkis, 1974). La teoría de VC proporciona a los algoritmos de machine learning, una buena capacidad de generalización a la hora de clasificar elementos desconocidos.

Dentro de la tarea de clasificación, las SVMs pertenecen a la categoría de los clasificadores lineales, puesto que inducen separadores lineales o hiperplanos, ya sea en el espacio original de los ejemplos de entrada, si éstos son separables o cuasi-separables (ruido), o en un espacio transformado (espacio de características), si los ejemplos no son separables linealmente en el espacio original (Carmona, 2014).

En su forma actual, SVM fue desarrollada en gran medida en los laboratorios AT&T Bell por Vapnik y sus

<sup>1</sup> Efraín Moreno García es Profesor del Instituto Tecnológico de Tepic de la licenciatura en ingeniería en sistemas computacionales y la maestría en tecnologías de la información [emoreno@ittec.edu.mx](mailto:emoreno@ittec.edu.mx).

<sup>2</sup> Gerardo Olivares Vargas es Profesor del Instituto Tecnológico de Tepic de la licenciatura en ingeniería en sistemas computacionales y la maestría en tecnologías de la información [golivares@ittec.edu.mx](mailto:golivares@ittec.edu.mx). Cuenta con varias certificaciones en redes por parte de CISCO

<sup>3</sup> José de Jesús Ceballos Mejía es Profesor del Instituto Tecnológico de Tepic de la licenciatura en ingeniería en sistemas computacionales y la maestría en tecnologías de la información [jceballos@ittec.edu.mx](mailto:jceballos@ittec.edu.mx). Tiene amplia experiencia en el desarrollo de aplicaciones Web y móviles.

<sup>4</sup> Dr. Pablo Velarde Alvarado es Profesor investigador de la Universidad Autónoma de Nayarit y del Instituto Tecnológico de Tepic [pvelarde@ittec.edu.mx](mailto:pvelarde@ittec.edu.mx) experto en seguridad informática y redes de computadoras.

colaboradores (Boser, Guyon y Vapnik 1992). Debido al contexto anterior, las investigaciones basadas en SVM se han movido a diversos ámbitos en aplicaciones del mundo real.

### Descripción del Método

#### Formulación matemática básica de SVM

Las máquinas de soporte vectorial (SVM) es considerado un algoritmo de clasificación binario y lineal, en el cual existe una única frontera de separación entre dos clases, representado por un punto en  $\mathbb{R}^1$ , una recta en  $\mathbb{R}^2$  y por un hiperplano en el caso general de  $\mathbb{R}^n$ , además de que la formulación matemática básica de SVM se puede extender para abordar problemas de clasificación multiclase y escenarios donde los datos sean cuasi linealmente separables y cuando no sean linealmente separables.

Supongamos que se tienen una serie de objetos que son linealmente separables, si se tienen dos clases y se desea tener una línea de separación entre ambas, se pueden obtener infinitas formas de hacerlo, haciendo caso a diversos criterios, la idea básica de SVM es que responde a la pregunta de ¿cuál de todas las líneas de separación o hiperplanos es el mejor?.

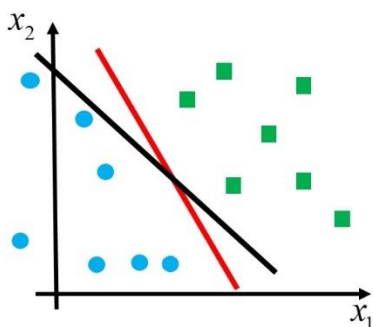


Figura 1. Espacio de rasgos en 2D con objetos linealmente separables, con dos hiperplanos de separación propuestos

La selección del hiperplano óptimo se calcula sobre el conjunto de datos de entrenamiento, también llamado data set, el cual es un subconjunto de todos los datos posibles. El hiperplano óptimo debe estar tan lejos como sea posible de cualquier muestra, en la Figura 1 se observa que de los dos hiperplanos propuestos, el hiperplano en rojo es el que cumple con la condición anterior, dando con esto al algoritmo una mejor capacidad de generalización, es decir, habrá mayor probabilidad de que las nuevas muestras, cuyos rasgos las sitúen cerca de la frontera del hiperplano propuesto, sean clasificadas correctamente. La idea principal de SVM es maximizar la distancia o el margen existente entre las muestras, y el hiperplano óptimo vendría dado por la distancia a la muestra de la clase 1 más cercana, sea igual a la muestra a la muestra de la clase 2 más cercana, es decir, que las distancias entre el hiperplano y las muestras de cada clase más cercanas a la frontera, sean equidistantes, en la figura 2 podemos ver la representación del margen con sus respectivos límites también llamados umbrales.

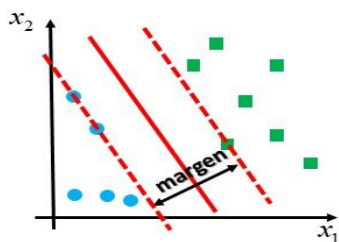


Figura 2. Representación del margen y los umbrales.

La función discriminante lineal, también llamada función de decisión que nos permite encontrar el hiperplano óptimo puede ser formulada como  $f(x) = (w \cdot x) + b$  o bien puede expresarse en su forma matricial  $f(x) = w^t x + b$ , donde  $w$  es el vector normal al hiperplano y  $b$  es el sesgo o bias, para clasificar a un nuevo elemento

diremos entonces que  $f(x) > 0 \Rightarrow x \in \text{clase1}$  o bien  $f(x) < 0 \Rightarrow x \in \text{clase2}$ .

*Hiperplano canónico (margen funcional)*

El hiperplano canónico según Vapnik (Vapnik 1995) se define de la siguiente forma:  
 $\{(\mathbf{x}_1, y_1), (\mathbf{x}_2, y_2), \dots, (\mathbf{x}_m, y_m)\} \in \mathbb{R}^d \times \{\pm 1\}$ .

Se obtiene a partir de un conjunto de m duplas, formadas por un vector y una etiqueta, las cuales pertenecen a todas las combinaciones posibles de los vectores de dimensión d, con etiquetas positivas y negativas, el hiperplano canónico

viene dado por la función  $f(\mathbf{x}) = (\mathbf{w} \cdot \mathbf{x}) + b$  donde w y b están normalizados de tal forma que  $\min_{i=1, \dots, m} |f(\mathbf{x}_i)| = 1$  es decir, uno es la distancia mínima que existe entre el hiperplano propuesto y la muestra más cercana es uno, como se muestra en la figura 3.

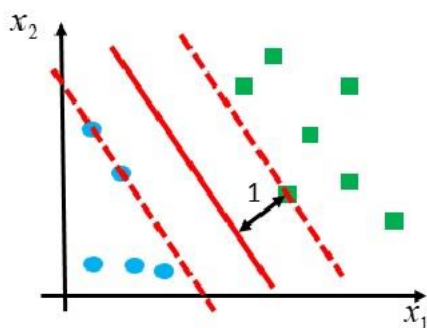


Figura 3. Representación del margen canónico

*SVM para el caso de elementos linealmente separables.*

Supongamos que se tiene un dataset de entrenamiento que viene representado de la siguiente forma  
 $S = \{(\mathbf{x}_1, y_1), (\mathbf{x}_2, y_2), \dots, (\mathbf{x}_m, y_m)\} \subset \mathbb{R}^d \times \{1, -1\}$  (Ecn.1), donde  $\mathbf{x}_i \in \mathbb{R}^d, y_i \in \{1, -1\}, i = 1, 2, \dots, m$  (Vapnik, 1995).

Construiremos un escenario suponiendo lo siguiente,  $m = 4$  y  $d = 2$ , la fórmula del hiperplano canónico queda

$$f(\mathbf{x}) = (\mathbf{w} \cdot \mathbf{x}) + b \quad \text{(Ecn. 2)}.$$

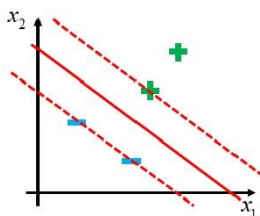


Figura 4. Espacio de rasgos para  $m = 4$  y  $d = 2$

Considerando la fórmula del hiperplano canónico (Ecn. 2) las muestras positivas satisfacen  $\mathbf{w} \cdot \mathbf{x}_+ + b \geq 1$  y las negativas  $\mathbf{w} \cdot \mathbf{x}_- + b \leq -1$ , la región limitada por estas condiciones define el margen (región sin muestras) las dos restricciones mencionadas anteriormente pueden ser reescritas en una sola desigualdad quedando de la siguiente

manera.  $y_i (\mathbf{w} \cdot \mathbf{x}_i + b) \geq 1$ , las muestras que están en los límites o umbrales del margen cumplen la condición  $y_i (\mathbf{w} \cdot \mathbf{x}_i + b) - 1 = 0$  (Ecn. 3).

*Obtención del ancho del margen*

•

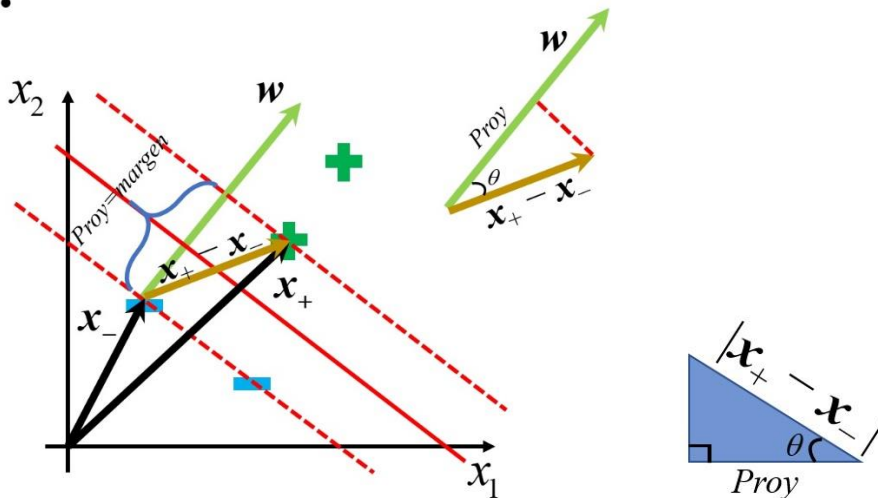


Figura 5. Espacio de rasgos donde se aplica la resta y proyección de vectores que van del origen a los umbrales del margen.

Como se puede observar en la figura que se propone en el presente documento (Fig. 5), se puede trazar un vector del origen a la muestra negativa que este dentro del umbral o la frontera del margen,  $\mathbf{x}_-$ , trazaremos otro vector del origen a la frontera de las muestras positivas,  $\mathbf{x}_+$ , realizando la resta de ambos vectores obtenemos un tercero el cual le hemos llamado  $\mathbf{x}_+ - \mathbf{x}_-$ , con este último vector podemos hacer una proyección sobre el vector  $\mathbf{w}$  el cual es normal al hiperplano, el valor de dicha proyección nos dará el valor del margen.

Dado que  $(\mathbf{x}_+ - \mathbf{x}_-) \cdot \mathbf{w} = |\mathbf{x}_+ - \mathbf{x}_-| |\mathbf{w}| \cos \theta$  podemos entonces calcular la proyección  $\cos \theta = \frac{Proy}{|\mathbf{x}_+ - \mathbf{x}_-|}$ ,

despejando el valor de la proyección tenemos  $Proy = \frac{(\mathbf{x}_+ - \mathbf{x}_-) \cdot \mathbf{w}}{|\mathbf{w}|}$ , aplicando la propiedad distributiva del

producto punto nos queda  $= \frac{1}{|\mathbf{w}|} [(\mathbf{x}_+ \cdot \mathbf{w}) - (\mathbf{x}_- \cdot \mathbf{w})]$  (Ecn. 4). Utilizando la condición de la Ecn. 3 queda para  $i$

de muestras positivas  $y_i = 1; \mathbf{x}_i = \mathbf{x}_+; y_i (\mathbf{w} \cdot \mathbf{x}_i + b) - 1 = 0; (\mathbf{w} \cdot \mathbf{x}_+) = 1 - b$ .

Para  $i$  de muestras negativas  $y_i = -1; \mathbf{x}_i = \mathbf{x}_-; y_i (\mathbf{w} \cdot \mathbf{x}_i + b) - 1 = 0; -(\mathbf{w} \cdot \mathbf{x}_-) = 1 + b$ , substituyendo los

resultados en la Ecn. 4 tenemos,  $Proy = margen = \frac{2}{|\mathbf{w}|}$  (Ecn. 5).

*Margen geométrico.*

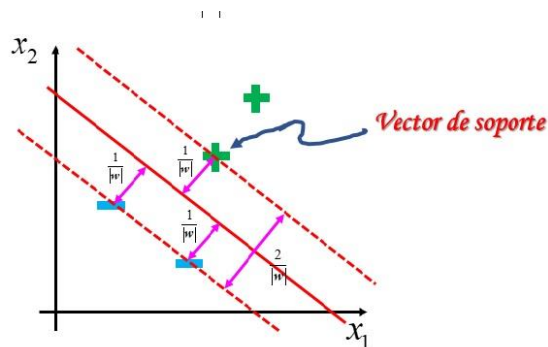


Figura 6. Margen geométrico.

El margen geométrico es la distancia más pequeña entre las muestras y el hiperplano, en este caso  $1/|w|$ , y están relacionadas con los vectores de soporte, el margen geométrico es independiente de las otras muestras de entrenamiento que están fuera de los límites del margen (Fig. 6)

Dicha distancia está determinada por un pequeño número de data points que están sobre el límite del margen, a estos puntos se le llaman vectores de soporte

Se desea entonces maximizar el margen geométrico lo que implica minimizar la norma de  $w$ ,  $\max \frac{2}{|w|} \Rightarrow \min |w|$

o por conveniencia matemática,  $\min \frac{|w|^2}{2}$  esto se debe a que este problema expresado en esta forma puede ser resuelto por medio de programación cuadrática, se cuenta con la ventaja de que existen ya solvers, que muchas aplicaciones y software lo incorporan dentro de sus librerías. El problema pues queda expresado de la siguiente

$$\text{forma } \underset{w,b}{\text{minimize}} \frac{|w|^2}{2} = \frac{1}{2} (w \square w) = \frac{1}{2} w^T w \quad \text{Ecn. 6}$$

$$\text{s. t. } y_i (w \cdot x_i + b) \geq 1 \quad \forall i = 1, \dots, m$$

Es decir, este es un problema de optimización con una función objetivo cuadrática convexa y restricciones lineales cuya solución es un clasificador de hiperplano óptimo, uno de los métodos para resolver este problema es mediante los multiplicadores de Lagrange, dicha teoría es una generalización del resultado de Fermat en 1629.

Como se puede apreciar en la Ecn. 6, en las restricciones se tiene una inecuación, es necesario hacer unas modificaciones a las ecuaciones de Lagrange estándar para poder resolver el problema, se hace necesario aplicar las condiciones de KKT (Karush Khun Tucker), dado lo anterior la solución del problema de optimización del margen basado en multiplicadores de Lagrange, queda expresado de la siguiente manera:

$$L(w, b, \alpha) = \frac{1}{2} w^T w - \sum_{i=1}^m \alpha_i \{ y_i [w^T x_i + b] - 1 \}$$

donde  $\alpha_i$  son los multiplicadores de Lagrange, este problema

puede resolverse de dos formas, en el espacio primal, el cual es el espacio de los parámetros  $w$  y  $b$ , o en el espacio dual, el cual se basa en los multiplicadores de Lagrange, resolver el problema en la forma dual conlleva dos ventajas, una es que la solución que se produce es dispersa (Sparse), no se analizan todos los elementos, solo se basan en aquellos cuyos multiplicadores de Lagrange son distintos de cero, a estos últimos elementos se les llama vectores de soporte, la segunda ventaja y más significativa radica en que el problema al escalar en base a los multiplicadores de Lagrange computacionalmente es factible resolver problemas con número muy alto de dimensiones.

El problema primal queda entonces expresado de la siguiente forma:



$$\begin{aligned} \text{minimize } L_p(\mathbf{w}, b, \alpha) &= \frac{1}{2} \mathbf{w}^T \mathbf{w} - \sum_{i=1}^m \alpha_i \{y_i [\mathbf{w}^T \mathbf{x}_i + b] - 1\} \\ \text{s.t. } \alpha_i &\geq 0, y_i (\mathbf{w}^T \mathbf{x}_i + b) - 1 \geq 0 \end{aligned}$$

El problema dual queda expresado de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} \text{maximize } L_d(\alpha_i) &= \sum_{i=1}^m \alpha_i - \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m \alpha_i \alpha_j y_i y_j \mathbf{x}_i^T \mathbf{x}_j \\ \text{s.t. } \alpha_i &\geq 0, \sum_{i=1}^m \alpha_i y_i = 0 \end{aligned}$$

### Resumen de resultados

En este trabajo de revisión se estudió el origen de la formulación matemática relacionadas con las máquinas de soporte vectorial para casos linealmente separables, considerando que la idea principal de SVM es maximizar el margen entre dos clases, fue preciso investigar las proyecciones de los vectores para llegar a obtener el valor máximo del margen, quedo formulado  $\frac{1}{2} \mathbf{w}^2$ , expresada así por conveniencia matemática, ya que este problema se puede resolver mediante programación cuadrática.

### Conclusiones.

Dado que en la mayoría de la bibliografía referente SVM no explica las bases matemáticas que llevan a la fórmula de obtención del margen, se consideró pertinente hacer la revisión matemática de esta.

### Recomendaciones

Dado que en este artículo solo se abordó la formulación matemática de SVM para casos linealmente separables, es preciso para los investigadores interesados en el tema que en trabajos futuros aborden la formulación matemática para casos donde los elementos sean cuasi linealmente separables y donde los elementos no sean linealmente separables.

## Referencias

- Boser B.E., Guyon I.M., y Vapnik V.N. 1992. A training algorithm for optimal margin classifiers. In: Haussler D. (Ed.), Proceedings of the Annual Conference on Computational Learning Theory. ACM Press, Pittsburgh, PA, pp. 144–152.
- Carmona, E. (2014). Tutorial sobre Maquinas de Soporte de Vectores SVM. p.1.
- Cultura 3.0. (2018). EL FIN DE LA TEORÍA: El diluvio de datos ¿hará obsoleto el método científico? Por Chris Anderson, editor jefe de Wired.. [online] Available at: <http://www.terceracultura.net/tc/?p=179> [Accessed 4 Jan. 2018].
- Gutiérrez, C. y Gutiérrez, C. (2018). El tráfico en Internet superará el zettabyte en este año - FayerWayer. [online] FayerWayer. Available at: <https://www.fayerwayer.com/2016/02/el-traffic-en-internet-superara-el-zettabyte-en-este-ano/> [Accessed 9 Jan. 2018].
- Vapnik V. 1995. The Nature of Statistical Learning Theory. Springer, New York.
- Vapnik V. y Chervonenkis A. 1974. Theory of Pattern Recognition [in Russian]. Nauka, Moscow. (German Translation: Wapnik W. & Tschervonenkis A., Theorie der Zeichenerkennung, Akademie-Verlag, Berlin, 1979)
- Vapnik V. y Lerner A. (1963). Pattern recognition using generalized portrait method. Automation and Remote Control, 24: 774–780

# OBTENCIÓN DE ESCAMAS A PARTIR DE PAPAS (*Solanum tuberosum* L) ANDINAS NIXTAMALIZADAS PARA PRODUCTOS INSTANTÁNEOS

Carlos Moreno-Mejía Mg<sup>1</sup>, Patricia Iza-Iza Mg<sup>2</sup>, Ángel Rea-Quinatoa Ing<sup>3</sup>

**Resumen---**Tres variedades de papas Andinas más cultivadas en la zona centro del Ecuador fueron sometidos al proceso de nixtamalización, utilizando diferentes porcentajes de: Oxido de calcio (CaO) y Pirofosfato ácido de sodio- royal en relación 1:1 (SAPP-R). Se obtuvieron escamas de papa nixtamalizada, determinándose dos mejores tratamientos: con base al contenido de calcio, incrementándose 2,73 veces más con respecto a la materia prima y con base al análisis sensorial con un valor promedio de 3,71, correspondiendo a una calificación de bueno a muy bueno según la escala citada por Wittig, E. (2001) modificada. En los mejores tratamientos se realizaron análisis proximales, obteniéndose un incremento considerable principalmente en proteína de  $2,20\pm 0,13\%$  y  $2,10\pm 0,15\%$  en materias primas a  $5,86\pm 0,27\%$  y  $5,91\pm 0,26\%$ , respectivamente. Los análisis microbiológicos: recuento total, hongos - levaduras y coliformes totales, se encuentran dentro de las normas citados por la CAC/GL-21(1997), resultando un producto nutritivo e higiénicamente apto para el consumo.

**Palabras clave**— escamas de papa, nixtamalizado, calcio, mejor nutrición

## Introducción

La papa (*Solanum tuberosum* L), y otras especies tuberáceas de *Solanum*, son originarias de los Andes (América del Sur), diversas especies y variedades fueron cultivadas por las civilizaciones antiguas de la región, siendo entre estas la más reciente la de los Incas, posteriormente, fueron dispersadas a diferentes regiones o pisos ecológicos donde habitaban los Incas, Pumisacho, et. al, (2002). A nivel mundial, la papa forma parte importante del sistema alimentario mundial. La papa es el cuarto cultivo en importancia después del trigo, arroz y maíz, su producción anual representa el 50% de la producción mundial de todas las raíces y tubérculos. Eguillor, P. (2010). Según la FAO (2008), Asia y Europa son las principales regiones productoras de papa del mundo y en 2007 suministraron el 80% de la producción mundial. Si bien en África y América Latina las cosechas fueron de un volumen mucho menor, la producción fue extraordinaria. América del Norte fue el primer productor indisputable del continente, con más de 40 t/ha. América Latina produce el 5% de producción de las papas del mundo, con más de 15 millones de toneladas y rendimientos de 16 t/ha, cercanos al promedio mundial de 16,8 t/ha, pero muy por debajo de los rendimientos de América del Norte, que superan las 40 t/ha. Según Monteros, A. (2016), el MAGAP reporta que en Ecuador, el rendimiento objetivo promedio nacional de papa fue de 16,13 t/ha. Carchi se ubicó como la zona productora con mayor rendimiento en esa época, superando el promedio nacional en 11.17 t/ha. Mientras que, las provincias de Pichincha, Chimborazo, Tungurahua y Cotopaxi presentaron rendimientos inferiores al promedio nacional en 1.21; 1.66; 1.97; y 3.31 t/ha, respectivamente. Según INEC-MAGAP-SICA (2009), en la provincia Bolívar presenta una superficie sembrada de 1926 ha; y cosechadas, 1768 ha; con una producción de 7265 t. Las variedades de papa Gabriela, Fripapa y Superchola son las más cultivadas en la zona centro del país. En el mundo se consumen más de 200 millones de toneladas de papas/año, con un promedio de 31 kg/persona. En el año (2007), en América Latina, el consumo de papa es de 21 kg/persona, en el Ecuador el consumo es de 25 kg/. En la provincia Bolívar (2005), el consumo de papa es de 30,75 kg/persona. La papa contiene un 75% de agua, 20% de carbohidratos, 2% de proteínas y el resto son minerales como potasio, magnesio y fósforo. Es rica en carotenos y ácido ascórbico. Los carbohidratos se les considera de absorción rápida la cual depende de la forma de cocinado. La papa contiene pequeñas cantidades de fibra, fundamentalmente celulosa y hemicelulosas, es rica en vitamina C.

El presente trabajo de investigación plantea la nixtamalización de tres variedades de papa: INIAP-Gabriela, INIAP-Fripapa y Superchola con diferentes porcentajes de: CaO y Pirofosfato ácido de sodio-Royal en relación 1:1 (SAPP-R), en el desarrollo de escamas de papa nixtamalizada, para la elaboración de productos instantáneos como sopa y puré con mayor contenido de calcio y proteína, midiendo el grado de aceptación a través de un panel de catación semi entrenado. Se pretende dar alternativas tecnológicas de industrialización de productos autóctonos y de

<sup>1</sup> Carlos Moreno-Mejía Mg es Profesor de Cálculos de Ingeniería, Operaciones Unitarias y Diseño y Desarrollo de Nuevos Productos en la Universidad Estatal de Bolívar, Guaranda-Ecuador. [carlosm940@gmail.com](mailto:carlosm940@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> La Mg. Patricia Iza-Iza es Profesora de Ingeniería de Procesos en la Universidad Estatal de Bolívar-Ecuador. [patyi1469@gmail.com](mailto:patyi1469@gmail.com)

<sup>3</sup> El Ing. Ángel Rea-Quinatoa es Ayudante de Investigación, Guaranda-Ecuador. [aquinatoa80@yahoo.es](mailto:aquinatoa80@yahoo.es)

nuestra cultura alimentaria ancestral como la papa para la obtención de productos instantáneos enriquecidos que permitan ahorrar tiempo en su preparación y permitan mejorar la nutrición de la persona que la consume, para lo cual no se necesita que la papa sea de primera clase en cuanto a tamaño, sino reunir las cualidades o características de calidad industrial.

### Descripción del Método

#### *Materiales*

Para la experimentación se utilizó los siguientes materiales: tres variedades de papa Andina más cultivadas en la zona centro del Ecuador: INIAP-Gabriela, INIAP-Fripapa y Superchola. Óxido de calcio. Pirofosfato ácido de sodio-Royal en relación 1:1 (SAPP-R).

#### *Métodos*

El siguiente trabajo se realizó en el laboratorio de investigación del proyecto PINAP - 2012 que fue financiado por la Universidad Estatal de Bolívar, siguiendo las diferentes métodos para análisis de materia prima, determinación de mejores tratamientos y para producto terminado.

#### *Descripción del proceso de obtención de escamas de tres variedades de papa nixtamalizada.*

Las tres variedades de papas fueron previamente peladas y troceadas en bastones de 1cmx2cm aproximadamente, para luego procederlos a una pre-cocción y el nixtamalizado con diferentes porcentajes de CaO. Los cubitos de papa nixtamalizada se llevaron a un prensado y homogenización del puré con la adición de SAPP:R (1:1) para luego ser laminado, se deshidrataron y finalmente se trituraron para obtener escamas de papa nixtamalizada.

#### *Análisis en materia prima*

En la materia prima se realizaron los análisis bromatológicos: Humedad. (AOAC 24.003). Proteína. (AOAC 14.068). Grasa. (AOAC 24.0059). Fibra. (AOAC 7.061). Análisis de calcio: Espectrofotómetro SQ 200 modificado. Análisis de calcio: Espectrofotómetro SQ 200 modificado.

#### *Análisis de calcio en escamas de papa nixtamalizada*

El calcio se determinó según el método descrito para el Espectrofotómetro SQ 200 modificado.

#### *Análisis sensorial en puré de escamas de tres variedades de papa nixtamalizada*

En las pruebas sensoriales se evaluaron los siguientes atributos: color, olor, sabor, consistencia y aceptabilidad, utilizando un panel de 10 catadores semi entrenados que calificaron cada atributo sensorial con una escala de 1 a 5, según el método citado por Wittig, E. (2001) modificado.

#### *Determinación de los mejores tratamientos*

Los mejores tratamientos se determinan en base al contenido de calcio y al análisis sensorial en puré a base de las escamas de papa nixtamalizada. Se aplicó el paquete estadístico Statgraphics - Centurion, complementado con una prueba de comparación de rangos de Tukey con un  $\alpha = 0,95$  de confiabilidad.

#### *Análisis bromatológico y microbiológico en los mejores tratamientos*

En los mejores tratamientos se determina: Análisis bromatológicos: Humedad. (AOAC 24.003). Proteína. (AOAC 14.068). Grasa. (AOAC 24.0059). Fibra. (AOAC 7.061). Análisis microbiológicos: Recuento total: AF V 08-051. Hongos y Levaduras: NF V 08-059. Coliformes totales: NF V 08-050. (ISO 4831).

#### *Resumen de Resultados*

#### *Análisis bromatológicos en tres variedades de papa*

Varietal de papa	Humedad (%)	Proteína (%)	Grasa (%)	Fibra (%)
INIAP-Gabriela	73,60±0,57	2,20±0,13	0,10±0,04	0,30±0,06
INIAP-Fripapa	78,78±0,10	2,10±0,15	0,11±0,00	0,40±0,18
Superchola	77,41±0,07	2,10±0,11	0,10±0,03	0,40±0,04

Tabla 1. Composición bromatológica de las tres variedades de papa.

En la tabla 1, se presenta la composición bromatológica de las tres variedades de papa, con respecto al contenido de humedad, la variedad INIAP-Gabriela posee un valor de 73,60±0,57%, la INIAP-Fripapa un

Trat.	Codificación Factores	Promedio mgca/100g
T <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	122.78 ± 0.79
T <sub>2</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> C <sub>2</sub>	111.67 ± 0.79
T <sub>3</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> C <sub>1</sub>	176.67 ± 1.51
T <sub>4</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> C <sub>2</sub>	171.11 ± 4.71
T <sub>5</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>3</sub> C <sub>1</sub>	224.44 ± 3.14
T <sub>6</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>3</sub> C <sub>2</sub>	206.67 ± 3.14
T <sub>7</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	120.56 ± 2.36
T <sub>8</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> C <sub>2</sub>	110.00 ± 1.57
T <sub>9</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> C <sub>1</sub>	170.56 ± 8.64
T <sub>10</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> C <sub>2</sub>	158.89 ± 4.71
T <sub>11</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>3</sub> C <sub>1</sub>	222.22 ± 4.71
T <sub>12</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>3</sub> C <sub>2</sub>	204.44 ± 3.14
T <sub>13</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	124.44 ± 4.71
T <sub>14</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>1</sub> C <sub>2</sub>	110.00 ± 4.71
T <sub>15</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>2</sub> C <sub>1</sub>	188.89 ± 1.57
T <sub>16</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>2</sub> C <sub>2</sub>	170.00 ± 3.14
T <sub>17</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>3</sub> C <sub>1</sub>	220.56 ± 5.50
T <sub>18</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>3</sub> C <sub>2</sub>	201.67 ± 3.93

valor de 78,78±0,10% y 77,41±0,07% la Superchola. En cuanto al contenido de proteína, la variedad INIAP-Gabriela presenta un valor de 2,20±0,13%, mientras que las variedades de INIAP-Fripapa y Superchola presentan valores de 2,10±0,15% y 2,10±0,11% respectivamente. En grasa la variedad INIAP-Fripapa presenta un valor de 0,11±0,00%, seguidos por la variedad INIAP-Gabriela y Superchola con valores de 0,10±0,04% y 0,10±0,03% respectivamente. En fibra se observa que las variedades INIAP-Fripapa y Superchola presentan valores de 0,40±0,18% y 0,40±0,04% respectivamente, a diferencia de la variedad INIAP-Gabriela que muestra un valor de 0,30±0,06% de fibra.

*Evaluación del contenido de calcio en escamas de tres variedades de papa*

La tabla 2, muestra los valores promedios del contenido de calcio en los diferentes tratamientos, por medio del método descrito para el Espectrofotómetro SQ 200 modificado.

Aplicando el análisis estadístico por medio del paquete Statgraphics Centurion, se determina diferencia estadística significativa a un  $\alpha = 0,05$ , obteniéndose como mejor tratamiento (T<sub>5</sub>) A<sub>1</sub>B<sub>3</sub>C<sub>1</sub>, correspondiente a la variedad de papa

INIAP-Gabriela al 3% de CaO y al 2% de pirofosfato ácido de sodio- royal en relación de 1:1. con un valor promedio de 224,44±3,14 mg Ca/100g. Cabe indicar que el contenido de calcio se incrementó 2,73 veces más en escama de papa nixtamalizada con respecto a la materia prima. Luego le sigue el (T<sub>11</sub>), con un valor de 222,24±4,71 correspondiente a la variedad INIAP-Fripapa al 3% de CaO y al 2% de pirofosfato ácido de sodio- royal en relación de 1:1.

Trat	Cód	Color	Olor	Sabor	Consistencia	Aceptabilidad
T <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	2,00±0,00	3,55±0,07	3,20±0,00	3,25±0,49	3,25±0,49
T <sub>2</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> C <sub>2</sub>	3,45±0,07	3,20±0,14	2,95±0,21	3,35±0,07	2,95±0,07
T <sub>3</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> C <sub>1</sub>	3,50±0,28	3,30±0,14	3,65±0,35	3,55±0,49	3,45±0,21
T <sub>4</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> C <sub>2</sub>	3,45±0,21	3,25±0,07	3,60±0,14	3,40±0,00	3,65±0,07
T <sub>5</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>3</sub> C <sub>1</sub>	3,50±0,28	3,55±0,21	3,75±0,35	3,55±0,07	3,55±0,21
T <sub>6</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>3</sub> C <sub>2</sub>	3,50±0,28	3,25±0,07	3,75±0,07	3,75±0,07	3,50±0,14
T <sub>7</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	3,60±0,14	3,30±0,00	3,25±0,35	4,20±0,57	3,20±0,00
T <sub>8</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> C <sub>2</sub>	3,50±0,00	3,50±0,14	3,65±0,21	3,90±0,28	3,65±0,21
T <sub>9</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> C <sub>1</sub>	3,35±0,21	3,50±0,00	3,75±0,35	3,95±0,35	3,65±0,21
T <sub>10</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> C <sub>2</sub>	3,45±0,07	3,55±0,07	3,60±0,28	3,90±0,28	3,55±0,21
T <sub>11</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>3</sub> C <sub>1</sub>	3,80±0,14	3,65±0,07	3,70±0,28	3,75±0,21	3,65±0,07
T <sub>12</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>3</sub> C <sub>2</sub>	3,85±0,07	3,55±0,35	3,30±0,28	4,00±0,00	3,35±0,07
T <sub>13</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	3,25±0,21	3,25±0,07	3,40±0,28	3,40±0,00	3,25±0,35
T <sub>14</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>1</sub> C <sub>2</sub>	3,50±0,14	3,25±0,07	3,50±0,14	3,20±0,14	3,35±0,35
T <sub>15</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>2</sub> C <sub>1</sub>	3,65±0,21	3,35±0,07	3,35±0,07	3,55±0,21	3,45±0,21
T <sub>16</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>2</sub> C <sub>2</sub>	3,45±0,21	3,45±0,07	3,40±0,14	3,10±0,14	3,40±0,14
T <sub>17</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>3</sub> C <sub>1</sub>	3,15±0,07	3,25±0,21	3,15±0,21	3,45±0,07	3,30±0,28
T <sub>18</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>3</sub> C <sub>2</sub>	3,55±0,07	3,25±0,07	3,30±0,28	3,60±0,14	3,25±0,07

Tabla 2. Valores de calcio en escamas de papa nixtamalizada.

*Evaluación sensorial en puré de escamas de tres variedades de papa*

La tabla 3, muestra el resumen de la evaluación sensorial en un producto instantáneo tipo puré a base de escamas de tres variedades de papa nixtamalizada, por medio del método citado por Wittig, E. (2001) modificado. Aplicando el análisis estadístico a un  $\alpha = 0,05$ , se obtuvo como mejor tratamiento al (T<sub>11</sub>), A<sub>2</sub>B<sub>3</sub>C<sub>1</sub>, correspondiente a la variedad Fripapa al 3% de CaO y al 2% de pirofosfato ácido de sodio - royal en relación de 1:1, con un valor promedio de 3,71 de los atributos: color, olor, sabor, consistencia y aceptabilidad, siendo el tratamiento que más les agradó a los catadores, dando una calificación de “bueno a muy bueno” según la escala

hedónica utilizada.

Tabla 3. Resumen de evaluación sensorial en puré de papa nixtamalizada

*Análisis bromatológico en los mejores tratamientos de escamas de papa nixtamalizada*

Trat	Humedad	Grasa	Proteína	Fibra
T <sub>5</sub>	7,38 ± 0,03	1,05 ± 0,01	5,86 ± 0,27	1,42 ± 0,35
T <sub>11</sub>	8,37 ± 0,16	0,99 ± 0,03	5,91 ± 0,26	1,44 ± 0,07

Tabla 4. Composición bromatológica en los mejores tratamientos.

tratamiento (T<sub>11</sub>) con base al análisis sensorial tiene un valor promedio de 8,37±0,16%. El contenido de grasa en el tratamiento (T<sub>5</sub>), posee un valor promedio de 1,05±0,01%; mientras que el tratamiento (T<sub>11</sub>), posee un valor promedio de 0,99±0,03%. Con respecto al contenido de proteína en el tratamiento (T<sub>5</sub>), tiene un valor promedio de 5,86±0,27%, mientras que el tratamiento (T<sub>11</sub>), posee un valor promedio de 5,91±0,26%. En cuanto al contenido de fibra el tratamiento (T<sub>5</sub>), tiene un valor promedio de 1,42±0,35% y el tratamiento (T<sub>11</sub>), posee un valor promedio de 1,44±0,07%, valores muy superiores con respecto a la materia prima.

En la tabla 4, se observa los resultados bromatológicos en los mejores tratamientos. El tratamiento (T<sub>5</sub>), con base al contenido de calcio, posee un valor promedio de 7,38±0,03% de humedad; mientras que el

*Análisis microbiológico en los mejores tratamientos de escamas de papa nixtamalizada*

Mejores Tratamientos	Factores en Estudio	Código	Bacterias Mesófilos	Mohos y Levaduras	Coliformes Totales
			UFC/g	UFC/g	UFC/g
(T <sub>5</sub> )	Papa INIAP-Gabriela al 3% de CaO y al 2% de SAPP-R (1:1).	A <sub>1</sub> B <sub>3</sub> C <sub>1</sub>	38	Ausencia	Ausencia
(T <sub>11</sub> )	Papa INIAP-Fripapa al 3% de CaO y al 2% de SAPP-R (1:1).	A <sub>2</sub> B <sub>3</sub> C <sub>1</sub>	5	Ausencia	Ausencia

Tabla 5. Análisis microbiológicos en los mejores tratamientos

La tabla 5, muestra los resultados microbiológicos para un producto instantáneo tipo puré a base de escamas de los mejores tratamientos. Para recuento total de mesófilos en el tratamiento (T<sub>5</sub>): A<sub>1</sub>B<sub>3</sub>C<sub>1</sub> se encuentra 38 ufc/g, mientras que en el tratamiento (T<sub>11</sub>): A<sub>2</sub>B<sub>3</sub>C<sub>1</sub> se encuentra 5 ufc/g, encontrándose por debajo de los límites permitidos que indican un mínimos de 10<sup>2</sup> y un máximo de 10<sup>3</sup> ufc/g para puré de papa deshidratada instantánea según cita la Norma CAC/GL-21(1997). La presencia de mohos y levaduras, en los mejores tratamientos, dan ausencia pese a que se permiten valores entre 10 a 10<sup>2</sup> ufc/g. En cuanto a coliformes totales, en los mejores tratamientos hubo ausencia total, pese a que se permiten valores entre 10 a 10<sup>2</sup> ufc/g, según dicha Norma.

### Conclusiones

Se aplicó la tecnología del nixtamalizado a tres variedades de papas Andinas más cultivadas en la de la zona centro del Ecuador, utilizando diferentes porcentajes de óxido de calcio y pirofosfato ácido de sodio – royal en relación 1:1, para la obtención de escama de papa nixtamalizada enriquecidas con calcio y proteína.

Se determinó como mejor tratamiento con base al contenido de calcio en mg de Ca/100g de muestra al tratamiento (T<sub>5</sub>), que corresponde: a la variedad de papa INIAP-Gabriela al 3% de concentración de CaO y al 2% de pirofosfato ácido de sodio – royal en relación (1:1). El contenido de calcio en la materia prima fue de 83,00±0,00, mientras que en el tratamiento (T<sub>5</sub>), de la misma variedad de papa se incrementó a un valor promedio de 224,44±3,14 mg Ca/100g, incrementándose en 2,73 veces más éste importante mineral.

Con respecto al mejor tratamiento por evaluación sensorial, es el tratamiento (T<sub>11</sub>), que corresponde a la variedad INIAP-Fripapa al 3% de óxido de calcio y al 2% de pirofosfato ácido de sodio – royal (1:1) se tiene un



valor promedio de los atributos sensoriales de 3,71, correspondiendo a una calificación de “bueno a muy bueno” según la escala citado por Wittig, E. (2001) modificado.

En los mejores tratamientos se aplicó los análisis bromatológicos, observándose un incremento considerable en proteína, teniendo valores de  $5,86\% \pm 0,27$  y  $5,91 \pm 0,26\%$  con respecto a las materias primas de  $2,20 \pm 0,13\%$  y  $2,10 \pm 0,15\%$  respectivamente.

Finalmente, se concluye que los análisis microbiológicos están dentro de los parámetros citados en bibliografía, determinando que es un producto apto para el consumo.

### Referencias

- CAC/GL-21. Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. Argentina. 1997.
- Eguillor, P. El mercado de la papa, estudios y políticas agrarias. Santiago de Chile, Chile. 2010.
- FAO. Año Internacional de la Papa. El mundo de la papa. 2008.
- Félix, E / Culqui, B. Estudio de línea base en producción, tecnología y comercialización, en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L), Guaranda, Bolívar. 2005.
- INEC-MAGAP-SICA. III censo nacional agropecuarios datos Bolívar, Inec, Magap, Sica. Producción de papa en Bolívar. Quito, Ecuador. 2009.
- Marte, L/Lazarte, L/Franco, J /Fernández, D. El Rol del Género en la Conservación, Localización y Manejo de la Diversidad Genética de Papa. 1ra edición. Cochabamba, Bolivia. 2009.
- Monteros, A. Rendimientos de papa en el Ecuador. Primer ciclo 2016. MAGAP. 2016.
- Pumisacho, M. El cultivo de papa en Ecuador, 1<sup>ra</sup> edición. Quito, Ecuador. 2002.
- Pumisacho, M/Cuesta, X. El cultivo de papa en Ecuador, 1<sup>ra</sup> edición. Quito, Ecuador. 2002.
- Pumisacho, M/Velásquez, J. Manual de cultivo de papa para pequeños productores Compapa. Guaranda, Bolívar. 2002.
- Pumisacho, M / Velásquez, J / Andrade, H / Bastidas, O / Sherwood, S. El cultivo de papa en Ecuador. 1ra edición. Quito, Ecuador. 2002.
- Rico, H. Unidad de Nutrición, Hospital Universitario la Paz. La Paz, Chile. 2000.
- Wittig, E. Evaluación sensorial, una metodología actual para tecnología en alimentos. Santiago de Chile, Chile. 2001.

# SERVICIO AL CLIENTE EN RESTAURANTES

Alexa Michelle Moreno Valle<sup>1</sup> y Claudia Margarita Román García<sup>2</sup>.

**Resumen**—Este artículo habla sobre la importancia que tiene este tema hoy en día ya que de este depende si la empresa tiene éxito o fracasa. La atención y el servicio al cliente pueden hacer la diferencia entre una compañía y la diferencia de esta.

Es indispensable reconocer la importancia del servicio al cliente para las organizaciones, es un proceso complejo de múltiples acciones, métodos y logros que requiere de un diagnóstico y una planeación específica dado que implica conocer la situación actual del mercado, es decir una actividad de satisfacción y beneficio de las necesidades del cliente (Fernández & Chávez-Yepe, 2015, pag.7). Un buen servicio influye directamente en el posicionamiento de una empresa, en su capacidad de conquistar nuevos clientes, en elevar sus ventas y ser distinguida por el valor que agrega al producto o servicio ofrecido.

**Palabras clave**—servicio, cliente, satisfacción, insatisfacción.

## Introducción

Actualmente, la calidad en el servicio al cliente se ha convertido en un factor estratégico clave e importante para ofrecer un producto, surgiendo de esta manera para que las empresas puedan tener o mantener un buen posicionamiento en el mercado (Delgado, E. M., & Rico, J. L., 2006, pag.50).

El cliente promedio opta por cambiar de proveedor porque percibió problemas en el servicio y no por motivos de precio o calidad del producto. Por esta razón es importante la manera de cautivar a los clientes ya que no sólo es ofrecer un producto que supere expectativas sino ofrecer un servicio que encante a los consumidores (Botero, M. M., & Peña, P., 2006, pag.220).

Al prestar un servicio se corren tanto riesgos como la insatisfacción del cliente. Cuando los consumidores están insatisfechos con un producto o establecimiento y no se quejan pueden desarrollar diferentes conductas simultáneamente: no vuelven más, se van a la competencia y/o hablan mal de la empresa (Moliner-Velázquez, B., 2012, pag.35-37).

Por otro lado si se enamora a los clientes con el servicio y productos se puede tener la satisfacción total del cliente, garantizando así que el cliente mismo recomiende la empresa, y tenga un regreso hacia la organización (Guiovanni Quijano. 9 enero, 2015, pag.10).

Los indicadores son necesarios para los procesos de mejora, lo que no se mide no se puede controlar y lo que no se controla no se puede gestionar; pero, la medición debe gestionarse desde la visión del cliente y no desde el punto de vista de la empresa. La escogencia de las métricas debe hacerse con sumo cuidado, pues la información generada es fuente de buenas o malas decisiones (Santamaría, P. A., 2012, pag.150-151).

Atender el tema de servicio al cliente es una práctica que se ha vuelto inevitable, permanente y necesaria (Mariela osuna, 2008, pag.40).

## Descripción del Método

*Calidad en el servicio. Un plan de mejora simple, inmediato y con impacto en el cliente*

La calidad está íntimamente relacionada con la medida en que determinadas características pueden satisfacer una necesidad de forma satisfactoria (Romero-Fernández, 2015, pag.16), o, para decirlo de otra forma, es cuando los defectos tanto de productos como de servicios son minimizados, de tal manera que el cliente no los percibe y se logra con ello una satisfacción del mismo.

Serna (2006, pag.24), dice que la calidad en el servicio es una disciplina que abarca toda la complejidad de una organización: políticas, formación del personal, relaciones de trabajo, sistemas, opiniones de clientes y diseño del servicio. Un plan sencillo para tener un impacto en el cliente consta de 4 pasos:

1. Averiguar las principales debilidades del servicio
2. Evaluar ese aspecto

<sup>1</sup> Alexa Michelle Moreno Valle, Alumna de la Licenciatura en Mercadotecnia, en Facultad de Contaduría y Administración, de la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), México [alexamichellemv@gmail.com](mailto:alexamichellemv@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Claudia Margarita Román García, Alumna de la Licenciatura en Mercadotecnia, en Facultad de Contaduría y Administración, de la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), México [clauu\\_rg@hotmail.com](mailto:clauu_rg@hotmail.com)

3. Implementar mejoras inmediatamente
4. Evaluar el proceso y consolidar

De acuerdo a Flores, 1999 citado por Delgado, E. M., & Rico, J. L. (2006, pag.51), la calidad en el servicio es importante porque representa el desarrollo en las industrias de los servicios: Cada vez existen más negocios que presentan servicios. Casi la mitad de los negocios, prestan o se relacionan con los servicios y dan empleo a una tercera parte, aproximadamente, 17 de la población empleada. Así también el presente autor menciona que a mayor competencia hoy en día se requiere tener más conocimiento que nunca acerca de por qué los clientes prefieren ciertos servicios y evitan otros.

*El desafío del servicio al cliente como reto estratégico para la organización*

Para comenzar a hablar del desafío del servicio se realiza la siguiente cita “Ya no basta con satisfacer a los clientes; ahora hay que dejarlos encantados” (Philip kotler, citado por Chacón, 2009, pag.25).

En la tabla 1 se enlistan recomendaciones que se deben de tomar en cuenta para atrapar a los clientes y no dejarlos ir y de esta manera poder prestar un buen servicio de manera organizada.

1. Control de inventario
Se debe de llevar a cabo con regularidad, con el propósito de reducir los costos innecesarios y la mala utilización de los recursos. Se tiene que especificar las cantidades que se requieren para preparar platillos, bebidas antes de limpiar, preparar o congelarlos. De esta manera, se contará con información clara y el control adecuado del inventario (Santamaría, P. A., 2012, pag.160).
2. Variedad en la oferta de productos
Uno de los desafíos de una cadena de restaurantes es mantener su menú actualizado. Ofrecer productos adicionales que, por temporadas, puedan añadir variedad al menú (Guiovanni Quijano, 2005, pag.10).
3. Calidad constante en la comida o el servicio
Si la calidad no es constante, la posibilidad de mantener a los clientes es muy pequeña. Los clientes suelen volver cuando saben qué pueden esperar en comida y servicio por lo que están pagando (Guiovanni Quijano, 2005, pag.11).
4. Fidelización de clientes
Es importante ofrecerle un servicio personalizado a tus clientes. Encuentra una forma de comunicarte con ellos para ponerte a sus necesidades y exceder sus expectativas (Entrepreneur, 2008, pag.80).
5. Comunicación adecuada entre sucursales o franquicias
Mantener la información actualizada y poder consultarla con claridad en todos los componentes de la cadena de restaurantes es de suma importancia para poder evitar desabastos o duplicidad en la información (Aarmand V. Feigenbaum, 1994, pag.220).

Tabla1. Recomendaciones para atrapar a los clientes

Fuente; Elaboración propia

*Insatisfacción del cliente*

Existen muchos motivos que pueden causar la insatisfacción en los clientes, sin embargo en la tabla 2 se presentan los más usuales que hacen enfadar a los clientes.

1. Defectos de calidad en el producto o servicio
Es en estos casos que tenemos más posibilidades de recibir quejas de los clientes, posiblemente debido a que los consumidores consideran que en estos temas es más fácil demostrar sus argumentos. Debemos destacar que en el caso de productos de bajo precio las quejas son muy escasas, aunque bien es cierto los consumidores poco a poco se van concienciando y su número está en paulatino aumento (Esteban, I. G., 2005, pág.37).
2. Calidad deficiente del servicio
Es otra área en la que los consumidores deben tomar conciencia de la importancia de quejarse, no solo por el confort personal del cliente, sino también con vistas a la mejora del servicio, tanto para nosotros mismos, como para los demás clientes (Feigenbaum, 1994, pag.130).
3. Mal trato hacia el cliente

<p>Maltratar a un cliente es una falta profesional grave, toda organización debe incitar a que los clientes y consumidores, que tengan la impresión de no ser debidamente tratados, a o al menos a informar de ese trato, para así poder tomar las medidas correctivas que eviten que otros clientes sufran lo mismo y así perder todo en lo que se ha invertido en las campañas de adquisición de clientes (Esteban, I. G., 2005, pag.45).</p>
<p>4. Clientes que plantean una queja</p>
<p>una queja es un verdadero regalo, y no solo le debemos prestar toda nuestra atención, sino también agradecer al cliente que la ha planteado por ayudarnos a mejorar nuestros productos o servicios, y no incitarlo a que huya de nosotros (Corrales, 2009, pag.40).</p>

Tabla 2. Motivos de insatisfacción de los clientes

Fuente; Elaboración propia.

*Satisfacción y expectativa del cliente*

Se puede conocer los niveles de satisfacción de los clientes y aquellos elementos que fallaron en el servicio brindado a través de encuestas o preguntas de la valoración de cada idea, queja o incomodidad. Es importante tener un personal altamente preparado que logre en las presentaciones determinar las expectativas de los clientes y trabajar en función de superarlas. Cada segmento tiene sus expectativas, necesidades y deseos, pero no se puede estandarizar la forma de brindar el servicio; a su vez cada presentación es diferente en tanto el cliente tiene sus percepciones individuales (Chacón, E., 2009, pag.39).

Lo que siempre se tiene que tener en cuenta en base a lo anterior es que para cada cliente se debe de tener un trato único y personalizado, ya que cada uno es diferente, y no se le puede dar el mismo trato que a otro, porque aquí entran las conductas de cada persona y como se pueda tomar al respecto.

Por lo tanto la tabla 3 muestra las características que no se pueden olvidar para poder llevar esto a cabo.

1.- El cliente está por encima de todo
2. No hay nada imposible cuando se quiere
A veces los clientes suelen pedir más allá de lo que se puede ofrecer (Botero, M. M., & Peña, P., 2006, pag.220).
3. Se tiene que cumplir todo lo que se ofrece (Esteban. i. g, 2005, pag.56).
4. Solo hay una forma de satisfacer al cliente, darle más de lo que espera
Ello significa que se debe conocer a fondo la necesidad que tiene el cliente. Por ello nos debemos tomar el tiempo necesario para escuchar al cliente, compartir sus inquietudes y conocer sus gustos (Entrepreneur, 2008, pag.80).
5. Para el cliente, la empresa marca la diferencia.
Es importante además tomar en cuenta que, las personas que tienen contacto directo con los clientes tienen una gran responsabilidad en mantener su fidelidad o preferencia hacia el servicio y esto se debe a que el que lo ofrece puede hacer que un cliente regrese o que jamás quiera volver, por lo tanto ellos también hacen la diferencia (Esteban. i. g, 2005, pag.60).
6. Fallar en un punto significa fallar en todo
Como se menciona en el punto anterior, puede que todo funcione a la perfección, que tengamos todo bajo control, pero si fallamos en el tiempo de entrega, si la mercancía llega dañada o si el servicio es insuficiente, si en el momento de empacar el producto u ofrecer el servicio nos equivocamos y le damos algo equivocado, todo se va al piso. Las experiencias de los consumidores deben ser totalmente satisfactorias (Entrepreneur, 2008, pag.82).
7. Un empleado insatisfecho genera clientes insatisfechos (Bigné, E., Currás-Pérez, R., & Sánchez-García, I., 2010, pag.78).
8. El juicio sobre la calidad de servicio lo hace el cliente
Aunque existan indicadores de gestión elaborados dentro de las compañías para medir la calidad del servicio, la única verdad es que son los clientes quienes le dan el visto bueno, pues es éste que, sobre la base de lo recibido decidirá o no volver (Romero-Fernández, 2015, pag.19).
9. Por muy bueno que sea un servicio, siempre se puede mejorar
Aunque se hayan alcanzado las metas propuestas de servicio y satisfacción del consumidor, es necesario plantear nuevos objetivos, porque "la competencia es incansable" (Mariela osuna, 2008, pag.42).
10. Cuando se trata de satisfacer al cliente, todos somos un equipo
Los equipos de trabajo no sólo deben funcionar para detectar fallas o para plantear soluciones y

estrategias, cuando así se requiera, todas las personas de la organización deben estar dispuestas a trabajar en bienestar de la satisfacción del cliente (Esteban. i. g, 2005, pag.56).

Tabla 3. Características para satisfacer al cliente

Fuente; Elaboración propia.

#### *Medición del desempeño mediante la eficiencia, eficacia y productividad.*

La medición bien conceptualizada nos ayuda a planificar de manera más confiable, diferenciar con mayor precisión las oportunidades de mejora, analizar las oportunidades, y explicar los hechos acontecidos. Por ello, la fuente de información para alimentar los indicadores debe cumplir tres condiciones: disponible, medible y verificable (Domínguez e Iglesias, 2012, pag.59).

Existen tres conceptos claves:

El primero es la eficacia definida por Domínguez e Iglesias (2012, pag.63), como es hacer lo que es apropiado, es decir, las actividades de trabajo que ayudan a la organización a alcanzar sus metas.

Como segundo concepto se tiene la eficiencia como una parte vital de la administración que se refiere a la relación entre insumos y productos: Si se obtiene más producto con una cantidad dada de insumos, habrá incrementado la eficiencia y si logra obtener el mismo producto con menos insumos, habrá incrementado también la eficiencia (Domínguez e Iglesias, 2012, pag.64).

Según Kazukiyo citado por Serna (2006, pag.27), define la productividad como una expresión de la fuerza productiva y da cuenta del momento cualitativo del proceso de producción. La fuerza productiva expresa la capacidad de producción, mientras que la productividad expresa la calidad.

### **Metodología**

La metodología a seguir para el desarrollo de este artículo fue mediante la recopilación bibliográfica de los artículos relacionados con el tema servicio al cliente, realizando una investigación sobre los diferentes conceptos que este tema tiene para así poder comprender sobre la importancia de este, como los problemas que se pueden tener y darle una solución. Dicha información se encontró en la página conricyt.

### **Resultados**

Los resultados que arrojaron dicha investigación fue que es sumamente importante en una empresa tener en cuenta que el servicio se presta en todo momento, al igual que es un servicio único y personalizado para cada uno de los clientes que se tengan, este va de acuerdo a la eficacia y eficiencia por parte de sus empleados.

También es muy necesario saber reconocer, al igual que mejorar en los puntos que se están fallando como empresa para así poder brindar un buen funcionamiento para tener al cliente contento y satisfecho, en un ambiente confiable y tranquilo, para de esta manera lograr estar en su mente y mantenerlo en todo momento.

Reforzando lo anterior con la siguiente cita “si realmente se logra impresionarlos, los clientes se lo contarán unos a otros. La palabra que circula de boca en boca es muy poderosa” (Jeff Bezos citado por Esteban, I. G., 2005, pag.58)

### **Conclusión**

En términos generales el servicio es ofrecer tiempo y disposición para ayudar a los demás, mas sin embargo el servicio en una organización puede ser ocasionado por varios elementos cuando la calidad interna induce la satisfacción de los empleados, la satisfacción de los empleados impulsa su lealtad, el valor del servicio impulsa la satisfacción del cliente, la satisfacción del cliente impulsa la lealtad del cliente, la lealtad del cliente impulsa las utilidades y la consecución de nuevos públicos (Quijano,2015, pag.23).

Cada cliente es distinto y requiere de diferentes estrategias para otorgarle el servicio adecuado, por lo que una sola acción no asegurará que una empresa mejore todas las facetas del servicio. Un servicio con calidad logrará que los clientes regresen (Esteban, I. G., 2005, pag.40).

Por todas estas razones se llega a la conclusión de que hoy en día es casi una ley brindar un buen servicio y atención al cliente. Este debe ser en todos los aspectos del negocio en donde haya alguna interacción con el cliente y para finalizar el servicio no debe de terminar cuando el cliente compre un artículo, el servicio debe ser antes, durante y después de que haya realizado la compra (Osuna, 2008, pag. 43).

Lo más importante para cualquier empresa, es que los resultados no están en el interior de sus paredes; el resultado de un buen negocio es un cliente satisfecho (Peter Druker, citado por Serna, 2006, pag.25).

### **Comentarios Finales**

#### *Resumen de resultados*

En este trabajo investigativo se hizo una recopilación de información de diferentes artículos teniendo como resultado la importancia en todo momento de verificar y checar como se está dando el servicio, de esta manera tomar decisiones ante cambios para la mejora de este.

### *Conclusiones*

Los resultados arrojan la necesidad de estar en constante cambio para poder brindar un buen servicio ante los clientes. Es sumamente relevante el estar capacitando al personal, así como también el saber identificar y resolver problemas que surgen conforme pasa el tiempo. Por otro lado fue inesperado el haber encontrado que en muchas ocasiones cuesta trabajo el poder identificar cuando algo está mal, esto lleva en casos extremos del no poder solucionar dicho error a la bancarrota.

Todo esto nos deja la gran importancia que tiene este concepto hoy en día en el ámbito de los negocios, del no ser atendido se puede llegar a medidas extremas.

### *Recomendaciones*

Los investigadores interesados en este estudio pueden continuar basándose en hipótesis de lo que podría suceder en el futuro, a su vez lo que sucede actualmente, este campo es muy extenso, se trata no solo de saber brindar un servicio sino de poder entrar en la mente de los clientes para saber cómo tratarlo, ya que cada persona es diferente.

De antemano esperamos pueda continuar otra investigación de este campo que profundice aún más lo que significa este concepto y le dé mayor relevancia de lo que ya la tiene en los negocios.

### **Referencias**

- Aarmand V. Feigenbaum, Control Total de la Calidad, 3<sup>o</sup>ed, (1994) pp.1-922.
- Bigné, E., Currás-Pérez, R., & Sánchez-García, I. (2010). Consecuencias de la insatisfacción del consumidor: Un estudio en servicios hoteleros y de restauración. *Universia Business Review*, (28), 78-100.
- Botero, M. M., & Peña, P. (2006). Calidad en el servicio: el cliente incógnito. *Suma Psicológica*, 13(2), 217-228.
- Chacón, E. (2009). Satisfacción y expectativa del cliente. Venezuela
- Delgado, E. M., & Rico, J. L. (2006). El servicio al cliente: una necesidad imperante en la calidad de la industria. *Ingeniería Mecánica*, 9(2), 49-54.
- Entrepreneur, 10 consejos del gurú para mejorar tu servicio al cliente. (2008). México, 16(2), 80-83.
- Esteban, I. G. (2005). Marketing de los servicios. Madrid: ESIC Editorial.
- Guiovanni Quijano. 9 enero, 2015. El Reto de Encantar a los Clientes. *Joven Emprendedor*, Docente Universitario en Marketing, Innovación y Emprendimiento.
- María luisa de miguel corrales, 06/07/2009. "quéjese, por favor". Tema: servicio al cliente.
- Mariela osuna, Al Servicio de los Clientes. (2008). *Industria Alimenticia*, 19(5), 40-43.
- Moliner-Velázquez, B. (2012). El boca-oído de clientes insatisfechos: Un enfoque de segmentación en servicios de restaurantes. *Universia Business Review*, (33), 30-47.
- Ramos Iglesias, L., Segura Domínguez, A., González Catalá, Y., & Alonso Suárez, A. (2012). Evaluación y análisis de eficacia y eficiencia en restaurantes. Caso: restaurante especializado en comida internacional. *Revista ingeniería industrial*, 11(1), 51-67.
- Romero-Fernández, A., & Chávez-Yepez, H. F. (2015). Evaluación de la satisfacción del cliente y de los costos de calidad del proceso de restauración en la hotelería. *Retos Turísticos*, 14(3), 5-10
- Santamaría, P. A. (2012). Un modelo de clasificación de inventarios para incrementar el nivel de servicio al cliente y la rentabilidad de la empresa. *Pensamiento & Gestión*, (32), 142-164.
- Serna, Humberto. (2006). Conceptos básicos. En *Servicio al cliente* (pp.19-27). Colombia: Panamericana editorial Ltda.



# LA LOMBRIZ PRODUCE: CASO EMPRESARIAL ALINEADO AL ESTÁNDAR DE COMPETENCIA EC0020

Agustín Murillo Valle<sup>1</sup>, María Luisa López Roa<sup>2</sup>, Rigoberto Reyes Valenzuela<sup>3</sup>,  
Liliana Denisse López Dyck<sup>4</sup> y José Eduardo López Modesto<sup>5</sup>

**Resumen**— El desarrollo innovador “La Lombriz Produce” se alinea al estándar de competencia EC0020, denominado “Formulación del diseño de proyectos de inversión del sector rural” que brinda directrices sólidas para la correcta elaboración y evaluación de proyectos. Es así como la Sociedad Civil de Responsabilidad Limitada “La Lombriz Produce” está enfocada a la elaboración y comercialización de fertilizantes orgánicos – específicamente humus de lombriz y lixiviado de humos– que se reproducirán durante el proceso llevado a cabo por lombrices rojas californianas (*Eisenia Foetida*). Este artículo se centra en el diagnóstico, análisis y formulación de la estrategia al seguir la metodología propuesta por personal competente y certificado en el EC0020 (CONOCER).

**Palabras clave**— Proyecto de inversión, Administración estratégica, estándar de competencia, fertilizante orgánico

## Introducción

El término emprender, para el que no existe una definición única, ha estado asociado en sus inicios con la realización de actividades propias de la construcción, pero también se ha entendido que tiene relación con la tendencia a crear, y otras veces se le ha encontrado similitud con el mundo de los negocios (Briascó, 2014). Asimismo, se entiende que el emprendimiento es importante porque incide no solo sobre el proceso de innovación, sino también sobre la forma en que se tratan las nuevas oportunidades. El emprendimiento es capaz de evitar el éxodo de la población en las zonas rurales hacia las grandes ciudades, y puede permitir el surgimiento de una clase media que contribuya económica y socialmente a la redistribución de la renta (González Domínguez, 2012).

Es por ello que el diseño de nuevos proyectos de inversión en la actualidad debe ser llevado a cabo con la clara idea de promover que su ciclo de vida sea a largo plazo, es así como se han establecido criterios para el desarrollo de dichos proyectos, por ejemplo, mediante el estándar de competencia EC0020 “Formulación del diseño de proyectos de inversión del sector rural”, el cual permite verificar que es elaborado con la eficacia requerida para lograr los objetivos planteados (García et al., 2017), tal es el caso de la sociedad civil “La Lombriz Produce” en Ciudad Obregón, Sonora (Murillo, López, Reyes & López; 2017).

El proyecto de inversión elaborado sigue las directrices del EC0020; pretende servir de referencia para la evaluación y certificación de la competencia de las personas (Gil, 2007) que trabajan en el diseño de proyectos de empresas rurales, con lo dispuesto en la Ley de Desarrollo Rural Sostenible, así como para el desarrollo de proyectos que cumplan con los siguientes elementos: Diagnosticar la situación actual y el entorno del grupo de los miembros del proyecto de inversión rural, establecer los escenarios para el diseño del proyecto de inversión rural, diseñar proyecto de inversión para las empresas rurales y evaluar la viabilidad del proyecto de inversión rural.

<sup>1</sup> M. V. Z. Agustín Murillo Valle es docente del departamento de ingenierías del Instituto Tecnológico del Valle del Yaqui, en Sonora. [Orgamuse@hotmail.com](mailto:Orgamuse@hotmail.com)

<sup>2</sup> MREIC María Luisa López Roa es docente del departamento de ciencias económico administrativas del Instituto Tecnológico del Valle del Yaqui, en Sonora. [Luisalopezroa@gmail.com](mailto:Luisalopezroa@gmail.com)

<sup>3</sup> Mtro. Rigoberto Reyes Valenzuela es subdirector académico del Instituto Tecnológico del Valle del Yaqui, en Sonora. [rigoreyes23@hotmail.com](mailto:rigoreyes23@hotmail.com)

<sup>4</sup> Mtra. Liliana Denisse López Dyck es docente del departamento de ingenierías del Instituto Tecnológico del Valle del Yaqui, en Sonora. [dyck26@gmail.com](mailto:dyck26@gmail.com)

<sup>5</sup> Lic. Eduardo López Modesto es docente del departamento de ciencias económico administrativas del Instituto Tecnológico del Valle del Yaqui, en Sonora. [Lic.edulopez@gmail.com](mailto:Lic.edulopez@gmail.com)

*I. T. del Valle del Yaqui / Tecnológico Nacional de México*

*Arcos de Belén # 79, Col. Centro. Del. Cuauhtémoc. CP. 06010 Cd. de México*  
[luisalopezroa@gmail.com](mailto:luisalopezroa@gmail.com)

## Metodología

Para elaborar este proyecto de Inversión se sigue la estructura del estándar de competencia “**Formulación del diseño de proyectos de inversión del sector rural**” EC0020, dado que el propósito del mismo es servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que se desempeñan en el diseño de proyectos de empresas rurales, y por lo tanto, deben de elaborar un proyecto de inversión cumpliendo los siguientes cuatro elementos: 1) Diagnosticar la situación actual y del entorno del grupo de integrantes del proyecto de inversión rural, 2) establecer los escenarios para el diseño del proyecto de inversión rural, 3) Diseñar proyectos de inversión para empresas rurales y 4) Evaluar la viabilidad del proyecto de inversión rural diseñado para empresas rurales.

## Resultados y conclusión

### *Análisis administrativo y organizacional*

#### *Elemento 1 del Estándar de Competencia (EC): Diagnosticar la situación actual y del entorno del grupo de integrantes del proyecto de inversión rural*

La Lombriz Produce promueve servir para beneficio de la empresa y del entorno ecológico, adecuándose a los marcos regulatorios que conllevan a estándares de calidad e inocuidad y alto valor nutricional, además es sustentable y está en armonía con el hombre y el medio ambiente.

Esta Sociedad Cooperativa tiene como visión ser una empresa que perdure y genere utilidades a través de la calidad de sus productos, desarrollados con la habilidad y capacidad de la gente de la región, así como de la organización de la empresa a través del establecimiento de una empresa dedicada a la producción de fertilizantes orgánicos –específicamente humus de lombriz y lixiviado de humus–, y como producto complementario la misma comercialización de lombrices que se reproducirán durante el proceso llevado a cabo por lombrices rojas californianas (*Eisenia Foetida*).

El mercado que se pretende cubrir inicialmente es el regional, considerándose la venta a productores del sector agrícola, hortícola y acuícola, además de viveros y productores que cuenten con invernaderos, entre otros. Con la puesta en marcha de este proyecto de producción de fertilizantes orgánicos bajo ambiente controlado y tecnificado –casa sombra– se pretende dar empleo directo a nueve personas además de un estimado de cinco empleos indirectos, se estima que la derrama económica que se genere será de aproximadamente \$ 2'190,885.00 por año, entre costos e ingresos.

Es así como los productores que están organizados en esta Sociedad Cooperativa de Responsabilidad Limitada (S. R. de R. L.) que fue constituida el 30 de enero de 2016, está integrada por 5 socios, y en cuyo organigrama cuenta con una asamblea general, consejo de administración, representante legal, administrador, mayordomo y auxiliares.

#### *Elemento 2 del EC: Establecer los escenarios para el diseño proyecto de inversión rural*

##### *Análisis de factores internos y externos*

Actualmente, los integrantes de la sociedad se desempeñan como jornaleros, empleados de empresas agropecuarias, amas de casa o empleados de comercios que generan ingresos de manera temporal, este ingreso mensual promedio de \$ 3 000.00 (Tres mil pesos 00/100 M. N.), cantidad que está muy lejos de ser suficiente para cubrir sus necesidades y las de sus familias.

Dentro de las fortalezas de este proyecto empresarial se encuentran el terreno adecuado para establecerse, asistencia técnica calificada, buen control sanitario, cercanía tanto con los clientes como con los proveedores, aprovechamiento del nicho de mercado regional, recursos humanos motivados y contentos, así como la ausencia de pasivos.

La sociedad cuenta con un terreno de 2.79 Has., donde se ubicarán las instalaciones para la producción de fertilizante orgánico, y además una camioneta tipo *Pick-up* marca *Chevrolet*, modelo 2000 habilitada con tambor rotoplas con capacidad de 4 000 litros, que se utilizará para la realización de las labores productivas que se demanden. Estos bienes se obtuvieron mediante la suscripción de contratos de comodato.

La totalidad de los integrantes de la sociedad obtendrán también reparto de utilidades de manera equitativa, situación que vendrá a apoyar su ingreso actual, además de la contratación de la totalidad de los socios al generarse nueve empleos directos, con la consiguiente mejora en su situación económica actual y para la comunidad.

La sociedad cuenta con 2 integrantes del sexo femenino las cuales ocupan los cargos de Presidente y Secretario del Consejo de Vigilancia, por lo que estarán participando activamente en las decisiones y el rumbo que tome la empresa. Además, el resto de los socios participarán activamente en las directrices de la empresa al ser tomadas de manera conjunta participando todos los socios en igualdad de importancia, es decir, emitiendo un voto cada uno de ellos.

De ser apoyado el presente proyecto, los beneficios se podrán apreciar con celeridad en cuanto inicie operaciones, que se estima será en un plazo de 90 días naturales posteriores a la fecha en que reciban los recursos por parte del Instituto Nacional de la Economía Social (INAES), y estos beneficios perdurarán y tenderán a incrementarse en tanto se vaya consolidando esta iniciativa.

#### *Análisis de matriz de perfil competitivo*

En la cadena productiva de los fertilizantes orgánicos en la región no representa problema alguno, ya que las empresas existentes manejan volúmenes de producción que no son altos, además la demanda de este tipo de productos ha aumentado en los últimos años derivado de los incrementos constantes de los fertilizantes inorgánicos.

Por otra parte, con el incremento en la demanda de productos hortofrutícolas de tipo orgánico por parte de los consumidores en Estados Unidos, los productores agrícolas empiezan a incursionar en este tipo de agricultura –orgánica–, por lo que la tendencia en el consumo de fertilizantes orgánicos tiende a crecer.

Aunado a lo anterior, un alto porcentaje de los productores que producen fertilizantes orgánicos lo hace con la finalidad de aplicarlo en su predio, por lo que son para el auto abasto, con venta de pocos excedentes y presentando una oferta variable que no puede ser considerada con seriedad por el demandante mercado de estos productos, las principales empresas comerciales en las regiones agrícolas que serán el mercado meta de los productos de La Lombriz produce se mencionan en el Cuadro 1.

Fertilizante GI	Global Organics de México, S.A. DE C.V.	Fujol Cano Raúl Rolando	JCO Fertilizer
Agri Star México	Insumos Pro Terra	López Dumas Martín de Jesús	Rubio Silva Luis Mariano
BIOCAMPO	Distribuidora Soacada del Noroeste S.A. DE C.V.	Fertilizantes GL, S.A. DE C.V.	Fertilizantes Orgánicos de Sonora
Fertilizantes Tepeyac, S.A. DE C.V.	Aceves Zubia Susana	Orgánico Nature México	Tarra Fertilizantes S.A. DE C.V.
Agroquímicos y biológicos	Agroinsumos Aleos ALEOS S.A. DE C.V.	Agro Industrias del Norte	Agropecuaria CONCEHO S.P.R. DE R.L.
López Pérez Ulices Cuauhtémoc	Asociación Industrial Agrícola del Valle, S.A. DE C.V.	SEFERSA	Castro Castro Lope Javier
Windrows de México	Fertilizantes del Yaqui y Mayo	Agroquímicos JAM S.A. DE C.V.	

**Cuadro 1. Relación de empresas con operaciones comerciales en las regiones agrícolas: Costa de Hermosillo, Vallen del Yaqui y Valle del Mayo, en Sonora**

Asimismo, “La Lombriz Produce” tendrá una producción de buena calidad que se cotizara a los mismos precios que el que oferta la competencia, salvo la lombriz que se comercializara a un precio de \$ 285.00 / Kg., 5.00%

por abajo del precio promedio de la competencia \$ 300.00 / Kg., además por que la oferta es mínima, no habiendo mucha competencia en la región.

*Análisis estratégico del Producto*

Para presentar de manera clara y concisa, las características del entorno en el que se desarrollará el proyecto, mismas que representan sus oportunidades o amenazas, así como aquellas al interior del mismo que significan sus fortalezas y debilidades es necesario abordar que las oportunidades y amenazas pueden provenir de diversos ámbitos tales como el económico, social, tecnológico, legal, etc., en tanto que las fortalezas y debilidades, representan los aspectos que deben aprovecharse para consolidar el proyecto y la organización, y aquellos que deben modificarse o eliminarse para reducir su riesgo o fracaso, respectivamente. Es por ello que el cuadro 2 contiene la matriz de Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas, mejor conocido como Análisis FODA.

<p><b>Fortalezas</b></p>	<p><b>Debilidades</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Superficie adecuada para establecer la empresa.</li> <li>• Asistencia técnica calificada.</li> <li>• Buen control sanitario.</li> <li>• Cercanía con los clientes.</li> <li>• Cercanía con los proveedores.</li> <li>• Aprovechamiento del nicho de mercado regional.</li> <li>• La empresa no cuenta con pasivos.</li> <li>• Recursos humanos motivados y contentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de capacitación en la actividad de manejo de un lombricario.</li> <li>• Deficiente Planeación Organizacional.</li> <li>• Poca capacidad de acceso a créditos.</li> <li>• Falta de Liquidez.</li> <li>• Incapacidad de realizar compras en volumen de materias primas.</li> <li>• Falta de tecnificación y sistematización de procesos.</li> </ul>
<p><b>Oportunidades</b></p>	<p><b>Amenazas</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado de fertilizantes orgánicos con un fuerte déficit en el abasto</li> <li>• Bajo índice de competencia en la región</li> <li>• Tendencias de precios favorables en el mercado</li> <li>• Existencia de apoyos gubernamentales.</li> <li>• Incremento anual de la demanda de los fertilizantes Orgánicos.</li> <li>• Posibilidad de expansión hacia el mercado nacional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incrementos constantes en el precio de los insumos.</li> <li>• Escasos o Nulo financiamientos.</li> <li>• Altas utilización de fertilizantes orgánicos.</li> <li>• Trámites complejos para acceder a los apoyos gubernamentales.</li> <li>• Poca cultura sobre el uso de fertilizantes orgánicos.</li> </ul>

**Cuadro2. Matriz de Análisis FODA**

**Elemento 3 del EC: Diseñar proyectos de inversión para empresas rurales**

*Definición de productos*

La producción de fertilizantes orgánicos y particularmente la producción de humus de lombriz roja californiana (*Eisnia foetida*) se orienta a la producción de humus.

Durante el proceso de lombricultura se debe adicionar diariamente agua a los nichos donde se encuentra la lombriz roja para brindar las necesidades de humedad necesarias para su correcto desarrollo y estimular su alimentación.

Es por ello que durante la producción *humus*, se obtiene un producto que muestra buenas cualidades como fertilizante orgánico y que es el resultado del drenaje del regadío a los nichos, canteros, charolas o pilas donde se encuentra la lombriz roja californiana.

Si bien el producto principal que se busca obtener es el humus (sólido) también se produce otro producto que por los volúmenes producidos brinda especial importancia para el productor y que se denomina lixiviado de humus de lombriz.

Debemos tomar en cuenta que el humus por naturaleza es sólido, el cual para brindar facilidad en la aplicación a las parcelas por medio de los riegos se utiliza en formas líquidas. Por lo anterior podemos definir para efectos de identificación los dos productos principales que se muestran en el proyecto como productos a utilizar y comercializar, los cuales se muestran en el cuadro 3.

<b>Nombre del producto</b>	Lixiviado de humus de lombriz (lixiviado)	Humus de lombriz (humus sólido)
<b>Definición</b>	Es el resultante o producto obtenido del drenaje del regadío a canteros, nichos, charolas o pilas utilizados en la lombricultura	Es el resultante o producto obtenido por medio de la crianza de lombriz roja californiana, y que es un producto de gran estabilidad biológica (bioestable) el cual no sufre degradación posterior. El humus de lombriz, son las excretas de la lombriz roja.
<b>Presentación</b>	Líquida	Sólida
<b>Características</b>	Presenta buenas características fisicoquímicas y bacteriológicas ya que la fuente de este es el humus y alimento de lombriz (composta humificada).	Presenta buenas características fisicoquímicas y microbiológicas

**Cuadro 3. Productos principales del proyecto**

El valor nutricional del humus de lombriz no lo determinan propiamente sus contenidos o valores de sus nutrientes, más bien es el conjunto de cualidades de este fertilizante orgánico lo que lo hace un gran activo para la producción vegetal.

No se debe comparar directamente solo el contenido de elementos nutricionales que presenta, ya que debe tomarse en cuenta la totalidad de sus características que lo califican como el coloide perfecto o como un puente ideal entre la nutrición mineral, el suelo y la planta.

Su valor lo aporta la influencia física:

- Da consistencia a los suelos ligeros y a los compacto; en suelos arenosos compacta mientras que en suelos arcillosos tiene un efecto de dispersión.
- Hace más sencillo labrar la tierra, por el mejoramiento de las propiedades físicas del suelo.
- Evita la formación de costras, y de la compactación.
- Ayuda a la retención de agua y al drenado de la misma.
- Evita la erosión del suelo que se pierde con los riegos

***Elemento 4 del EC: Evaluar la viabilidad del proyecto de inversión rural diseñado para empresas rurales Comercialización***

Se realizó un sondeo vía telefónica con los productores de fertilizantes orgánicos identificados en la región, llegando a la conclusión de que los precios actuales de mercado son los siguientes:

Producto	Precio (en \$)
Lixiviado de humus de lombriz (lixiviado de humus) Por litro dispensado en asiento de producción	3.00
Humus de lombriz (humus sólido) Por kilo dispensado en asiento de producción	6.50
Lombriz (pie de cría) Por kilo dispensado en asiento de producción	300.00

**Cuadro 4. Precios actuales del mercado**

## Comentarios finales

### Conclusiones

Un emprendedor que no genere estrategias basados en competencias sólidas es un emprendedor que no podrá ver sus ideas concretarse y ser exitosas. La metodología como parte de una disciplina nos genera orden y permite vislumbrar escenarios más reales al tomar en cuenta factores de diversa índole que habrán de impactar los proyectos. Es por ello que seguir una metodología, en este caso la EC0020 “Formulación y evaluación de proyectos de inversión rural” ofrece a sus seguidores una herramienta precisa y bien definida que abonará a la consecución del éxito del proyecto.

### Recomendaciones para productos derivados de humus de lombriz

Para la producción y uso de lixiviado y de humus de lombriz

1. El agua utilizada para este proceso debe ser potable, así como también para diluir el producto antes de la aplicación.
2. El equipo utilizado para preparar el extracto de humus debe ser lavado con agua limpia antes de su uso, evitar al máximo el uso de desinfectantes.
3. El extracto de humus (humus líquido), debe prepararse tomando en consideración lo establecido en las normas oficiales para los productos orgánicos.
4. El extracto de humus (humus líquido) elaborado sin aditivos (tales como algas, hidrolizado de pescado, ácidos húmicos) se puede utilizar sin restricciones.
5. El extracto de humus (humus líquido) con aditivos se puede aplicar sin restricción en el sistema de producción, cuando este ha sido probado que cumple con las normas oficiales mexicanas y la (EPA), relativas a la calidad del agua para los indicadores bacterianos de contaminación fecal, nivel de e. Coli y entero cocos, los cuales deben ser monitoreados.

Al menos 2 lotes deben ser probados o monitoreados, para verificar que no superan los límites de restricción, una vez analizado y obtenido el dictamen positivo se puede usar sin restricciones, (siempre que no se altere con la adición de aditivos como levadura, etc.).

Si el producto no pasa la prueba, este se puede usar pero con restricciones.

- 90 días antes de la cosecha (productos que no están en contacto con el suelo).
- 120 días antes de la cosecha (productos que están en contacto con el suelo).

**Nota:** los cultivos que no están destinados al consumo humano, como ornamentales y los destinados al consumo humano, como cereales, están exentos de esta prueba y a la regla 90/120 días antes de la cosecha.

### Agradecimientos

Un especial agradecimiento al M. C. Pedro Alberto Haro Ramírez, Director del IT Valle del Yaqui, por su visión y liderazgo en la realización de este proyecto, parte del programa de fortalecimiento académico.

### Referencias

- Briascos, I. (2014). El desafío de emprender en el siglo XXI: herramientas para desarrollar la competencia emprendedora. Madrid, ESPAÑA: Narcea Ediciones.
- David, F. R. (2003). Conceptos de Administración Estratégica (9a. ed.). México: Pearson Educación.
- Estándar de competencia EC0020 “Formulación del diseño de proyectos de inversión del sector rural” CONOCER. [www.conocer.gob.mx](http://www.conocer.gob.mx)
- García Urías, J. C., López Roa M. L., Contreras Vázquez L., Pinto Santos J.A. y Poblano Ojinaga E.R. (2016). Proyecto de inversión alineado al estándar de competencia EC0020: Caso Empresa BioTiesto. Academia Journal Celaya, Investigación Interdisciplinaria, Vol, 9, No. 6.
- Gil Flores, J; (2007). La evaluación de competencias laborales. *Educación XXI*, 83–106. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70601006>
- González Domínguez, F. J. (2012). Creación de empresas: guía del emprendedor (4a). Madrid, ESPAÑA: Difusora Larousse – Ediciones Pirámide.
- Murillo Valle A. (2016). Proyecto de Inversión Rural La Lombriz Produce. Material de evidencia para certificar la competencia de candidato (Sin publicar).
- Urbina, G. B. (2013). Evaluación de Proyectos (7a. ed.). Mexico: McGRAW–Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V.



# DINÁMICA DE COMPUESTOS DE ALMACEN DURANTE LA MADURACIÓN DE SEMILLAS DE CHAN (*Hyptis suaveolens* L. Poit var. negra)

M.C. Ma Yessenia Neri Muñoz MC<sup>1</sup>, Dr. Juan Alberto Osuna Castro<sup>2</sup>,  
Dr. Martín Eduardo Ávila Miranda<sup>3</sup>, Dr. Carlos Arias Castro<sup>4</sup>, Dra. Martha Alicia Rodríguez Mendiola<sup>5</sup> y Dra.  
Norma Alejandra Mancilla Margalli<sup>6</sup>

**Resumen**—*Hyptis suaveolens* L. Poit es una planta silvestre de la familia Lamiaceae cuya semilla se ha utilizado en alimentos étnicos en regiones limitadas de nuestro país. La caracterización nutricional de su semilla demuestra que es una fuente potencial como ingrediente funcional y nutraceutico. En este trabajo se caracterizó el proceso de maduración de la semilla de la variedad negra, determinando algunos parámetros físicos (color, tamaño) y bioquímicos (lípidos, proteínas, carbohidratos), asociados a la expresión de un péptido homólogo a lunasin. Esta última proteína, caracterizada como anticancerígena en semillas de soya, se ha propuesto como un regulador del proceso de desarrollo y división celular en las semillas. Las proteínas de semillas de chan inmunodetectadas con el anticuerpo anti-lunasin fueron caracterizadas y evaluadas en su abundancia en relación con el proceso de maduración y desarrollo de la semilla.

**Palabras clave**—Semillas, compuestos de reserva, maduración, lunasin.

## Introducción

*Hyptis suaveolens* es una de las plantas silvestres sometidas al proceso de domesticación en México durante la época prehispánica (Jiménez et al. 2015). Desde entonces y hasta la actualidad, diferentes partes de la planta son usadas en la medicina tradicional para diversos tratamientos como eczema, cefalea, diurético, antipirético, inductor de partos, antidiarreico y degradación del ácido úrico, entre otros (Umedum et al. 2014). Se ha reportado que el consumo de la semilla, además del aporte nutricional, disminuye el colesterol de baja densidad (Gómez et al. 2004), al igual que soya y amaranto, cuyo consumo provoca beneficios a la salud, por lo que se les consideran alimentos nutraceuticos (Duranti et al. 2006). Algunos de los componentes responsables de las propiedades nutraceuticas de las semillas son proteínas o péptidos como: la subunidad  $\alpha'$  de la globulina 7S, inhibidor de proteasas tipo Bowman-Birk, inhibidor de  $\alpha$ -amilasa, y conglutina, lectinas y lunasin (Duranti et al. 2006 y Lule et al. 2015).

Lunasin es un péptido de 43 aminoácidos que forma parte de la subunidad de 4 kDa de la albúmina 2S de soya, el cual se caracteriza por su contenido de once residuos continuos de ácido aspártico. Este péptido presenta propiedades anticolesterolemicas, antiinflamatorias y anticancerígenas (Odani et al. 1987 y Lule et al. 2015). En estudios posteriores a su descubrimiento, se ha identificado la presencia de péptidos tipo lunasin en semillas de *Hordeum vulgare* L, *Triticum spp*, *Oryza sativa*, *Avena sativa*, *Triticosecale* y *Amaranthus hypochondriacus*; lo que sugiere que su presencia puede ser universal en las semillas; como un péptido encriptado en las globulinas 7S y 11S (Silva-Sánchez et al. 2008) y podría tener un efecto sobre el proceso de formación y desarrollo de las semillas (Park et al. 2005). Sin embargo, cada especie vegetal tiene un comportamiento específico; por lo que, el objetivo de este trabajo fue analizar la dinámica de los compuestos de almacén durante la maduración de la semilla de chan y asociarlos con la expresión de un péptido homólogo de lunasin.

<sup>1</sup> Ma. Yessenia Neri Muñoz es estudiante del Doctorado en Ciencias en Agrobiotecnología del Instituto Tecnológico de Tlajomulco/Tecnológico Nacional de México; Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, México. y\_neri@hotmail.com

<sup>2</sup> Dr. Juan Alberto Osuna Castro es Profesor de la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias/Universidad Colima, Tecoman, Colima, México. osuna\_juan@hotmail.com.

<sup>3</sup> Dr. Martín Eduardo Avila Miranda es Profesor del Laboratorio de Fitopatología del Instituto Tecnológico de Tlajomulco/Tecnológico Nacional de México. Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, México. avilamiranda@yahoo.com.

<sup>4</sup> Dr. Carlos Arias Castro es Profesor de Laboratorio de Análisis Instrumental del Instituto Tecnológico de Tlajomulco, Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, México. Caminoreal8@gmail.com.

<sup>5</sup> Dra. Martha Alicia Rodríguez Mendiola es Profesora del Laboratorio de Biotecnología Vegetal del Instituto Tecnológico de Tlajomulco/Tecnológico Nacional de México; Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, México. martharodz@gmail.com

<sup>6</sup> Dra. Norma Alejandra Mancilla Margalli es Profesora del Laboratorio de Bioquímica Vegetal del Instituto Tecnológico de Tlajomulco/Tecnológico Nacional de México, Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, México. a.m.margalli@hotmail.com (**autor correspondiente**).

## Descripción del Método

### *Obtención del material vegetal*

Se utilizó un lote de 10 plantas de chan *H. suaveolens* var. negra destinado a la producción de semillas bajo condiciones de invernadero, en el Instituto Tecnológico de Tlajomulco. Las inflorescencias fueron colectadas a los 68, 85 y 102 días después de la siembra. Las semillas obtenidas se clasificaron en nueve grupos (1N a 9N) de acuerdo con su apariencia física y se tomaron 20 semillas de cada grupo con tres replicas para realizar la valoración de parámetros físicos y químicos.

### *Valoración de parámetros físicos*

**Tamaño:** se determinó por el análisis de imágenes tomadas sobre papel milimétrico para evitar la degradación de las semillas. Se consideró sólo las dimensiones de largo y ancho.

**Color:** fue valorado con un colorímetro portátil X-rite, previamente calibrado. En el detector se colocaron 20 semillas de cada etapa recién colectadas y las determinaciones se realizaron por triplicado según el sistema CIELAB (Commission Internationale de l'Eclairage L\*, a\*, y b\*), donde L\* es luminosidad, a\* componente rojo-verde y b\* componente amarillo-celeste (Torres et al. 2013).

**Peso fresco y el porcentaje de humedad** se calcularon como se describe en el método AOAC 24.003.

### *Valoración de parámetros bioquímicos*

**Humedad:** debido a la sensibilidad de los componentes de las semillas a la temperatura y la luz, éstas fueron liofilizadas, además de descascaradas para prevenir las interferencias del mucílago. Las semillas fueron pulverizadas en morteros y el polvo liofilizado hasta peso constante.

**Lípidos:** a tubos de 1.5 mL secos hasta peso constante, se agregaron cartuchos de papel filtro previamente pesados, se adicionó muestra, 1 mL de éter de petróleo y se mantuvo en agitación suave por 12 h a temperatura ambiente. Se retiraron las muestras y el solvente se dejó evaporar; al terminar la extracción, los tubos se enfriaron y se dejó evaporar el contenido de solvente; finalmente los contenedores se secaron en una estufa a 100 °C durante 1 h. El porcentaje de grasas se calculó con la fórmula descrita en el método AOAC 24.005.

**Compuestos fenólicos** se extrajeron con acetona en una relación 1/10 (w/v), agitando por 12 h a temperatura ambiente y se cuantificaron con el método enzimático propuesto por Stevanato et al. (2004). A 101.4 µL de 4-aminofenazona 3 mM, 68 µL de peróxido de hidrógeno 2 mM, 10 µL de peroxidasa de rábano (HRP) 0.33 mM y 20 µL de muestra. Después de mezclar las reacciones, se incubaron 5 min a temperatura ambiente y se midió la absorbancia a λ490 nm en un lector de microplacas iMark (Bio-Rad). Se utilizó buffer fosfato de potasio 0.1 M (pH 8.0) como blanco y una curva de calibración con catecol a concentraciones de 0.2 a 3 mM. Los fenoles se expresaron como miliequivalentes de catecol.

**Almidón:** se extrajo de la harina de las muestras desgrasadas con dimetilsulfóxido en presencia de 50 µL de HCl 8M y se incubaron 30 min a 60 °C. Posteriormente, se agregó 500 µL de H<sub>2</sub>O y se ajustó el pH a 4.5 con NaOH 5N. Las muestras se dejaron enfriar a temperatura ambiente, recuperando los sobrenadantes y aforando hasta un volumen final de 1 mL. La cuantificación se realizó por el método modificado fenol-ácido sulfúrico reportado por Masuko et al. (2005). La absorbancia se midió a λ490 nm y el contenido de almidón se calculó en base a una curva de calibración de D-glucosa 0.01 a 0.07 mg/mL.

**Carbohidratos solubles:** se obtuvieron de harinas desgrasadas resuspendidas en agua en una relación 1:10 (w/v) y se incubaron a 98 °C por 5 min. Después se incubaron en agitación constante a 70 °C durante 1 h, se centrifugó a 10,000 g, se recuperó el sobrenadante y se utilizó para la determinación de carbohidratos totales y azúcares reductores, por el método fenol-ácido sulfúrico.

**Azúcares reductores,** se cuantificaron con el método del ácido 3,5-dinitrosalicílico (DNS) λ550 nm, usando una curva de calibración de D-glucosa de 0.1-0.7 mg/mL.

**Proteínas totales:** harinas desgrasadas y desfenolizadas con acetona, se colocaron en tubos de 1.5 ml y se les adicionó 500 µL de buffer Tris-HCl 100 mM (pH 7.4), NaCl 10 mM, urea 8 M, DTT 50 mM, PVP 0.5% (w/v) y SDS 1% (w/v); se agitó 2 h en vórtex a 4 °C; después se centrifugó a 13,000 g por 5 min, se recuperó el sobrenadante y la cantidad de proteína se cuantificó por el método de Bradford (1976).

**Aminoácidos libres:** se extrajeron de harina desgrasada en presencia de metanol:cloroformo:agua 12:5:3 (v/v/v), agitando suavemente 24 h a 4 °C. Los extractos fueron lavados con cloroformo y agua, recuperando la fase acuosa (metanol-agua; Shimizu y Mazzafera, 2000). La cuantificación se realizó mediante la formación de complejos con el ácido 2,4,6-trinitrobenzen-sulfónico (TNBS) a λ340 nm. Se utilizó L-Leucina como estándar a una concentración de 0.2-0.9 mM.

### *Análisis de la dinámica de los compuestos de almacenaje*

Se utilizó una prueba de *t* para establecer diferencias significativas entre los grupos.

### *Identificación del péptido lunasin durante el proceso de madurez*

Se sintetizó un anticuerpo policlonal anti-lunasin (Open Biosystem) a partir de la secuencia reportada por Jeong et al. (2002) utilizando como epítotope la secuencia aminoacídica CEKHIMEKIQGRGDDDDDD. De cada estado de madurez se extrajeron proteínas totales y se separaron en geles de acrilamida por método SDS-PAGE y Tricina-SDS-PAGE, para realizar la inmunodetección del péptido a través de la técnica de Western blot.

## **Comentarios Finales**

### *Resultados*

El desarrollo y maduración de las semillas son aspectos fisiológicos de los que depende su calidad para propagación o alimentación. Los cambios que se suscitan durante dichos procesos, por lo general se presentan en cuatro fases: embriogénesis (EE); diferenciación celular (M1), acumulación de reservas (M2) y tolerancia a la desecación (LM) (Saldivar et al. 2011). Para definir a cada fase existen métodos denominados “índices de madurez” (Reid, 2002). En semillas como *Arabidopsis* y soya, los estudios de madurez han sido descritos utilizando como un indicador el método cronológico y cambios en la composición bioquímica (Baud et al. 2004); sin embargo, en semillas como la de *H. suaveolens*, donde el desarrollo de la inflorescencia sucede en paralelo con el de las semillas, el método cronológico es complicado y ambiguo.

En la figura 1 se muestra los 9 estadios reconocidos para las semillas de chan, identificados desde 1N a 9N. La dimensión de las semillas en etapa 2N (transversal × longitudinal) fue de 2.5 × 1.9 mm y este parámetro fue aumentando en etapas subsecuentes hasta llegar a un valor máximo promedio de 4.5 × 3 mm en la etapa 8N, para luego descender a 4.4 × 3.0 mm en la etapa 9N. Estas dimensiones son mayores a los tamaños reportados por Vergara-Santana (1999), probablemente relacionado con el manejo y fertilización del cultivo de *H. suaveolens* en el invernadero. El contenido de humedad, por su parte, fue disminuyendo en cada etapa, conforme el peso seco fue aumentando, como se observa en la figura 2A. La luminosidad ( $L^*$ ) de la semilla también disminuyó conforme el proceso de maduración, mientras que los factores  $a^*$  y  $b^*$  incrementaron hasta un color marrón-oscuro.

Con referencia a los parámetros bioquímicos, los azúcares reductores (figura 2B) fluctúan a lo largo del proceso de maduración; su concentración aumenta en las primeras etapas hasta 4N, decrecen en la 5N para aumentar nuevamente hasta alcanzar su máximo valor de 32  $\mu\text{g}$ /semilla en la etapa 7N. Posteriormente, hay un decremento en la concentración hasta un valor de 25  $\mu\text{g}$  en la etapa 9N. Por su parte, la concentración de almidón aumentó de forma lineal en las primeras etapas, con un valor de 12  $\mu\text{g}$  para la etapa 2N hasta 191  $\mu\text{g}$  en la etapa 5N; a partir de este punto hay un aumento asintótico alcanzando su máximo nivel de 219  $\mu\text{g}$  en 8N y 9N (figura 2B). De igual forma, en la figura 2C se identificó que la proteína soluble es de 83  $\mu\text{g}$  en la etapa 2N y aumenta conforme ocurre la maduración de la semilla, alcanzado su valor máximo de 258  $\mu\text{g}$  en la etapa 7N para luego decrecer en la etapa 9N con un valor de 207  $\mu\text{g}$ . En el caso de los lípidos (figura 2D) se determinó una concentración de 17  $\mu\text{g}$  en la etapa 2N y fue aumentando hasta 51  $\mu\text{g}$  en la etapa 4N; a partir de dicha etapa, la concentración de lípidos se mantuvo entre los 53 a 59  $\mu\text{g}$ /semilla. En cuanto al alto contenido de pigmentos que evidentemente se van expresando a lo largo de la maduración; muchos de ellos corresponden a compuestos fenólicos, los cuales presentan su valor más bajo en las primeras tres etapas (23.7- 26.7  $\mu\text{g}$  EC) y aumenta a partir de la etapa 4N hasta alcanzar un valor máximo de 80.1  $\mu\text{g}$  EC en la etapa 9N. De lo observado se infiere que las semillas de las etapas 2N a 7N se encuentran en la fase M2 de madurez, donde se da la síntesis y almacenamiento de los componentes de reserva, mientras que en las etapas 8N y 9N, se ubican en la fase LM donde la semilla adquiere tolerancia a la desecación.

En la figura 3A y 3B se muestra el perfil de proteínas totales en condiciones no reductoras y reductoras, respectivamente, a lo largo del proceso de maduración de las semillas de chan. El anticuerpo anti-lunasin una banda tenue de 52 kDa en condiciones no reductoras, que se mantiene a lo largo de todas las etapas y otra de 27 kDa, que se intensificó significativamente a partir de las etapas 6N a 9N. Bajo condiciones reductoras, se inmunodetectaron proteínas de 27, 15 y 13 kDa; ésta última sólo se presenta a partir de la etapa 5N. La región identificada con el anticuerpo puede ser un dominio común entre las proteínas de reserva y péptidos homólogos de lunasin, que además pueden tener la capacidad de asociarse con otras unidades proteicas, para formar estructuras cuaternarias con diversas funciones biológicas. La fase de maduración en la que el péptido lunasin se expresa y almacena en semillas de soya (Jeong et al. 2003) coincide con el observado en *H. suaveolens*; sin embargo, a diferencia de soya, en chan no se pudo constatar aún su función.

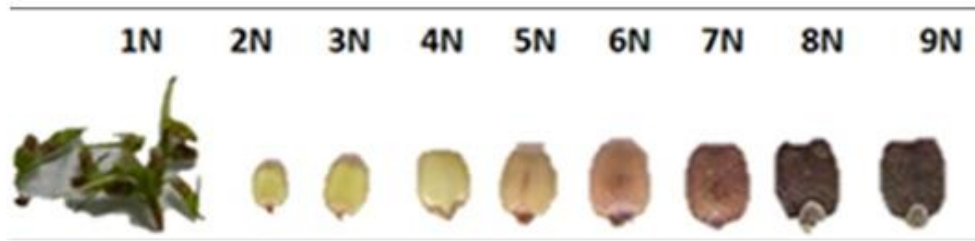


Figura 1. Características físicas consideradas para la clasificación de semillas de chan en el proceso de madurez

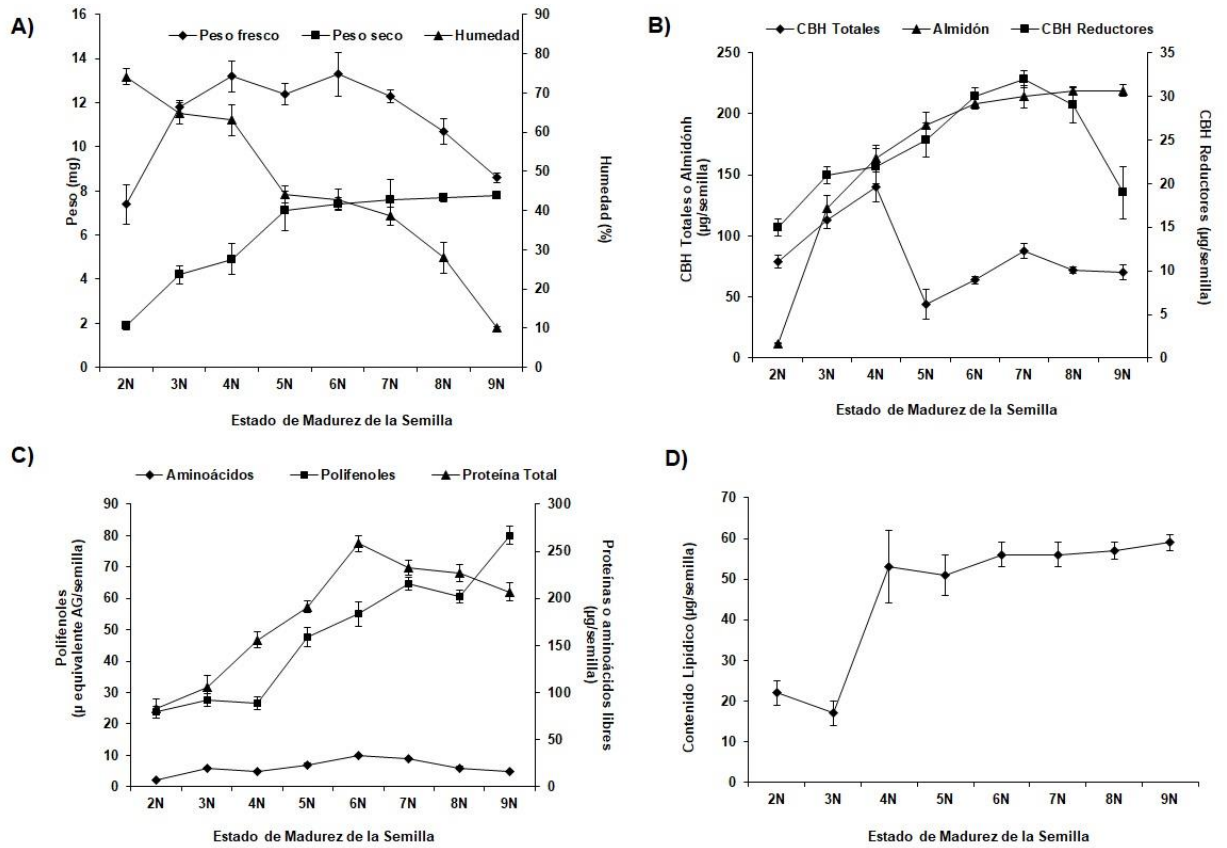


Figura 2. Parámetros físicos y bioquímicos en la semilla de chan durante el proceso de maduración.

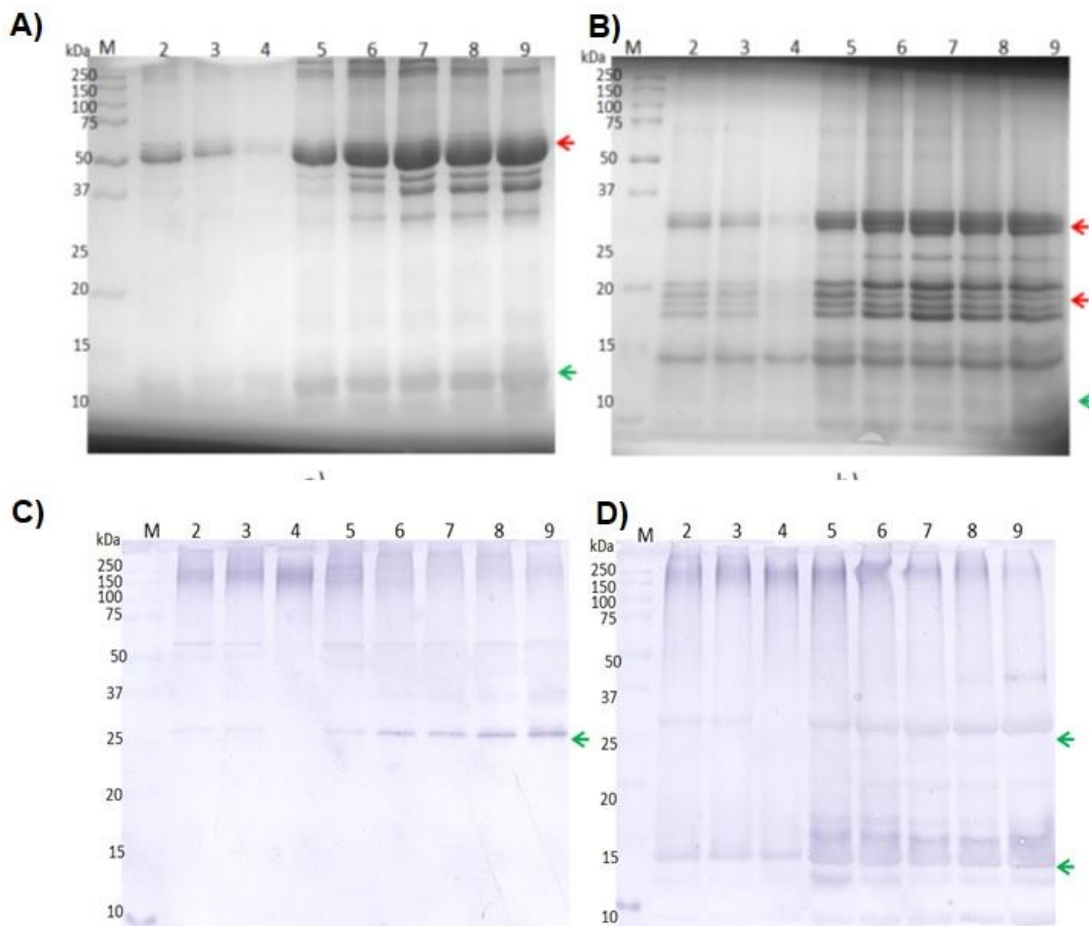


Figura 3. Perfil de electroforesis SDS-PAGE de proteínas totales de semillas de chan en diferentes etapas de maduración en condiciones no reductoras (A, ausencia de  $\beta$ -mercaptoetanol) y reductoras (B, en presencia de  $\beta$ -mercaptoetanol); así como la inmunodetección de péptidos homólogos a lunasin en un Western blot en condiciones no reductoras (C) y reductoras (D).

### Conclusiones

Las semillas de chan clasificadas en los grupos 1N a 7N se encuentran en la fase de acumulación de compuestos de reserva, mientras que los grupos 8N a 9N, se encuentran en la fase de tolerancia a la desecación. La dinámica de acumulación de almidón, lípidos, proteínas y polifenoles, asociados a los cambios de color y tamaño, pueden ser utilizados como indicadores cuantitativos de madurez. Se logró la inmunodetección de péptidos homólogos a lunasin  $\sim 27$  kDa en semillas de chan, el cual se manifestó en todos los grupos de semillas analizadas, pero su concentración se intensificó significativamente conforme alcanzó la madurez la semilla.

### Recomendaciones

Además de la inmunodetección es necesario realizar análisis que confirmen la identidad del péptido homólogo a lunasin, así como la función biológica que realiza dentro de la planta, pues ayudaría a entender procesos fisiológicos del cultivo de *H. suaveolens*.

### Referencias

AOAC. Official methods of analysis association of official analytical chemists. Washington, D.C. 2000.

Baud, S., B. Dubreucq, M. Miquel, C. Rochat y L. Lepiniec. "Storage reserve accumulation in *Arabidopsis*: metabolic and developmental control of seed filling. The *Arabidopsis* book. E0113: doi:10.1199/tab.0113. 2008.



- Bradford, M. "A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of proteins utilizing the principle of protein-dye binding". *Analytical Biochemistry*. Vol. 72, 1976.
- Duranti, M. "Grain legume proteins and nutraceutical properties". *Fitoterapia*. Vol. 77, No. 2, 2006.
- Gómez, P. M., T. Galo, G. Calderón y V. Corea. "El Chan como un cultivo alternativo para la producción de alimentos y fármacos". *Informes Técnicos Unión Nacional de Agricultura y Ganadería-León*. Nicaragua. 2004.
- Jeong, H. J., Y. Lam y B. O. De Lumen. "Barley lunasin suppresses *ras*-induced colony formation and inhibits core histone acetylation in mammalian cells". *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. Vol. 50, No. 21, 2002.
- Jeong, H. J., J. H. Park, Y. Lam y B. O. de Lumen. "Characterization of lunasin isolated from soybean". *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. Vol. 51, No. 27, 2003.
- Jiménez, F. A., L. B. Gómez, G. J. Ramírez, M. B. García, R. A. Martínez, L. R. Torres, A. G. Ruíz y G. A. Veloz. "Efecto del ultrasonido y la agitación mecánica en la extracción de mucilago de las semillas de *Hyptis suaveolens*". *XII Encuentro Participación de la Mujer en la Ciencia*. 2015.
- Lule, V. K., S. Garg, D. S. Pophaly y K. S. Tomar. "Potential health benefits of lunasin: a multifaceted soy derived bioactive peptide". *Journal of Food Science*. Vol. 80, No. 3, 2015.
- Masuko, T., A. Minami, N. Iwasaki, T., Majima, S., Nishimura y Y. C. Lee. "Carbohydrate analysis by a phenol-sulfuric acid micromethod in microplate format". *Analytical Biochemistry*. Vol. 339, No. 1, 2005.
- Odani, S., K. Takehiko, K. y O. Teruo. "Amino acid sequence of a soybean (*Glycine max*) seed polypeptide having a poly (L-Aspartic Acid) structure". *Journal of Biological Chemistry*. Vol. 262, No. 22, 1987.
- Park, J. H., H. J. Jeong y B. O. De Lumen, B. O. "Contents and bioactives if lunasin, Bowman-Birk inhibitor, and isoflavones in soybean seed". *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. Vol. 53, No. 20, 2005.
- Reid, M. S. Maturation and maturity indices. En *Postharvest technology of horticultural crops*. Kader, A. 3rd Ed. USA. 2002.
- Saldívar, X., Y. Wang, P. Chen y A. Hou. "Changes in chemical composition during soybean seed development". *Food Chemistry*. Vol. 124, No. 4, 2011.
- Shimizu, M. M. y P. Mazzafera, P. "Compositional changes of proteins and amino acids in germinating coffee seeds". *Brazilian Archives of Biology and Technology*. Vol. 43, No. 3, 2000.
- Silva-Sánchez, C., A. P. Barba de la Rosa, M. F., León-Galván, B. O. De Lumen, A. de León Rodríguez y E. González de Mejía. "Bioactive peptides in Amaranth (*Amaranthus hypochondriacus*) seed". *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. Vol. 56, No. 4, 2008.
- Torres, R., E. J. Montes, O. A., Pérez y D. R., Andrade. "Relación del color y estado de madurez con las propiedades fisicoquímicas de frutas tropicales". *Información Tecnológica*. Vol. 24, No. 3, 2013.
- Umedum, N. L., N. Ugochukwu, I. P. Udeozo, C. E. Anarado y E. Chinyelu. "The efficacy of *Hyptis suaveolens*: a review of its nutritional and medicinal applications". *European Journal of Medicinal Plants*. Vol. 4, No. 6, 2014.
- Vergara-Santana, M. I. "Evolución de *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. (Labiatae) en habitat preparados por el hombre". Tesis Doctoral, Universidad de Colima. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Campus Tecmán, 1999.



# El impacto de las competencias blandas dentro de la ingeniería: Un análisis de la percepción estudiantil

Ing. Juan Carlos Neri Torres<sup>1</sup>, Dra. Claudia Alejandra Hernández Herrera<sup>2</sup>,

**Resumen—** Como consecuencia de la globalización y a la apertura de los mercados, la necesidad de contar con habilidades blandas dentro de las carreras de ingeniería es un requerimiento actual y latente, sin embargo dentro de los modelos educativos y planes actuales de estudio no se ve reflejada esta necesidad, en este trabajo se realiza un análisis de la percepción del alumnado de carreras de ingeniería dentro de una institución universitaria de la CDMX acerca de la adquisición de competencias blandas dentro de su formación y la importancia que éstos le dan a las mismas, se tiene una muestra de 2130 alumnos, es un estudio transversal, en donde los resultados demuestran que los alumnos consideran importante la adquisición de estas competencias y es la institución y maestros a quienes perciben como el factor vulnerable dentro su formación.

**Palabras clave—** Ingeniería, Competencias, Competencias Blandas, Educación Superior .

## Introducción

Es dentro de las instituciones de educación superior donde se desarrollan a los profesionales de las diferentes carreras, para que respondan a las demandas de los sectores de la sociedad, por lo que el reto de las mismas yace en la creación y aplicación de un modelo educativo universitario elaborado desde una representación de la realidad, y con el contenido de los principales sistemas y subsistemas que intervienen en el proceso de formación de profesionales en las universidades eficaces y efectivos (Palma et al., 2012). Para los estudiantes que cursan las carreras de ingeniería la adquisición de estos conocimientos ha generado irreconciliables tensiones entre dos posiciones en lo que se debe y no enseñar dentro de estas, es Crawley et al. (2007) quien afirma que por un lado, existe la necesidad de transmitir a los estudiantes cada vez mayor conocimiento técnico que los estudiantes graduados deben dominar. Mientras que por el otro, hay un crecimiento en el reconocimiento de que los ingenieros deben poseer una amplia gama de habilidades interpersonales.

Las competencias y el uso de estas deriva del contexto mundial basado en la globalización que demanda a profesionales capaces de interactuar y desarrollarse dentro de contextos multiculturales e interdisciplinarios lo que les permita adaptarse a entornos cambiantes que les exija un aprendizaje y reaprendizaje continuo (Zambrano et al., 2009). Sin embargo, de acuerdo con Ureña et al. (2017) no todos los jóvenes que egresan de las carreras universitarias consiguen el nivel de la competencia que demanda su entorno. Sin embargo, no toda la responsabilidad es de los sistemas educativos, ya que las competencias se pueden adquirir por la experiencia laboral y la vida cotidiana.

La importancia de tomar la investigación desde la perspectiva de los estudiantes está centrada en que este es el actor principal del proceso de enseñanza-aprendizaje y son ellos quienes evalúan la adquisición de competencias con el trabajo cotidiano que realizan en el aula y que corresponde a los avances de su tránsito en la carrera universitaria, pues el estudiante de acuerdo con Kotnour et al. (2014) es alguien que busca explorar, estudiar y aprender, acciones que puede cultivar desde (a) estudiantes de pregrado tradicionales, (b) profesionales que vuelven a la universidad para buscar un nivel avanzado, y (c) ejecutivos que buscan aprender con otros ex-ejecutivos creando un ambiente de aprendizaje y reaprendizaje.

Diferentes investigaciones se han realizado en donde ha analizado la percepción de la población de alumnos de Ingeniería con relación a las competencias adquiridas durante su formación son Bowman y Farr (2000) quienes mencionan que las escuelas dependen cada vez más de proyectos de diseño donde los alumnos aprendan a aplicar el liderazgo y otras habilidades, tales como, la construcción de equipos y la comunicación, mientras que por su parte, Kumar y Hsiao (2007) contribuyen con la frase aprender "las habilidades blandas de la manera más dura", como

<sup>1</sup> Ing. Juan Carlos Neri Torres es estudiante de la Maestría en Administración del Programa Nacional de Posgrado de Calidad (PNPC-CONACyT) en la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA) dentro de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Politécnico Nacional . [neritor@hotmail.com](mailto:neritor@hotmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Dra. Claudia Alejandra Hernández Herrera Profesora Investigadora - Sistema Nacional de Investigadores Coordinadora del Programa de Maestría en Administración en el Programa Nacional de Posgrado de Calidad (PNPC) del CONACyT del Instituto Politécnico Nacional - Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA) - Sección de Estudios de Posgrado e Investigación. [al9505@gmail.com](mailto:al9505@gmail.com)

solución a las demandas de este mundo cambiante, los programas de ingeniería se enfrentan a estos nuevos desafíos para encontrar maneras innovadoras de enseñar clases y conseguir que los graduados estén preparados para asumir los retos que enfrentan los ingenieros del siglo XXI. Por su parte Farr y Brazil (2009) aportan el modelo de evaluación-desafío-apoyo-desarrollo como herramienta de desarrollo de habilidades blandas.

Para que la ingeniería pueda seguir siendo competitiva, la misma comunidad de ingeniería debe concientizarse de las oportunidades que ofrecen los mercados internacionales; mientras que las universidades y la industria debe mejorar a la par las habilidades de los futuros ingenieros logrando que estos aprovechen estas oportunidades. Esta responsabilidad no solo recae en las instituciones académicas sino también son responsables la industria de la ingeniería y el gobierno (Jackson et al., 2010).

### **Marco Teórico**

Con la globalización, la mayoría de los ingenieros en el curso de su carrera profesional se requeriría para trabajar en proyectos internacionales que involucran otras culturas y estándares de ingeniería (Jackson et al., 2010). Como prueba de esto existen en la actualidad muchos graduados de ingeniería que se han convertido en exitosos CEOs, altos funcionarios en bancos de inversión, firmas de capital de riesgo, motores de búsqueda en Internet, librerías de Internet y compañías de subastas, cuidado de la salud y publicación de revistas, etc. a eso se le conoce como la desindustrialización y una consecuencia de esto es el cambio en el mercado laboral de la industria, en donde la investigación y el desarrollo en las empresas manufactureras que solían ser vistos como una carrera glamorosa para los graduados de ingeniería más brillantes ha disminuido la cantidad de ofertas atractivas para estos mismos graduados (Wei, 2005).

Si bien la educación de los ingenieros está tradicionalmente diseñada para entrenar a los estudiantes para las ocupaciones de fabricación y construcción, y los planes de estudio están diseñados para enseñarles cómo fabricar artefactos útiles y operar maquinaria para el beneficio de las personas. Los empleadores que ya emplean a más de la mitad de todos los ingenieros, señalan que las habilidades blandas son tan importantes que actualmente son reconocidas como el “diferenciador número uno” para quienes aspiran a un puesto de trabajo, por lo que ahora, además de los conocimientos técnicos se valora su capacidad para razonar cuantitativamente, aplicar el método científico para resolver problemas complejos y administrar sistemas con múltiples objetivos y criterios. Los educadores en ingeniería deben conservar todos los atributos positivos que valoran los graduados de ingeniería exitosos en el sector de servicios, pero también deben considerar la desindustrialización como una oportunidad para enriquecer sus ofertas (Wei, 2005 y Sutton, 2002).

Pero, ¿que son las competencias blandas? De acuerdo Lazarus (2013) existen los conocimientos, técnicas y destrezas las cuales surgen como el requisito mínimo para desempeñarse dentro de un puesto de trabajo, sin embargo estos “requisitos mínimos aceptables” están siendo reemplazados por estándares cada vez más altos. Y dentro de estos estándares, surgen lo que conocemos como "habilidades blandas", para Bonnie, et al. (2010), las competencias blandas son aquellas que describen los atributos personales, mientras que Hewitt (2006) las describe como principalmente habilidades de tipo interpersonal y determinan la capacidad que posee un individuo como un líder, oyente, negociador y mediador de conflictos y por su parte Maya y Orellana (2017) definen y diferencian a las competencias duras como el expertise técnico y los conocimientos necesarios para ejecutar un trabajo. Mientras que las competencias blandas son las habilidades interpersonales y de relacionamiento.

Con base en esto y para efectos de esta investigación se entiende como habilidad blanda al conjunto de habilidades que desarrollan las habilidades interpersonales y de desarrollo con las que se puede determinar la capacidad de los individuos en las mismas es decir generan un estándar de evaluación que como consecuencia ofrece una ventaja competitiva al individuo que las posee.

Tomando lo anterior como base y con el contexto de que en la actualidad los mercados de trabajo están dominados por diferentes dinámicas de juego. Estas nuevas reglas guardan poca relación con lo que antes era importante en la escuela, donde se daba mayor peso a la formación académica Alles (2007), y es aquí donde las instituciones de educación superior surgen como actores de este fenómeno al identificar y aplicar estrategias de intervención que permitan la creación de opciones que fomenten y desarrollen las competencias blandas en los estudiantes, si bien hemos mencionado el hecho que éstas competencias son las que más necesitan los mercados laborales, pues en su mayoría lo ingenieros siempre requerirán de estas habilidades blandas para desarrollarse dentro el ejercicio de su profesión (Khasanzyanova, 2017). La mejor forma obtener fuerza laboral del mañana que sea eficaz y realmente preparada radica no únicamente en el desarrollo de habilidades técnicas sino también en el fortalecimiento de habilidades intrapersonales y de interacción con otros. Actualmente para enfrentar los retos que se presentan dentro del día a día, ser técnicamente competente no es suficiente. Para tener éxito en un entorno de trabajo que gira y cambia constantemente, consecuencia de la globalización, los estudiantes de ingeniería deben

desarrollar habilidades de eficacia e interpersonales para funcionar en sus entornos de trabajo (Maya y Orellana, 2017)

### Descripción del Método

#### Metodología

Realizado como un estudio trasversal, cuantitativo se aplicó un instrumento compuesto de 34 ítems a una muestra de una Institución Universitaria de la CDMX. La muestra obtenida fue de 2130 alumnos de las carreras de Ingeniería en Informática, Ingeniería en Transporte e Ingeniería Industrial la cual se obtuvo mediante un muestreo por conveniencia que de acuerdo con Alaminos & Castejón (2006) es justificable cuando la investigación se encuentra en una fase exploratoria. Analizando los datos con el software Statistical Package for the Social Sciences (IBM SPSS) se obtiene un Alpha de Cronbach de 0.856 valor que comprueba la fiabilidad del instrumento aplicado además, se realiza la prueba de Kaiser Meyer Olkin, obteniendo como resultado un KMO= 0.883 que nos indica que los ítems cuentan con la capacidad de agruparse en factores.

#### Resultados

Caracterización de la Muestra mostrada en la Tabla 1.

Genero		
Masculino	1257	59.5%
Femenino	853	40%
Edad		
Promedio	21.58	
Moda	21	
Turno		
n/a	152	6.9%
Matutino	1053	49.5%
Vespertino	925	43.4%
Rendimiento Escolar		
Promedio	7.94	
Moda	8.0	
Materias Reprobadas		
Ninguna	1203	56.5%
Una	619	29.1%
Dos	200	9.4%
Tres	69	3.2%
Mas de Cuatro	33	1.5%
Semestre		
N/A	47	2.2%

Segundo	254	11.9%
Tercero	268	12.6%
Cuarto	260	12.2%
Quinto	319	15.0%
Sexto	306	14.4%
Séptimo	335	15.7%
Octavo	336	15.85%
Percepción de la Ganancia de un Egresado (Mensual)		
N/A	11	.5%
De 4000 a 6000	181	8.5%
De 6000 a 9000	870	40.8%
Más de 10000	1064	50.0%
Razón de Asistencia a la escuela		
N/A	97	4.6%
Me gusta la carrera	1729	81.2%
Estudio lo de mi Familia	55	2.6%
Curso semestre p/ cambio de carrera	54	2.5%
Cercanía de la escuela	45	2.1%
Escuela Asignada	138	6.5%

Tabla 1. Resultados de la Caracterización de la Muestra. Elaboración Propia (SPSS)

#### Factor 1. Habilidades Personales y Competencias

El estudio arroja que el 64.8% de los encuestados indican que poseen iniciativa para resolver problemas mientras que el 29.2% indica que a veces cuenta con esa iniciativa. Además se les preguntó sobre su forma de comunicarse para conocer si consideran que cuentan con esta competencia de forma efectiva en donde el 60.5% enfatizaron que son efectivos al comunicarse, mientras que un 33.2% consideran que solo a veces se comunican de manera eficaz y un 6.2% creen que no se comunican. Por otra parte, el 69% reconoce que se adapta a cualquier cambio que se puede presentar en la forma de trabajar, el 24% menciona que a veces y el 6% que no. Además, el 68% considera que tiene la habilidad para resolver conflictos, pero el 27% piensa que a veces y el 5% opina que no sabe cómo ofrecer solución. A los estudiantes, se les preguntó si eran capaces de separar sus problemas personales de su actividad laboral, el 73.6% afirma que sí, mientras que el 20.6% enfatiza que a veces y un 5.3% dice que no. Cuando se les cuestiona sobre si son capaces de procesar información de forma rápida, el 58.5% señala que sí, pero el 38.1% considera que a veces y el 3.3% dice que no.

Además, el 62.5% de los encuestados afirma poseer la capacidad de generar nuevas ideas o nuevas soluciones, el 30% dice que a veces y el 6.1% indica que no percibe tener esa competencia. En el estudio se les preguntó sobre si se mantienen informados acerca de las tendencias de su área de estudio o laboral, el 39.4% considera que sí, pero el 47.3% cree que a veces siente que se mantiene actualizado y un 13.3% piensa que no. Con

relación al trabajo en equipo, el 66.3% afirma que se le facilita trabajar en equipo, en contra del 25.4% que opina que a veces y el 8% señala que no. Por otra parte, el 56.2% piensa que cuestiona tanto las ideas propias como la de los demás, pero el 33.6% indica que a veces y el 9.3 que no lo hace.

A los jóvenes se les cuestionó sobre si consideran que ellos se relacionan con facilidad, el 57.3% cree que sí, pero el 36.7% piensa que a veces se le da el convivir con los demás, mientras que el 5.8% considera no tener esa competencia. En la investigación se les preguntó a los encuestados si ellos piensan que afrontan los retos que se les presentan todos los días, el 58.5% considera que siempre logra hacerles frente, mientras que el 36.1% percibe que a veces pueden con esos retos y el 5.2% cree que no es capaz. Ahora bien, cuando se les cuestiona sobre si ellos se consideran persuasivos e influyentes en las decisiones de los demás, el 42% enfatiza que sí, mientras que el 41.8% cree que a veces y el 15.7% dice que no es capaz de ejercer influencia en las decisiones de los demás.

El 57% de los estudiantes piensan que son capaces de autocriticarse y autoanalizarse para mejorar su persona, sin embargo, el 33.1% cree que a veces percibe esa capacidad y el 9.5% no siente que pueda realizar ese análisis de introspección. A su vez, el 69.2% busca la retroalimentación de los errores para poder corregirlos, el 24.5% a veces realiza esta acción y el 6% no considera tener esa capacidad. También se les cuestionó sobre si ellos reaccionan con calma ante situaciones de adversidad, el 54.1% piensa que sí, el 35.3% a veces y el 10.2% no cree tener esa calma. Por último, el 49% de los jóvenes cree que aprovecha los medios electrónicos, el 38.3% que solo a veces lo hace y el 12.3% que no lo hace.

### *Factor 2 Modelo educativo y plan de estudios*

A los estudiantes se les preguntó sobre si conocen en donde pueden consultar el modelo educativo y el plan de estudios, el 61.1% afirma que sí, pero el 23.3% no se muestra seguro al respecto de cómo hallar esa información, mientras que el 15.3% comentan que no saben dónde consultarlo. Ahora bien, el 63.9% considera que conoce el modelo educativo que está cursando, pero el 23.1% no está seguro y el 12.8% desconoce esa información. Por otra parte, el 73.9% de los participantes enfatiza que conoce el plan de estudios de la carrera que está cursando, el 17.9% piensa que en ocasiones lo ha revisado y el 7.7% no lo conoce.

También se les cuestionó a los alumnos si el aprendizaje hasta ahora obtenido les ayuda a fortalecer sus actitudes de liderazgo, el 58% opina que sí, mientras que el 33.5% siente que a veces esos conocimientos les ayudan a fortalecer esas habilidades y el 8.2% no percibe ese reforzamiento. Además, el 44% cree que el modelo educativo es el adecuado ya que es capaz de formar profesionales competentes, pero el 36.8% opina que no siempre el modelo muestra esa capacidad y el 18.9% opina que el modelo tiene fallas. Ahora bien, otro de los hallazgos es que el 44.2% piensa que la formación académica hasta ahora recibida le permite resolver problemas reales que se les presenta en el campo laboral, mientras que el 43.9% piensa que a veces pueden dar solución a esos problemas y el 11.8% considera que no.

Además, el 48.9% considera que los conocimientos hasta ahora recibidos combinan la teoría con la práctica y éstos apoyan el ejercicio de la profesión, sin embargo, se halló que un 41.3% no siempre percibe esa combinación y el 9.6% considera nula el ejercicio de la teoría con la práctica en el campo laboral. Por último, el 62% perciben de forma positiva que las asignaturas ahora cursadas les aportan a su perfil profesional, sin embargo el 37.9% no está del todo de acuerdo.

### *Factor tres. Los profesores*

El 34.1% de los encuestados reconocen que los profesores fomentan la participación activa de los estudiantes en los salones, sin embargo, se encontró que un 50.5% piensa que lo anterior en ocasiones sucede y el 15.4% no percibe esa participación. Además, el 35.5% de los participantes considera que los maestros dominan los temas de las asignaturas que imparten, pero se encontró un 52.4% que piensa que los temarios los profesores a veces los dominan y un 11.8% que dijo que no. Por otro lado, a los participantes se les cuestionó si los académicos muestran apertura para resolver dudas, el 38.2% cree que siempre están dispuestos, el 46.6% opina que a veces y el 15.1% no siente esa respuesta. Ahora bien, el 29.2% de los jóvenes califica de forma positiva el hecho de que los catedráticos transmiten de forma adecuada el conocimiento, pero se halló un 57.7% que opina que a veces se da esa transferencia de conocimiento. También se preguntó sobre la percepción que los estudiantes sienten con respecto a la capacidad que tiene el maestro de mostrar la forma en cómo su asignatura se puede integrar con las demás que están en el plan de estudios, el 36.3% considera que ese fenómeno se da con frecuencia, pero el 45.3% piensa que a veces y el resto cree desdibujada esa relación de asignaturas.

El 34% de los jóvenes señaló que percibe que los profesores usan una forma adecuada de evaluar, pero se encontró un 48.2% que dijo que a veces y el 17.1% no percibe que esa forma de evaluar sea pertinente. Con respecto a la percepción del uso de las tecnologías de información y comunicación por parte de los docentes en las clases, el 38% enfatiza que siempre usan los académicos esas herramientas, pero un 43.2% cree que a veces y el 18.7% no

percibe el uso de las tecnologías. Por último, el 40.3% se siente satisfecho con los contenidos de las unidades de aprendizaje ya que han cumplido sus expectativas, pero el 48.4% señala que a veces perciben esa sensación y el 11.1% nunca ha percibido la satisfacción.

### **Comentarios Finales**

#### *Resumen de resultados*

En este trabajo investigativo se estudió la percepción de los alumnos en cuestión a la adquisición de competencias blandas, a través de la aplicación de un instrumento se obtuvo como resultado de una muestra compuesta en su mayoría por alumnos de 21 años con promedio de calificación de 8, que asisten a estas carreras de Ingeniería porque les gusta la carrera que están estudiando.

El factor uno que en 17 ítems cuestiona acerca de las competencias y habilidades personales adquiridas durante su formación académica arroja que los estudiantes en su mayoría consideran que han adquirido estas habilidades de manera satisfactoria, mientras que para el factor dos que cuestiona acerca del conocimiento del modelo educativo y plan de estudios contando con 9 factores, muestran una dualidad en las respuestas sesgándose ligeramente hacia la respuesta satisfactoria de los ítems preguntados y finalmente el último factor el cual hace referencia a la percepción que los estudiantes tienen de los profesores, y de cómo estos fomentan las competencias blandas estudiada, arroja que en su mayoría los estudiantes puntúan de manera negativa este ítem considerando que los profesores no cumplen con la facilitación de estas competencias.

#### *Conclusiones*

Los resultados señalan que los estudiantes se encuentran satisfechos con la adquisición de las competencias blandas que se les señalaron, sin embargo lo que no consideran adecuado es la forma en la que los profesores transmiten estas competencias, de acuerdo con Maya y Orellana (2017) es vital que las universidades preparen a los estudiantes en la adquisición de competencias blandas, para que así ellos obtengan una ventaja competitiva que les permita rivalizar con sus competidores, por lo que surge la pregunta, si los estudiantes consideran que están adquiriendo estas competencias pero que los profesores no son buenos al proporcionarlas ¿de dónde las están adquiriendo?

Si bien esta pregunta queda al aire cabe destacar que dentro de los resultados también se muestra que los estudiantes consideran importante la adquisición de estas habilidades de acuerdo a Puga y Martínez (2008) las competencias más demandadas por el mercado laboral actual se encuentran mayormente relacionadas con las llamadas habilidades blandas más que con destrezas mecánicas o prácticas y a pesar de esto a Ingenieros que son técnicamente competentes a menudo no se les habla de la necesidad de desarrollar formalmente estas habilidades blandas (Farr y Brazil, 2009), la mayoría de los profesores de Ingeniería basa su experiencia en su especialidad técnica, como consecuencia los estudiantes no reciben suficiente entrenamiento o retroalimentación para dominar las habilidades blandas (Adams, 2003). Debe existir un cambio desde la perspectiva en la que se enseña en las aulas, aunque la modificación de un puñado de cursos por algunos instructores podría mejorar drásticamente el aprendizaje de los estudiantes, el cambio real en el plan de estudios es un desafío que requiere mucho compromiso y dedicación de todos los involucrados, para lograr un cambio real, la enseñanza de las habilidades blandas debe impartirse de forma transversal, sistemática y a largo plazo desde las aulas e incluirse dentro de las curriculas desde un proceso formal en donde se defina claramente las habilidades blandas que se esperan desarrollar (Kumar y Hsiao, 2007; Maya y Orellana, 2017).

No se puede dejar toda la responsabilidad de la adquisición y transmisión de estas competencias a las universidades, sino también la industria de la ingeniería y el gobierno los cuales deben trabajar en conjunto para así poder ofrecer soluciones a esta necesidad actual, real y latente (Jackson et al., 2010).

#### *Recomendaciones*

Los investigadores interesados en continuar con esta investigación pueden enfocarse en diferentes directrices, sin embargo, la opción principal de acuerdo con los resultados obtenidos sería en el análisis de los planes de estudio actuales y en la posible propuesta de uno nuevo con una fuerte inclusión de competencias blandas dentro del mismo. De acuerdo con Zambrano et al. (2009) el reto actual para las facultades de Ingeniería es trabajar sobre un modelo de formación de ingenieros con una base dentro de la cual exista una inclusión de las diferentes competencias a sus currículos de formación que combinen las necesidades del mercado laboral, el perfil profesional y la evaluación, por lo que continuar en esa dirección resultaría beneficio no solo como la detección de las áreas de oportunidad actuales si no en la mejor preparación de las futuras generaciones de Ingenieros.



## Referencias

- Adams, S. G. (2003). Building successful student teams in the engineering classroom. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 4(3/4), D1
- Alaminos, A., & Castejón, J. L. (2006). Elaboración, análisis e interpretación de encuestas, cuestionarios y escalas de opinión. *Universidad de Alicante*.
- Alles, M. (2007). Dirección Estratégica de Recursos Humanos: Gestión por competencias. Buenos Aires: Granica
- Bonnie J., W., Mitchel, G. W., Skinner, L. B., & White, B. J. (2010). Essential Soft Skills for success in the twenty - first century
- Bowman, B. A., & Farr, J. V. (2000). Embedding leadership in civil engineering education. *Journal of professional issues in engineering education and practice*, 126(1), 16-20.
- Crawley, E., Malmqvist, J., Ostlund, S., & Brodeur, D. (2007). Rethinking engineering education. *The CDIO Approach*, 302, 60-62.
- Farr, J. V., & Brazil, D. M. (2009). Leadership skills development for engineers. *Engineering Management Journal*, 21(1), 3-8.
- Hewitt. (2006). 9 Soft Skills For Success. Obtenido de Askmen.com: [http://www.askmen.com/money/career\\_100/121\\_career.html](http://www.askmen.com/money/career_100/121_career.html)
- Jackson, H., Tarhini, K., Zapalska, A., & Zelmanowitz, S. (2010, October). Strategies to infuse global perspectives and industrial collaboration in engineering education. In *Frontiers in Education Conference (FIE), 2010 IEEE (pp. S1J-1)*. IEEE.
- Khasanzyanova, Albina (2017). "How volunteering helps students to develop soft skills" *International Review of Education*, 63(3), 363-379.
- Kotnour, T., Hoekstra, R., Reilly, C., Knight, R., & Selter, J. (2014). Infusing leadership education in the undergraduate engineering experience: A framework from UCF's eli2. *Journal of Leadership Studies*, 7(4), 48-57.
- Kumar, S., & Hsiao, J. K. (2007). Engineers learn "soft skills the hard way": Planting a seed of leadership in engineering classes. *Leadership and Management in Engineering*, 7(1), 18-23.
- Lazarus, A. (2013). Soften Up: The Importance of Soft Skills for Job Success. *Physician Executive Journal*, 40-45.
- Maya, M. T., & Orellana, B. S. (2017). Desarrollo de soft skills una alternativa a la escasez de talento humano. *INNOVA Research Journal*, 1(12), 59-76.
- Palma, M., De los Rios, I., Miñán, E., & Luy, I. (2012). Hacia un nuevo modelo desde las competencias: la ingeniería industrial en el Perú. In *Tenth LACCEI Latin American and Caribbean Conference*.
- Puga, J., & Martinez, L. (2008). Competencias Directivas en Escenarios Globales. *Estudios Gerenciales*, 24(109), 87-103.
- Sutton, N. (2002). Why can't we all just get along. *Computing Canada*, 28(16), 20.
- Ureña, Gabriel Valerio, & Martínez, María Del Carmen Rodríguez (2017). "Perfil del profesor universitario desde la perspectiva del estudiante", *Innovación Educativa*, 17(74).
- Wei, J. (2005). Engineering education for a post-industrial world. *Technology in Society*, 27(2), 123-132.
- Zambrano, J.; Velázquez, Rodrigo; Sáenz Fabiola. (2009). Tendencias de la educación en ingeniería. Avances investigación en ingeniería. Revista del Centro de Investigaciones. *Facultad de Ingeniería de la Universidad Libre*.



# Importancia de los mecanismos de activación del factor nuclear $\kappa$ B (NF- $\kappa$ B) y sus consecuencias en la inflamación y carcinogénesis

M en C. Sendar Daniel Nery Flores<sup>1</sup>, Dra. en C. María Luisa Mendoza Magaña<sup>2</sup>, Dr. en C. Mario Alberto Ramírez Herrera<sup>3</sup>, Dr. en C. José de Jesús Ramírez Vázquez<sup>4</sup>, Dr. en C. César Ricardo Cortez Álvarez<sup>5</sup>, Dra. en C. Marina María de Jesús Romero Prado<sup>6</sup>, QFB. Abraham Alberto Ramírez Mendoza<sup>7</sup>.

**Resumen**—Los factores transcripcionales son complejos proteicos que modulan la expresión de genes. Su activación permite que las células realicen cambios adaptativos, si los estímulos son persistentes se desarrollarán patologías crónico-degenerativas. El factor nuclear  $\kappa$ B (NF- $\kappa$ B) está formado por un dímero (p65-p50) unido a un inhibidor (I $\kappa$ B), que al ser fosforilado por cinasas se degrada y el NF- $\kappa$ B se transloca al núcleo. **Objetivo**- Analizar factores ambientales causantes de estrés oxidativo que pueden activar al NF- $\kappa$ B y su relación con la inflamación crónica y carcinogénesis. **Resultados**- El daño oxidativo es provocado por tóxicos, medicamentos, cirugías, estilo de vida, estrés y desbalances hormonales, implica formación de especies reactivas de oxígeno (ROS) que activan a las cinasas que fosforilan al I $\kappa$ B. El NF- $\kappa$ B induce expresión de genes proinflamatorios, enzimas oxidantes, señales mitóticas, factores de crecimiento, angiogénicos, anti-apoptóticos y metastásicos. **Conclusiones**- El NF- $\kappa$ B puede ser blanco terapéutico para prevenir o revertir la inflamación crónica y carcinogénesis.

**Palabras claves**— NF- $\kappa$ B , Factores ambientales, Inflamación, Carcinogénesis.

## Introducción

El factor de transcripción NF- $\kappa$ B fue descubierto en 1986 como un complejo proteico que se une a elementos de respuesta que son potenciadores de la expresión de cadena ligera kappa de la inmunoglobulina de las células B activadas (Sen y Baltimore, 1986). Los factores de transcripción son proteínas que se unen a secuencias reguladoras, generalmente en la región promotora de los genes diana, para incrementar la tasa de expresión del gen permitiendo a la célula realizar cambios adaptativos (van den Berg et al., 2001). El NF- $\kappa$ B tiene un papel central en la inflamación y en la inmunidad, su activación regula la expresión de alrededor 500 genes que están involucrados en diversos procesos celulares como crecimiento celular, adhesión, diferenciación, desarrollo y apoptosis (Gupta et al., 2010; Morgan y Liu, 2011). La desregulación en la actividad del NF- $\kappa$ B ocurre en numerosas enfermedades, particularmente en cáncer y enfermedades inflamatorias crónicas (Shishodia, 2013). El NF- $\kappa$ B es activado por una gran variedad de agentes como virus, toxinas bacterianas, luz ultravioleta, estrés oxidativo, estímulos inflamatorios, citocinas, carcinógenos (Shih et al., 2015).

En mamíferos, la familia de factores de transcripción del NF- $\kappa$ B consiste en cinco proteínas relacionadas que pueden formar homodímeros o heterodímeros: RelA (p65), RelB, c-Rel, NF- $\kappa$ B1 (p105/p50) y NF- $\kappa$ B2 (p100/p52). Los miembros de la familia del NF- $\kappa$ B se caracterizan por presentar un dominio de homología Rel (RHD) responsable de la unión al DNA, de su dimerización y de promover su localización en el núcleo al contener una secuencia de localización nuclear (NLS). Además, RelA, RelB y cRel son las únicas proteínas que poseen un dominio activador de la transcripción (TA) que regula positivamente la expresión génica. NF- $\kappa$ B1 y NF- $\kappa$ B2 se

<sup>1</sup> Sendar Daniel Nery Flores alumno del Doctorado en Farmacología de la Universidad de Guadalajara, Jalisco: [sendar\\_a@hotmail.com](mailto:sendar_a@hotmail.com) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> María Luisa Mendoza Magaña profesor investigador en el Centro Universitario de Ciencias de la Salud de la Universidad de Guadalajara, Jalisco: [leomarie50@hotmail.com](mailto:leomarie50@hotmail.com).

<sup>3</sup> Mario Alberto Ramírez Herrera profesor investigador en el Centro Universitario de Ciencias de la Salud de la Universidad de Guadalajara, Jalisco: [amario999@gmail.com](mailto:amario999@gmail.com).

<sup>4</sup> José de Jesús Ramírez Vázquez egresado del Doctorado en Farmacología de la Universidad de Guadalajara, Jalisco: [ramirezv\\_7@hotmail.com](mailto:ramirezv_7@hotmail.com).

<sup>5</sup> César Ricardo Cortez Álvarez profesor investigador en el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías de la Universidad de Guadalajara, Jalisco: [cesarqfb@hotmail.com](mailto:cesarqfb@hotmail.com).

<sup>6</sup> María Marina de Jesús Romero Prado profesor investigador en el Centro Universitario de Ciencias de la Salud de la Universidad de Guadalajara, Jalisco: [maropra16@hotmail.com](mailto:maropra16@hotmail.com).

<sup>7</sup> Abraham Alberto Ramírez Mendoza egresado de la carrera de Químico Farmacobiólogo de la Universidad de Guadalajara, Jalisco: [aramirezmedoza@hotmail.com](mailto:aramirezmedoza@hotmail.com).

sintetizan como precursores proteicos, los cuales contienen un dominio de repeticiones de anquirina (ANK) que se unen al dominio RHD inhibiendo su unión al DNA. Estas proproteínas necesitan ser procesadas por el proteosoma para producir sus productos p50 y p52. Sin embargo, estos productos carecen de un dominio TA por lo que tienen que formar un heterodímero con alguna de las proteínas Rel para tener la capacidad de activar la transcripción génica (Napetschnig y Wu, 2013).

En células no estimuladas, el NF- $\kappa$ B existe en un estado inactivo unido a una proteína inhibitoria conocida como I $\kappa$ B mediante su ANK. La unión de I $\kappa$ B enmascara la NLS del NF- $\kappa$ B, lo que secuestra al complejo I $\kappa$ B-NF- $\kappa$ B en el citoplasma, y previene su unión al DNA. Además, I $\kappa$ B presenta una secuencia de exporte nuclear (NES) que mantiene al NF- $\kappa$ B en el citoplasma. Los miembros típicos de la familia de los I $\kappa$ B son I $\kappa$ B $\alpha$ , I $\kappa$ B $\beta$  e I $\kappa$ B $\epsilon$ . El inhibidor más frecuente expresado es el I $\kappa$ B $\alpha$  (Mincheva-Tasheva y Soler, 2013).

La activación del NF- $\kappa$ B es iniciada por un estímulo externo, este estímulo es reconocido por receptores y transmitido a la célula, donde proteínas adaptadoras inician una cascada de señalización. La vía del NF- $\kappa$ B puede ser activada por tres vías diferentes: clásica o canónica, alternativa o no canónica y la vía atípica (Siomek, 2012).

La vía clásica o canónica de activación es la forma más común de activación del NF- $\kappa$ B, dicha activación se realiza mediante estimulación de receptores proinflamatorios, como receptores de la superfamilia del factor de necrosis tumoral (TNFR), familia de los receptores tipo Toll (TLRs) y por receptores de interleucinas (ILRs). Esta cascada de señalización culmina en la activación de la cinasa de I $\kappa$ B (IKK). El complejo IKK consiste en dos subunidades catalíticas (IKK $\alpha$  y IKK $\beta$ ) y una subunidad reguladora (IKK $\gamma$ ), también conocida como modulador esencial del NF- $\kappa$ B (NEMO), este complejo fosforila a la subunidad inhibitoria I $\kappa$ B del complejo I $\kappa$ B-NF- $\kappa$ B en el citoplasma. La fosforilación en dos residuos de serina (Ser32 y Ser36) provoca la ubiquitinación de I $\kappa$ B en el residuo de Lys48 y su subsecuente degradación por el proteosoma y libera el complejo NF- $\kappa$ B del I $\kappa$ B (Gloire et al., 2006). El complejo proteico NF- $\kappa$ B libre es transportado al núcleo donde se acumula y se une a secuencias específicas de DNA 5'-GGGRNYYCC-3' (donde N=cualquier base, R=purina, W=adenina o timina, Y=pirimidina) en regiones promotoras y potenciadoras de los genes dianas, activando la transcripción génica. El NF- $\kappa$ B promueve la expresión de su propio represor, I $\kappa$ B $\alpha$ . El recién sintetizado I $\kappa$ B $\alpha$  entra al núcleo y remueve al NF- $\kappa$ B del DNA y lo reubica en el citoplasma, modulando así su actividad (Hayden y Ghosh, 2012). La vía clásica del NF- $\kappa$ B involucra principalmente al heterodímero p65-p50 que controla procesos celulares como inflamación, proliferación, diferenciación, apoptosis, respuesta inmune y respuesta al estrés (Siomek, 2012). A su vez, la subunidad p65 puede sufrir modificaciones pos-traduccionales como fosforilación, acetilación y metilación las cuales afectan su función al modular la expresión génica. De estas modificaciones, la fosforilación en residuos de serina o treonina son particularmente importantes ya que estimulan la actividad transcripcional (Hoesel y Schmid, 2013).

La vía alternativa o no canónica puede ser activada por diversos receptores pertenecientes a la TNFR como el receptor de linfotóxina  $\beta$  (LT $\beta$ R), el receptor del factor activador de células B (BAF) y el receptor activador del NF- $\kappa$ B (RANK). La vía no canónica es estrictamente dependiente del homodímero IKK $\alpha$ , sin la participación de IKK $\beta$  o IKK $\gamma$ . La regulación de esta vía del NF- $\kappa$ B se encuentra regulada por la cinasa inductora de NF- $\kappa$ B (NIK). NIK induce la actividad del homodímero IKK $\alpha$ , el cual induce la fosforilación de p100 y su parcial degradación para liberar p52. El heterodímero p52-RelB se transloca al núcleo lo que promueve la transcripción génica. La activación de esta vía es importante en el desarrollo de órganos linfoides, la supervivencia de células B, inmunidad adaptativa y la osteoclastogénesis (Shih et al., 2015; Siomek, 2012).

Por último, la vía atípica de activación del NF- $\kappa$ B ocurre en respuesta a la fosforilación de I $\kappa$ B $\alpha$  en el residuo de tirosina 42. La fosforilación en este residuo causa la degradación de I $\kappa$ B $\alpha$  y su disociación del NF- $\kappa$ B. Esta vía es independiente de IKK y puede ser activada por el proceso de hipoxia/reoxigenación, radiación UV y en algunos tipos de células por el H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (Siomek, 2012).

Las ROS son potentes activadores del NF- $\kappa$ B, mientras los antioxidantes endógenos enzimáticos y no enzimáticos, así como los antioxidantes exógenos pueden bloquear la activación del NF- $\kappa$ B. El estrés oxidativo se define como un desbalance entre los oxidantes y antioxidantes a favor de los agentes oxidantes, provocando la modificación de biomoléculas como lípidos, proteínas y ADN, además de promover la formación de ROS (Sies, 2015). Numerosos factores ambientales pueden activar al NF- $\kappa$ B mediante el proceso de estrés oxidativo como

tóxicos, medicamentos, cirugías, contaminantes atmosféricos, estilo de vida, estrés y desbalances hormonales (Nilakantan et al., 1998), lo que puede desencadenar en enfermedades crónico degenerativas o cáncer.

### Inflamación y NF- $\kappa$ B

La inflamación es una respuesta celular compleja al estrés, daño e infección, la cual se encuentra asociada a la activación del NF- $\kappa$ B por la vía canónica. La activación del NF- $\kappa$ B en células inmunes es crucial para la respuesta inmune así como en el proceso inflamatorio, al provocar el aumento de citocinas inflamatorias como Factor de Necrosis Tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ), interleucina 1 beta (IL-1 $\beta$ ), interleucina 6 (IL-6) e interleucina 8 (IL-8), así como otros mediadores inflamatorios como la óxido nítrico sintasa inducible (iNOS) y la ciclooxigenasa-2 (COX-2), además de moléculas de adhesión, lo que promueve el reclutamiento de leucocitos al sitio de inflamación (Figura 1) (Hoesel y Schmid, 2013). Normalmente, la inflamación aguda es benéfica para el organismo y suele resolverse en un corto plazo (5 a 10 días), sin embargo, una respuesta inflamatoria desregulada (crónica) puede contribuir a dañar los tejidos así como propiciar el desarrollo de enfermedades inflamatorias (Liu et al., 2017).

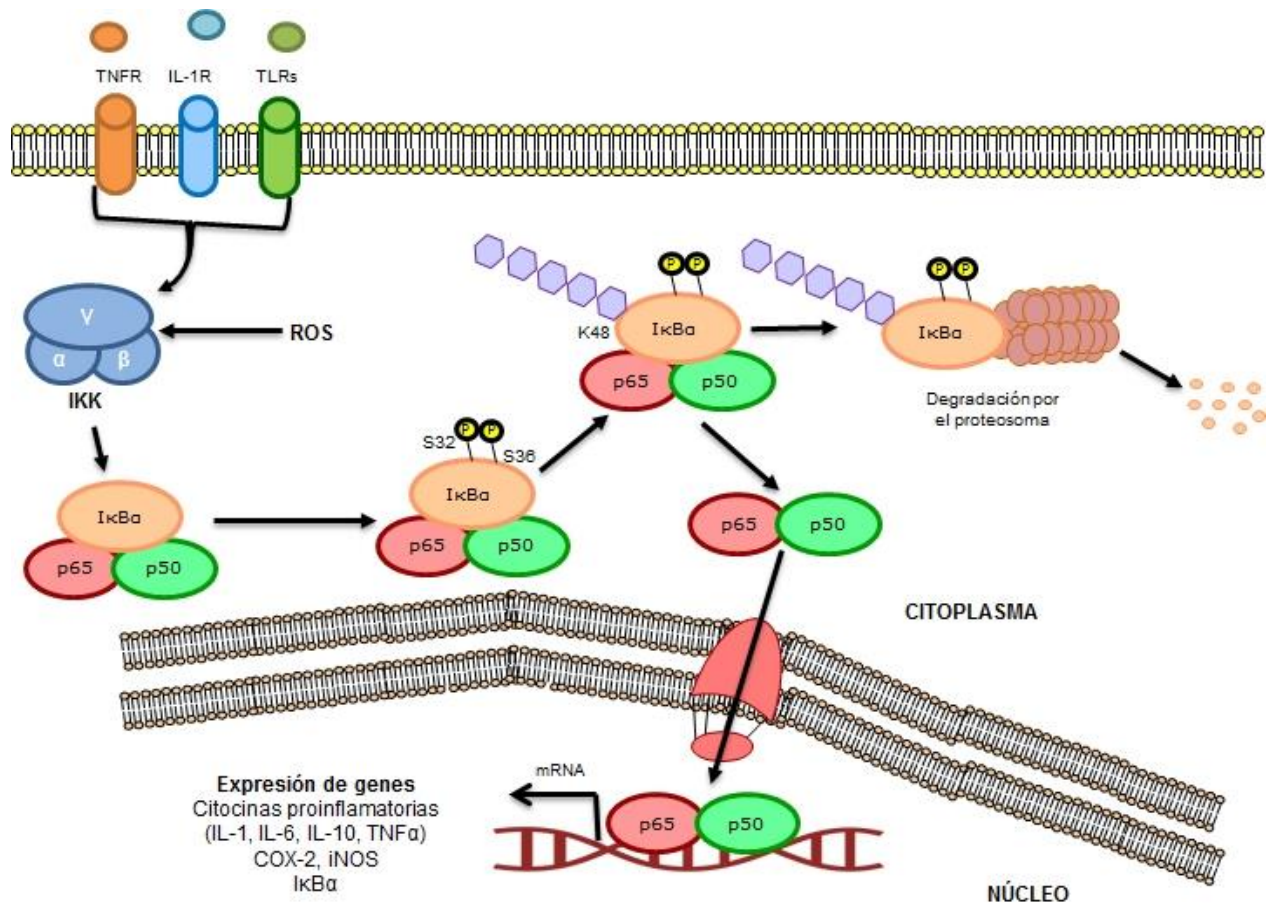


Figura 1. Vía canónica de la activación del NF- $\kappa$ B. La unión de los ligandos a sus respectivos receptores TNFR, IL-1R y TLRs produce una cascada de señalización que culmina en la activación del complejo IKK que fosforila a I $\kappa$ B $\alpha$  que se encuentra unido con las subunidades p65-p50 del NF- $\kappa$ B. La fosforilación en los residuos de serina 32 y 36 promueve la ubiquitinación del residuo de lisina 48 en el I $\kappa$ B $\alpha$  lo que promueve su disociación del NF- $\kappa$ B y su subsecuente degradación por el proteosoma. Una vez libre, el NF- $\kappa$ B se transloca al núcleo gracias a su NLS y se une a regiones específicas de DNA promoviendo la expresión de genes proinflamatorios además de I $\kappa$ B $\alpha$ . Las citocinas inflamatorias sintetizadas a su vez pueden activar de nueva cuenta a sus receptores perpetuando un estado inflamatorio.

Como se ha mencionado, la terminación de la actividad transcripcional del NF- $\kappa$ B está determinada por la expresión de su inhibidor, el I $\kappa$ B $\alpha$ , que reubica al NF- $\kappa$ B en el citoplasma. Durante el proceso de inflamación aguda, este proceso de retroalimentación negativa usualmente resulta en la completa desactivación del NF- $\kappa$ B regresando su activación a niveles basales. Sin embargo, en la inflamación crónica, la persistente actividad del NF- $\kappa$ B sobrepasa la expresión del I $\kappa$ B $\alpha$  con lo que se produce una actividad sostenida del NF- $\kappa$ B con el subsecuente daño tisular.

El NF- $\kappa$ B se encuentra altamente activo en los sitios de inflamación en diversas enfermedades. La artritis reumatoide se caracteriza por infiltración de células inmunes en el cartílago asociado con inflamación crónica y una destrucción del cartílago y hueso, donde el NF- $\kappa$ B se encuentra sobreexpresado en el tejido sinovial inflamado. Además provoca un reclutamiento de células inflamatorias y la producción de mediadores inflamatorios como IL-1, IL-6, IL-8 y TNF- $\alpha$ , donde las subunidades p65-p50 se encuentran de manera persistente en el núcleo de las células sinoviales (Liu et al., 2017). Diversas enfermedades inflamatorias de las vías aéreas como el asma se han asociado a una sobreactivación del NF- $\kappa$ B. Muestras de biopsias o lavados bronqueoalveolares de pacientes con asma han demostrado la presencia del dímero p65-p50 en el núcleo de las células epiteliales del tracto respiratorio, esto asociado a una abundante expresión de citocinas inflamatorias así como iNOS y COX-2 en el aparato respiratorio de estos pacientes (Tak y Firestein, 2001). La gastritis asociada a *Helicobacter pylori* también se caracteriza por una mayor actividad del NF- $\kappa$ B en las células epiteliales gástricas, el número de células positivas al NF- $\kappa$ B se correlaciona con el grado de gastritis que de no controlarse es capaz de inducir cáncer gástrico (Maeda et al., 2000). Del mismo modo, hay evidencia de activación del NF- $\kappa$ B en la enfermedad inflamatoria intestinal, donde los macrófagos de la lámina propia muestran una sobreexpresión de la subunidad p65 que se relaciona con el estado inflamatorio del intestino (Liu et al., 2017).

La persistente presencia del NF- $\kappa$ B en el núcleo se define como una activación constitutiva, dicho proceso ha mostrado contribuir a la patogénesis de numerosas enfermedades como: cáncer, diabetes, alergia, artritis reumatoide, enfermedades cardiovasculares, aterosclerosis, enfermedad de Alzheimer, proceso de isquemia/reperfusión, enfermedades de la piel, lupus eritematoso, enfermedad de Parkinson entre otras (Ahn y Aggarwal, 2005). Además, la activación del NF- $\kappa$ B se ha relacionado con el proceso de envejecimiento acelerado (Tilstra et al., 2011).

### **Carcinogénesis y NF- $\kappa$ B**

El cáncer es un desorden hiperproliferativo que resulta en la iniciación y desarrollo de un tumor, y que de no controlarse finalmente produce metástasis. Muchos genes involucrados en la transformación celular, proliferación, invasión y angiogénesis están regulados por el NF- $\kappa$ B (Bharti y Aggarwal, 2002).

Una actividad constitutiva del NF- $\kappa$ B se ha detectado en numerosos tipos de neoplasias como cáncer de esófago, de laringe, de tiroides, hepático pulmonar, de colon, de páncreas, renal, de vejiga, de mama, de ovario, de próstata, carcinoma de células escamosas de cabeza y cuello, leucemia mieloblástica aguda, linfoma no-Hodgkin, linfoma de células B, mieloma múltiple, leucemia linfoblástica aguda, carcinoma nasofaríngeo y melanoma (Ahn y Aggarwal, 2005).

La inflamación prolongada puede causar daño al tejido en enfermedades autoinmunes, enfermedades degenerativas y múltiples tipos de cáncer al provocar estrés celular, reclutamiento de factores inflamatorios y acumulación del daño al ácido desoxirribonucleico (ADN). Este daño al ADN puede generar inestabilidad genómica y mutaciones que favorecen la iniciación y el desarrollo de cáncer. Las ROS son típicamente liberadas por neutrófilos y macrófagos en el sitio de inflamación y pueden causar daño al ADN. Además, los mediadores inflamatorios como las citocinas, prostaglandinas y las ROS pueden suprimir los mecanismos de reparación del ADN (Xia et al., 2014).

Una importante contribución de la activación del NF- $\kappa$ B en el desarrollo de cáncer es inducir y mantener un microambiente inflamatorio crónico, además de promover el inicio y desarrollo del tumor mediante cuatro mecanismos: 1) el NF- $\kappa$ B estimula la proliferación celular (mitogénesis) y previene la apoptosis al inducir la expresión de genes anti-apoptóticos; 2) el NF- $\kappa$ B regula la angiogénesis tumoral al regular genes como el factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF) y las metaloproteinasas las cuales participan en la degradación de la matriz



extracelular facilitando la angiogénesis; 3) el NF- $\kappa$ B facilita la metástasis al promover la transición epitelial-mesenchimal en los primeros estadios de la metástasis lo que promueve la transición de células epiteliales en migratorias; 4) el NF- $\kappa$ B altera el metabolismo tumoral al promover una mayor captación de glucosa al aumentar la expresión del transportador de glucosa 3 (GLUT3) (Xia et al., 2014).

Los abordajes terapéuticos convencionales de tipo mono-blanco suprimen alguna parte específica de los mecanismos efectores finales en la carcinogénesis y no se atiende el fenómeno global. Esto permite que las células tumorales desarrollen resistencia y logren su sobrevivencia de manera alternativa. La supresión de la actividad del NF- $\kappa$ B en células mieloides o células tumorales generalmente conduce a una regresión tumoral, lo que hace que la vía del NF- $\kappa$ B sea un objetivo terapéutico prometedor (Bharti y Aggarwal, 2002).

Entre las estrategias terapéuticas de tipo multi-blanco destacan los polifenoles como curcumina, resveratrol, quercetina, epigallocatequina, ácido férulico, dimetilfumarato, sulforafano entre otros, los cuales han mostrado interferir en diferente grado y por diferentes mecanismos con la vía de activación del NF- $\kappa$ B mediante dos vías principales: a) inhibición de cinasas interfiriendo con la fosforilación del I $\kappa$ B, con lo que se previene la translocación del NF- $\kappa$ B hacia el núcleo; b) inhibición de la interacción del NF- $\kappa$ B con la secuencia de DNA diana, por lo que pueden ser una propuesta farmacológica para prevenir o tratar trastornos inflamatorios y carcinogénicos relacionados con una sobreactivación del NF- $\kappa$ B (Karunaweera et al., 2015).

En nuestro grupo de trabajo hemos desarrollado diversos proyectos de investigación en modelos experimentales y estudios clínicos en los cuales evaluamos la actividad antioxidante, antiinflamatoria, antígeno-tóxica, neuroprotectora, inmunoreguladora, antiparasitaria y antineoplásica de la curcumina. De igual manera hemos realizado estudios sobre el perfil farmacocinético de formulaciones a base de curcumina en voluntarios sanos del occidente del país. Recientemente abordamos el efecto neuroprotector de la curcumina ante el daño causado por contaminantes ambientales como el ozono y pesticidas, dado el fuerte poder oxidante de éstos y su probable impacto como disparadores de procesos patológicos en la población expuesta. El hecho que una parte de la población desarrolle enfermedades crónico-degenerativas, neurodegenerativas, cáncer u otro tipo de padecimientos será la consecuencia de la conjunción de diversos factores, que al carecer de un mecanismo de protección a manera preventiva en un medio ambiente inhóspito propiciará la aparición de dichas patologías a edades más tempranas, con peor pronóstico y mala calidad de vida.

### Conclusiones

El NF- $\kappa$ B es un factor de transcripción requerido para la función normal del sistema inmune, su desregulación se ha implicado en una variedad de enfermedades inflamatorias y cánceres donde su activación se vuelve constitutiva. El NF- $\kappa$ B se activa en respuesta a diversos factores como proteínas virales, carcinógenos, estímulos inflamatorios, toxinas entre otros. La supresión de la activación constitutiva del NF- $\kappa$ B por diversos agentes como los polifenoles lo convierten en un nuevo blanco terapéutico en el tratamiento y la prevención de enfermedades crónico degenerativas y el cáncer.

### Financiamiento

Proyecto Conacyt Doctorados No. 222854 Fondo 113111.

### Referencias

- Ahn, K. S., y Aggarwal, B. B. (2005). Transcription factor NF-kappaB: a sensor for smoke and stress signals. *Ann N Y Acad Sci*, 1056, 218-233. doi: 10.1196/annals.1352.026
- Bharti, A. C., y Aggarwal, B. B. (2002). Nuclear factor-kappa B and cancer: its role in prevention and therapy. *Biochem Pharmacol*, 64(5-6), 883-888. doi: 10.1016/s0006-2952(02)01154-1
- Gloire, G., Legrand-Poels, S., y Piette, J. (2006). NF-kappaB activation by reactive oxygen species: fifteen years later. *Biochem Pharmacol*, 72(11), 1493-1505. doi: 10.1016/j.bcp.2006.04.011
- Gupta, S. C., Sundaram, C., Reuter, S., y Aggarwal, B. B. (2010). Inhibiting NF-kappaB activation by small molecules as a therapeutic strategy. *Biochim Biophys Acta*, 1799(10-12), 775-787. doi: 10.1016/j.bbagr.2010.05.004
- Hayden, M. S., y Ghosh, S. (2012). NF-kappaB, the first quarter-century: remarkable progress and outstanding questions. *Genes Dev*, 26(3), 203-234. doi: 10.1101/gad.183434.111
- Hoesel, B., y Schmid, J. A. (2013). The complexity of NF- $\kappa$ B signaling in inflammation and cancer. *Mol Cancer Res*, 12, 86-86. doi: 10.1186/1476-4598-12-86

- Karunaweera, N., Raju, R., Gyengesi, E., y Munch, G. (2015). Plant polyphenols as inhibitors of NF-kappaB induced cytokine production-a potential anti-inflammatory treatment for Alzheimer's disease? *Front Mol Neurosci*, 8, 24. doi: 10.3389/fnmol.2015.00024
- Liu, T., Zhang, L., Joo, D., y Sun, S. C. (2017). NF-kappaB signaling in inflammation. *Signal Transduct Target Ther*, 2. doi: 10.1038/sigtrans.2017.23
- Maeda, S., Yoshida, H., Ogura, K., Mitsuno, Y., Hirata, Y., Yamaji, Y., . . . Omata, M. (2000). H. pylori activates NF-κB through a signaling pathway involving IκB kinases, NF-κB—inducing kinase, TRAF2, and TRAF6 in gastric cancer cells. *Gastroenterology*, 119(1), 97-108. doi: 10.1053/gast.2000.8540
- Mincheva-Tasheva, S., y Soler, R. M. (2013). NF-kappaB signaling pathways: role in nervous system physiology and pathology. *Neuroscientist*, 19(2), 175-194. doi: 10.1177/1073858412444007
- Morgan, M. J., y Liu, Z. G. (2011). Crosstalk of reactive oxygen species and NF-kappaB signaling. *Cell Res*, 21(1), 103-115. doi: 10.1038/cr.2010.178
- Napetschnig, J., y Wu, H. (2013). Molecular basis of NF-kappaB signaling. *Annu Rev Biophys*, 42, 443-468. doi: 10.1146/annurev-biophys-083012-130338
- Nilakantan, V., Spear, B. T., y Glauert, H. P. (1998). Liver-specific catalase expression in transgenic mice inhibits NF-kappaB activation and DNA synthesis induced by the peroxisome proliferator ciprofibrate. *Carcinogenesis*, 19(4), 631-637.
- Sen, R., y Baltimore, D. (1986). Multiple nuclear factors interact with the immunoglobulin enhancer sequences. *Cell*, 46(5), 705-716. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/0092-8674\(86\)90346-6](http://dx.doi.org/10.1016/0092-8674(86)90346-6)
- Shih, R. H., Wang, C. Y., y Yang, C. M. (2015). NF-kappaB Signaling Pathways in Neurological Inflammation: A Mini Review. *Front Mol Neurosci*, 8, 77. doi: 10.3389/fnmol.2015.00077
- Shishodia, S. (2013). Molecular mechanisms of curcumin action: gene expression. *Biofactors*, 39(1), 37-55. doi: 10.1002/biof.1041
- Sies, H. (2015). Oxidative stress: a concept in redox biology and medicine. *Redox Biol*, 4, 180-183. doi: 10.1016/j.redox.2015.01.002
- Siomek, A. (2012). NF-κB signaling pathway and free radical impact. *Acta Biochim Pol*, 59(3), 323-331.
- Tak, P. P., y Firestein, G. S. (2001). NF-κB: a key role in inflammatory diseases. *Journal of Clinical Investigation*, 107(1), 7-11.
- Tilstra, J. S., Clauson, C. L., Niedernhofer, L. J., y Robbins, P. D. (2011). NF-κB in Aging and Disease. *Aging Dis*, 2(6), 449-465.
- van den Berg, R., Haenen, G. R., van den Berg, H., y Bast, A. (2001). Transcription factor NF-kappaB as a potential biomarker for oxidative stress. *Br J Nutr*, 86(Suppl 1), S121-127.
- Xia, Y., Shen, S., y Verma, I. M. (2014). NF-kappaB, an active player in human cancers. *Cancer Immunol Res*, 2(9), 823-830. doi: 10.1158/2326-6066.CIR-14-0112



# IMPACTOS DEL TURISMO EN EL ESTADO DE JALISCO, MÉXICO (PUERTO VALLARTA, TLAQUEPAQUE, TEQUILA, GUADALAJARA Y TONALÁ)

Lic. María Candelaria Mónica Niembro Gaona,<sup>1</sup> Dra. en Edu. Carmen Aurora Niembro Gaona,<sup>2</sup> Dr. en GPPS.  
Manolo Erik Sánchez del Real<sup>3</sup> y C. Brenda Berenice Quevedo<sup>4</sup>

**Resumen-** En la investigación se muestra un análisis de datos estadísticos referentes a los lugares de Puerto Vallarta, Tlaquepaque, Tequila, Guadalajara y Tonalá; así como la observación realizada de los diferentes impactos positivos y negativos de los lugares mencionados, lo anterior como la respuesta de investigación in situ realizada para la Licenciatura en Turismo del Centro Universitario UAEM Zumpango

**Palabras clave:** Impacto, Turismo

## Introducción

La actividad turística ha crecido y cambiado constantemente, llegando a ser considerado un fenómeno social, cultural y económico. La llegada de visitantes a los diferentes destinos turísticos trae consigo una serie de impactos, tanto positivos como negativos.

La generación de empleos directos e indirectos, la derrama económica y el beneficio a los pequeños y medianos comerciantes; son algunos de los impactos positivos que genera el turismo. Por lo contrario, el hecho del aumento de turistas involucra el desgaste y sobrecarga de los destinos, incremento de basura, uso excesivo de los recursos naturales, entre otros, es decir, los impactos negativos.

Se sabe que toda actividad humana deja su huella o marca en el medio ambiente, y el turismo no es la excepción, a pesar de que en sus inicios fue considerada como la *industria sin chimeneas*, con el paso del tiempo y con la preocupación expresada en la agenda 21 en la Organización de Naciones Unidas (ONU), que se vierte en organismos nacionales e internacionales por la creciente afluencia que se ha marcado en la actividad turística, es entonces que se alza la voz y se realizan declaraciones como la de Río sobre el medio ambiente, emanando conceptos como sustentable, sostenible y ecodesarrollo para el cuidado necesario pues el planeta está sufriendo un deterioro que afecta al ser humano.

Por lo anterior la actividad turística es parte fundamental para el cuidado del medio ambiente, es entonces que el impacto del visitante sea lo más controlado posible para que la comunidad receptora no se vea afectada con impactos negativos.

Jalisco, del náhuatl "En la superficie de arena" o "En el arenal", es uno de los 32 estados de la República Mexicana, está ubicado en la región oeste del país, limitando al norte con Nayarit, Durango, Zacatecas y Aguascalientes, al noreste con San Luis Potosí, al este con Guanajuato, al sur con Michoacán y Colima, y al oeste con el océano Pacífico. Es uno de los estados más poblados del país (7 844 830 habs, en el 2015) y es el séptimo en extensión territorial (78 599 km<sup>2</sup>), su fundación data de 1823.

Es tierra de charros, mariachi, tequila y muchas de las tradiciones culturales que el mundo asocia con la imagen de México y de los mexicanos, también uno de los estados más desarrollados en actividades económicas, comerciales y culturales.

Se divide en 125 municipios. Su capital es Guadalajara, la zona metropolitana está compuesta por los municipios de Guadalajara, Zapopan, Tlaquepaque, Tonalá, Tlajomulco, El Salto, Ixtlahuacán de los Membrillos y Juanacatlán, haciendo de ésta la segunda concentración urbana más grande, después de la Ciudad de México. Otras localidades importantes son Puerto Vallarta, San Juan de los Lagos, Tepatlán de Morelos, Lagos de Moreno, Ocotlán, La Barca, Chápala, Tapalpa entre otras ciudades y pueblos típicos.

<sup>1</sup> Lic. en T. Ma. C. Mónica Niembro Gaona. Profesor de tiempo completo en la Licenciatura en Turismo de la Universidad Autónoma del Estado de México C.U. UAEM Zumpango, monica\_niembro@hotmail.com

<sup>2</sup> Dra. en Edu. Carmen Aurora Niembro Gaona. Profesor tiempo completo de la Licenciatura en Contaduría, de la Universidad Autónoma del Estado de México, en el Centro Universitario UAEM Zumpango. carminaniembro33@hotmail.com

<sup>3</sup>Dr. en GPPS. Manolo Erik Sánchez del Real. Profesor Asignatura de la Licenciatura en Turismo, del Centro Universitario UAEM Zumpango, de la Universidad Autónoma del Estado de México. manoloesdelreal@hotmail.com

<sup>4</sup> Brenda Berenice Quevedo Pérez es alumna de la licenciatura en turismo en la Universidad Autónoma del Estado de México C.U. UAEM Zumpango, Brenda-B-QP@hotmail.com, brennda.berennice@gmail.com

El Estado de Jalisco cuenta con una diversidad de recursos por su topografía y clima, encontrando desde zonas de playa hasta el paisaje agavero en el municipio y pueblo mágico de Tequila. Por ello se ha realizado una investigación previa acerca de los datos estadísticos más relevantes de cinco de los destinos principales del estado.

### **Descripción del método**

Se realizó una recopilación de datos estadísticos de sitios como la INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) y sus derivados como el Anuario estadístico y geográfico de Jalisco 2016, se revisaron documentos oficiales de la SECTUR (Secretaría de Turismo del Estado de Jalisco), tales como:

Agendas de competitividad y sustentabilidad de los municipios de Puerto Vallarta, Tlaquepaque, Tequila, Guadalajara y Tonalá, además de las páginas web de los municipios antes mencionados. Posteriormente se realizó una visita a los lugares, con el fin de constatar mediante la observación de los impactos que genera el turismo.

### **Concepto de impactos**

De acuerdo con el diccionario de la Real Academia española existen varias definiciones de impacto, como un choque, un efecto de una fuerza aplicada, un efecto producido en la opinión pública por un acontecimiento. Al juntarse las acepciones, se concluye que un impacto es todo efecto que se produce de una acción, ya sea positivo o negativo.

### **Impactos del turismo**

En el artículo denominado los impactos del turismo en Perú, de Oscar Tinoco, cita a Ricardo Blanco quien desde 1998 menciona que los impactos se deben a las actividades que el turista realiza en la comunidad que lo recibe, por lo que el grado de impacto se verá reflejado por alguna de las siguientes variables:

- Duración de la visita
- Época del año considerada
- Tipología y comportamiento del usuario
- Distribución de los usuarios por el área protegida
- Fragilidad ecológica del ambiente considerado
- Medidas de gestión y restauración que los gestores deciden aplicar.

Agregado a lo anterior se puede mencionar que el turista impacta en aspectos ambientales, económicos, sociales y culturales.

### **¿Cuáles son los impactos positivos que genera el turismo?**

Los impactos suelen ser divididos por el tipo de ámbito al que pertenecen, para obtener un resultado más claro y real.

#### **Económicos**

- Generación de divisas
- Pago por rentas
- Crecimiento de pequeñas, medianas y grandes empresas.
- Infraestructura física (aeropuertos, carreteras, complejos hoteleros, etc)
- Generación de empleos (directo, indirecto)
- Incremento y perfeccionamiento de la artesanía nacional.
- Incremento del número de personas bilingües.
- Tecnología avanzada en la comunicación (cable, teléfono, etc)

#### **Culturales**

- Recuperación de la industria artesanal
- Respeto y valorización de las artesanías
- Intercambio cultural
- Rescate de los monumentos coloniales
- Difusión de la música folklórica
- Mejora del nivel del conocimiento de lo autóctono en el aspecto cultural y social para ofertarlo al turista
- Incremento del número de personas que aprenden otros idiomas (alemán, italiano, inglés)

### **Ambientales**

- Interés de las personas por las áreas naturales
- Apoyo a programas de conservación y lucha contra la contaminación
- Generación de ingresos a la administración de las áreas protegidas
- Reconocer la necesidad de obtener, ampliar y mejorar la calidad de información sobre las áreas naturales y/o protegidas
  - Reconocer la necesidad de una infraestructura básica para ofertar un mejor servicio
  - Conciencia nacional por la protección de muchas áreas naturales

### **Sociales**

- Generación de empleos
- Mayor conciencia ambiental
- Normalmente, el turismo trae consigo la mejora de la atención sanitaria a la región en la que se desarrolla
- Alumbrado público
- Mejora de las comunicaciones
- Nuevas sucursales de entidades financieras

### **¿Cuales con los impactos negativos que genera el turismo?**

#### **Económicos**

- Inflación en la economía local
- Desequilibrio en la balanza comercial
- Endeudamiento externo
- Distribución desigual de los ingresos generados por el turismo, tanto a nivel general como de las comunidades
- La entrada de divisas (que se quedan en el país) como resultado de la actividad turística es mínima, por el sistema de "paquete todo incluido"
- Desplazamiento de mano de obra de agrícola para el turismo
- Competencia de productos extranjeros con los locales
- Nivel salarial bajo con relación a las altas ganancias que genera el turismo.

#### **Culturales**

- Desplazamiento de los habitantes de las culturas indígenas
- Pérdida y/o modificación de la cultura y tradiciones
- Transculturación
- Delincuencia en general
- Enfermedades y vicios (prostitución, alcoholismo y drogadicción)
- Pérdida de la identidad nacional.
- Pérdida del uso de los lenguajes y dialectos nativos

#### **Ambientales**

- Uso irracional de los recursos naturales
- Saturación de los destinos
- Contaminación del agua
- Contaminación paisajística
- Contaminación auditiva

#### **Sociales**

- Discriminación
- Xenofobia

- Crecimiento de los problemas sanitarios
- Aumento en la prostitución
- Degradación de áreas naturales para la construcción de infraestructura turística
- Degradación de áreas críticas dentro y fuera de las áreas protegidas, por el sobre uso
- Contaminación en general
- Incremento en la extracción y comercialización de especies de flora y fauna para ofertarlas al turista

### ¿Qué observar en los destinos turísticos para determinar los impactos?

Los investigadores del ámbito turístico deben tomar en cuenta ciertos aspectos del destino para poder darle una ponderación tomando en cuenta la calidad del servicio, el estado de las instalaciones, la cantidad de atractivos turísticos, naturales o culturales.

Para poder determinar los impactos por medio de la observación se recomienda prestar atención en la cantidad de turistas nacionales y extranjeros, en el comportamiento de los turistas, en la cantidad de basura en la zona turística y en la zona de la comunidad receptora, el número de botes de basura, el costo de los alimentos y bebidas, así como el costo de las artesanías y souvenirs, la cantidad de empleos relacionados a la atención de los visitantes, restaurantes, bares, antros, hoteles, hostales, posadas, ya que el tipo de hospedaje que haya en los destinos dice mucho de la accesibilidad a ellos.

### ¿Cuáles son los datos estadísticos más relevantes de los municipios de Puerto Vallarta, Tlaquepaque, Tequila, Guadalajara y Tonalá?

Cuando se planea visitar un lugar, comúnmente se investiga la gastronomía, los mejores lugares, los trajes típicos y las artesanías; pocas veces se toman en cuenta otros aspectos. Antes de realizar a la visita a los municipios ya mencionados del Estado de Jalisco, se recopiló información estadística relevante como:

Cuadro número 1. Características de los municipios del Estado de Jalisco.

Ciudad	Población	Salud	Educación	Empleo	Agricultura, ganadería e industria	Seguridad	Turismo
Puerto Vallarta	275,640	2 clínicas de servicios médicos municipales 1 hospital regional 3 unidades médicas del IMSS Cruz roja Hospitales particulares 2 clínicas de servicios municipales 1 clínica del ISSSTE	141 preescolar 140 primarias 50 secundarias 27 bachilleratos 3 profesional medio 1 educación especial	66338 afiliados al IMSS 12359 en servicios de alojamiento temporal y 7428 de servicios profesionales y técnicos	En el 2016 el nivel más alto en agricultura Y de ganadería	21.36 delitos por cada 1000 habitantes  Dentro de los destinos más peligrosos	El turismo Museos monumentos zonas arqueológicas Esculturas
Tlaquepaque	608114	3 centros básicos de salud 1 hospital de primer contacto 126 consultorios de medicina general y de especialidad 3 consultorios de medicina naturista 3 clínicas de rehabilitación 6 clínicas médico quirúrgicas	195 primarias 61 secundarias 24 escuelas de nivel media superior y 14 instituciones de nivel superior	104913 trabajadores afiliados al IMSS Trabajadores de la construcción de edificaciones y obras de ingeniería civil Y el segundo de servicios profesionales técnicos	4000 ha. De cultivo Maíz sorgo, camote, cebolla, col, lechuga  Ganadería, ganado de carne y leche Industrial elaboración de artesanías	Solo se redujo el 2%,	Museo regional de la cerámica Museo del premio nacional de la cerámica Museo virtual Casa histórica El parían Parroquia de san Pedro apóstol El hospital del refugio Santuario de nuestra señora de la Soledad
Tequila	42009	No especifican Pero es prestada por el IMSS, Secretaría de Salud de Jalisco ISSSTE, médicos particulares	Preescolar 67 Primarias 71 Secundarias 32 Bachillerato 8 Educación espacial 2	4594 afiliados al IMSS  La elaboración de bebidas y agricultura	La producción de agave	7.97 delitos por cada 100 mil habitantes el tercero con mayor incidencia	Paisaje agavero Servicios de hospedaje Recorridos por tequileras Recorridos ecuestres

						entre los pueblos mágicos	
Guadalajara	1460148	945326 derechohabientes	Escolaridad promedio es de 8.9 años 41% de la población de 3 a 5 años y el 8.5% entre 12 y 14 años no asiste a la escuela 765 preescolares 716 primarias 234 secundarias 143 bachilleratos 22 profesional medio y ninguna escuela especial	Existen una gran cantidad de empleos en el sector turístico los más destacados son: 44.75% meseros de restaurante 23.33% en transporte terrestre 12.14% Restaurantes de autoservicio y comida para llevar.	Al ser zona urbana no cuenta con mucho desarrollo en la agricultura y ganadería. En el 2011 se inició un proyecto de agricultura urbana que involucra a familias dispuestas la responsabilidad de vegetales comestibles en pequeñas cantidades.	La incidencia delictiva en el estado es de un grado considerable siendo los problemas más fuertes robos y homicidios.	Servicios de alojamiento Centros nocturnos Bares Cantinas Alimentos y bebidas Centros turísticos Zoológico Planetarios Instituto cultural cabañas Balnearios
Tonalá	536111	278662 derechohabientes	176 preescolar 166 primarias 41 secundarias 18 bachilleratos 2 profesional medio 1 educación espacial	27858 afiliados al IMSS Transporte terrestre Trabajadores de servicio de administración pública seguridad social	Elaboración de artesanías	Considerada como la zona con mayor problemática en materia de seguridad pública	Parroquia del señor Santiago Ermita de Guadalupe Museo nacional de cerámica

Fuente: SECTUR e INEGI, recopilación realizada por los autores.

#### Algunos aspectos relevantes son:

- Puerto Vallarta: De acuerdo con la INEGI el municipio de ha tenido un incremento en el número de trabajadores registrados ante el IMSS, septiembre de 2017, el IMSS reportó un total de 66,338 trabajadores asegurados (Digital, 2016). Lo cual habla de que la calidad de vida de los habitantes ha ido mejorando.
- Tlaquepaque: En cuanto a la educación se encontró que la infraestructura está integrada por 196 centros de educación preescolar, 195 primarias, 61 secundarias, 24 escuelas de nivel medio y en el nivel superior existen 14 instituciones. Lo cual, son datos importantes ya que relativamente es un municipio pequeño, y en su mayor parte integrado por la zona turística. Tomar en cuenta que en el lugar existen escuelas previene a los turistas y a los investigadores sobre la diversidad que se encuentra en el municipio.
- Tequila: La inseguridad, en 2015 registró 7.97 delitos por cada 100 mil habitantes, siendo el tercer poblado, entre los Pueblos Mágicos, con mayor incidencia.
- Guadalajara: En turismo los datos destacados son, La zona metropolitana de Guadalajara cuenta con 22,574 cuartos de hospedaje disponibles. La mayor parte de estos se ubican en el municipio de Guadalajara con un 65.9%. De igual manera los centros nocturnos como bares, cantinas y antros, de los 588 existentes en la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG), la mayor parte están en Guadalajara.
- Tonalá: En cuanto a la salud De los 478, 689 solo 278, 672 son derechohabientes de los servicios de salud, lo cual deja al resto de la población a los servicios privados que deben tienen un costo.

#### Impactos del turismo en Puerto Vallarta

De acuerdo con la investigación y después de la observación, es un destino reconoce que los impactos que el turismo ha generado son positivos ya que la comunidad cuenta con una buena calidad de vida, la zona turística se encuentra en buenas condiciones, no se observa basura en las calles y hay depósitos divididos en orgánicos e inorgánicos, los prestadores de servicios turísticos, contentos por estar en este destino.



En cuanto a los impactos negativos se observó que los precios de los alimentos, taxis y souvenirs son altos en las zonas turísticas, motivo por el cual el turismo extranjero viaja en transporte público, donde las señas y la poca comunicación es visible.

Hay que mencionar también que en el 2016 a Puerto Vallarta se le distingue con la certificación de “Gay Travel Appoved”, es decir que es un destino en donde la comunidad Lésbico, Gay, Bisexual y Transgénero (LGBT), se le ofrece un ambiente seguro, agradable y con sentido de inclusión, enfocándose entonces las empresas en la estancia y recreación de la comunidad a nivel mundial.

Un ambiente agradable, seguro y de recreación se siente al visitar el lugar.

### **Impactos del turismo en Tlaquepaque**

Tlaquepaque es un ícono jalisciense, reconocido por ser considerado la Cuna del Mariachi además de que forma parte de la zona metropolitana de Guadalajara.

La afluencia de visitantes al municipio ha obligado al lugar a ofertar gran cantidad de establecimientos de alimentos y bebidas, lo cual es bueno por los empleos generados, los puestos de artesanías por los corredores y parques son muy notables, es decir a la vista de los turistas, los comerciantes ofrecen sus productos a diversos precios unos accesibles y otros no tanto; pero se debe considerar que muchas de las artesanías son de arte huichol de una manufactura de muy alta calidad.

El alumbrado de las calles es bueno, cuenta con zonas delimitadas, zona de bares, zona de comida, zona comercial, donde se encuentran gran cantidad de tiendas de artesanías y piezas de arte.

Como impactos negativos se notó que, debido a los precios altos en los restaurantes más cotizados de lugar, la comida dentro del mercado municipal ofrece precios muy bajos pero comida de baja calidad a demás de lo sucio que este alrededor del inmueble.

A pesar de contar con una buena cantidad de botes de basura, se llenan por la continua afluencia que visita el lugar y no hay personas que los desocupen, continuamente.

Tlaquepaque un lugar de galerías en donde su artesanos muestran sus obras de arte.

### **Impactos del turismo en Tequila**

El pueblo mágico de Tequila es un destino turístico el cual vale la pena conocer, no solo por su paisaje agavero declarado por la Unesco, Patrimonio de la Humanidad, sino por lo que se encuentra en su pueblo.

El turismo ha generado empleos para los guías de turistas, para las empresas de tequila, para los artesanos y comerciantes que exponen su trabajo en la plazuela principal y en locales en todo el pueblo y para los vendedores de alimentos. El número establecimientos de hospedajes es variado, desde hoteles hasta posadas y hostales.

Las innovaciones en transporte es un aspecto de gran vistosidad, ya que algunos recorridos a empresas tequileras, se ofrecen a borde de carros en forma de barril o de chile, lo cual es un gran atractivo que motiva a los visitantes.

Los impactos negativos que se encontró el pueblo mágico durante la visita, fueron que no se encuentran una cantidad suficiente de botes de basura, además de la Falta de señalitica para la entrada y ubicación de las tequileras y recorridos por el pueblo mágico.

Un destino muy recomendable, pues no solo conoces la forma de hacer el tequila, sino que conocerás y disfrutaras de los tipos de tequila que existen, desde un tequila blanco hasta un reposado en doble barrica. La denominación de origen del tequila es un orgullo para mexicano.

### **Impactos del turismo en Guadalajara**

La ciudad de Guadalajara, segunda ciudad más grande de todo México, durante la estancia se observaron varios aspectos importantes sobre los impactos que ha dejado el turismo en el lugar.

Como impacto positivo se observó que la generación de empleos directos e indirectos es de gran importancia para la economía de la ciudad, cuenta con establecimientos de alimentos y bebidas, servicios de hospedaje, desde hoteles de gran turismo y reconocidos hasta pequeños hostales a precios accesibles y vías de comunicación rápidas.

Se realizan varios eventos y exposiciones, nacionales e internacionales, como la feria del libro una de las más importantes a nivel país se lleva a cabo en esta ciudad.

Turistas se desplazan a esta ciudad para visitar el emblemático Centro Cultural Hospicio Cabañas, el Centro histórico y el Teatro Degollado que forman parte de la oferta cultural de la ciudad.

Como impactos negativos se observó basura en las calles, la obra pública que se realiza en el centro de la ciudad no deja disfrutar de este recorrido y los comentarios de la población sobre inseguridad.

Guadalajara un destino turístico de grandes obras de pintores mexicanos, un destino cultural de identidad mexicana.

### **Impactos del turismo en Tonalá**

Cuenta con un atractivo de carácter comercial que ha motivado el desplazamiento de una cantidad enorme de personas al tianguis de artesanías. Lugar donde se ofertan todo tipo de ornamentos decorativos, ropa, cortinas, sábanas, colchas, bolsas, juguetes, objetos de cocina, zapatos, pinturas e innumerables artesanías.

Se recorrió este tianguis un domingo, lo cual fue favorable para observar la gran cantidad de personas que llegan de diferentes lugares para comprar, ya que los precios son muy accesibles.

Como impactos positivos no se puede negar la gran derrama económica que se mueve dentro del municipio; el comerciante atiende al por mayor durante casi todo el día.

Como impactos negativos se observó una gran cantidad de basura, la inseguridad, los robos de mercancía y pertenencias personales por la aglomeración, la infraestructura no es la adecuada para la cantidad de personas que lo visitan, ni en carreteras, ni en seguridad, ni la estructura y ubicación del tianguis es adecuada.

Las calles y avenidas no son suficientes para recibir la cantidad de visitantes que llegan, y menos si no existe un orden vial, ni señalética, ni sanitarios, ni zonas de alimentos, ni diversidad de hospedaje, ni atención en los museos, ni guías que permitan al visitante conocimiento cultural, es decir una organización que tenga como fin el bienestar de los visitantes y que sea un placer comprar en Tonalá.

### **Comentarios finales**

Es necesario reconocer que la actividad turística ante la afluencia masiva de visitantes, genera una serie de problemas en la comunidad receptora, ante estos escenarios es preciso realizar la planeación de la misma, por lo que la intervención de Licenciados en Turismo es necesario para la regulación y disfrute de los turistas en los destinos.

El desarrollo de la actividad turística, con la planeación adecuada, es generadora de beneficios económicos, culturales y sociales, al mejorar los servicios y generar empleo para los habitantes de la comunidad.

La visita de personas por recreación, conlleva el deterioro de los recursos naturales, renovables o no renovables, lo que puede generar la pérdida del mismo, por lo que la sustentabilidad debe ser un tema que no sólo Jalisco, sino a nivel mundial debe comprender y aplicar.

Además de hablar del turismo sostenible, refiriéndonos al cambio o disminución de elementos que sean menos ofensivos para el medio ambiente, contando con innovaciones y políticas que obliguen a la reducción de elementos contaminantes.

Los impactos en el Estado de Jalisco son variados, desde los positivos hasta los negativos. En la visita por los cinco municipios se observó que el turismo principalmente genera empleos y que también es generador de caos si no se tiene la planeación adecuada.

### **Referencias**

- Digital, D. G. (2016). Gobierno del Estado de Jalisco. Obtenido de Puerto Vallarta: <https://www.jalisco.gob.mx/wx/jalisco/municipios/puerto-vallarta>.
- Española, R. A. (2017). Real Academia Española. Obtenido de Diccionario de la Lengua Española: <http://dle.rae.es/?id=L1TjrM9>.  
<http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/idata/article/viewFile/5982/5179>

# LOS VALORES EN LOS ALUMNOS DE LA LICENCIATURA EN TURISMO, DEL CENTRO UNIVERSITARIO UAEM ZUMPANGO, DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

Lic. María Candelaria Mónica Niembro Gaona,<sup>1</sup> Dra. en Edu. Carmen Aurora Niembro Gaona,<sup>2</sup> Dr.  
en GPPS. Manolo Erik Sánchez del Real<sup>3</sup> y Brenda Berenice Quevedo.<sup>4</sup>

## Resumen

**La relación que existe entre educación y valores fundamenta el desarrollo de las escalas o códigos particulares de cualquier Institución, más aún en la formación superior. El presente trabajo es producto de la investigación realizada en la licenciatura en Turismo se pretende involucrar un instrumento que permita evaluar la escala valoral de cada uno de los universitarios del Centro UAEM Zumpango de la Licenciatura en Turismo, lo anterior fundamenta la necesidad contextual en las diversas organizaciones que se tiene por contratar profesionales que cubran requisitos en la convivencia y organización corresponsable y correcta para la productividad de la empresa y del propio individuo.**

**Palabras claves: Valores, Tolerancia, Honestidad, Respeto, Amistad, Confianza, Lealtad y disciplina.**

## Descripción del método

Se aplico un cuestionario para medir los valores de tolerancia, confianza, honestidad, lealtad, respeto, disciplina y amistad a los universitarios que están estudiando la Licenciatura en Turismo en el periodo 2017B, del 27 al 30 de noviembre.

La población total es de 134 alumnos que van de primero a séptimo semestre, los alumnos de noveno están realizando estancias profesionales y no se encuestaron.

Cabe señalar que el cuestionario cuenta con un estudio socioeconómico que reflejara la situación por la que pasa los alumnos al estudiar una licenciatura en este Centro Universitario.

Se aplicaron 74 cuestionarios, se realizan las estadísticas en tablas de Excel dando como resultado la presente investigación.

## Concepto de valores

Los valores son una acción de elección personal que está determinada por convicciones, opiniones, prejuicios y estándares.

Al analizar los valores, las personas pueden entender las reacciones, situaciones y comportamientos que tienen ante una u otra situación. Incluso puede trabajar para cambiarlo si las consecuencias no le son agradables, es decir la conciencia que el individuo tenga de sus valores lo mantendrá alerta y flexible ante cada una situación que se le presente.

Un valor no solo es una preferencia que puede actuar en un momento si y en otro no, es en algo que se cree, se sostiene y es aceptada moralmente, que una persona defenderá al actuar en circunstancias cotidianas.

<sup>1</sup> Lic. en T. María Candelaria Mónica Niembro Gaona. Profesor de tiempo completo en la Licenciatura en Turismo de la Universidad Autónoma del Estado de México C.U. UAEM Zumpango, monica\_niembro@hotmail.com

<sup>2</sup> Dr. en Edu. Carmen Aurora Niembro Gaona. Profesor tiempo completo de la Licenciatura en Contaduría, de la Universidad Autónoma del Estado de México, en el Centro Universitario UAEM Zumpango. carminaniembro33@hotmail.com

<sup>3</sup> Dr. en GPPS. Manolo Erik Sánchez del Real. Profesor Asignatura de la Licenciatura en Turismo, del Centro Universitario UAEM Zumpango, de la Universidad Autónoma del Estado de México. manoloesdelreal@hotmail.com

<sup>4</sup> C. Brenda Berenice Quevedo Pérez es alumna de la licenciatura en turismo en la Universidad Autónoma del Estado de México C.U. UAEM Zumpango, Brenda-B-QP@hotmail.com, brennda.berennice@gmail.com

Entonces el valor es la cualidad o conjunto de cualidades por las que una persona o cosa es apreciada o bien considerada; Persona que posee o a la que se le atribuyen cualidades positivas para desarrollar una determinada actividad. Según la academia de la lengua española.

### **Importancia de los valores**

Esta radica en toda la sociedad pues como se explica los valores orienta de forma particular y colectiva el comportamiento de las personas.

También son importantes porque provocan el establecimiento de metas y fines, tanto de personas como de las organizaciones

Así como también son importantes en lo que se llama la “conciencia ética universal”, en donde temas como el desarrollo sustentable, el respeto a los derechos humanos, la igualdad de géneros, el desarrollo social, la inclusión, la cultura de paz, entre otros son analizados en estas sociedades contemporáneas.

### **Cuál es la importancia de conocer los valores**

Se menciona que existe una “crisis de valores”, por un lado se tienen a los medios de comunicación y su frecuente difusión de antivalores (caricaturas, telenovelas, etc.) y el ambiente familiar, (peleas, drogas, narcotráfico, desintegración, corrupción, etc.), denominándole a estos escenarios el “Curriculum oculto”, contra el sistema forma, la moral, un conflicto en donde las instituciones juegan un papel importante.

La transmisión de valores también se lleva a cabo de manera informal, mediante la cultura que se forma en la escuela o la universidad, es decir, todo aquello que concurre en la vida escolar y universitaria, no sólo la enseñanza académica de un programa de estudios sino el vivir y llevar a la práctica dichos valores.

### **Tolerancia**

Dentro de la universidad de Málaga, en la investigación denominada valores humanos y educación, de Constancio Míguez, menciona que María Moliner utiliza las expresiones: "admitir, aguantar, quitar importancia, justificar" y la define como actitud del que respeta y consiente las opiniones ajenas.

Es decir, el respeto a las ideas, opiniones, actos y prácticas, aunque difieran a las personas que los escuchan u observan. Solo para aclarar la tolerancia sería de las personas que escuchan

### **Honestidad**

El ministerio de educación de Chile realiza una publicación en donde menciona la importancia de educar con honestidad definiendo este valor como sinónimo de transparencia, significa que se dice lo que se piensa y se sabe, enfrentando la consecuencia de las palabras. También se considera el momento en que se dice, es decir debe de ser pertinente y con la verdad.

Quienes conocen los sentimientos de las personas, comprenderán y empalmarán más fácilmente con todos, este valor es el inicio de la amistad y confianza.

### **Amistad**

En el reporte de investigación de Martín Daguerre denominado el valor de la amistad y su conflicto potencial con la moral, menciona que el término amistad, tiene algunos rasgos que en primer momento no se pudieran comprender, Aristóteles plantea tres tipos de amistades: la primera es por la conveniencia o utilidad que se espera tener de las personas; la segunda por el placer; y la tercera por la virtud o el carácter.

El valor de la amistad se concibe entre las personas que se conocen, las que se quieren por benevolencia, y no hay un interés material y existe un cariño especial.

### **Confianza**

Confianza: un valor necesario y ausente en la educación chilena, en la investigación en donde María Leonor Conejeros S., menciona que:

La confianza se puede definir en términos de la relación que se establece entre dos personas y de la vulnerabilidad que una de ellas presenta ante las acciones de la otra. La confianza implica la decisión de no controlar estas acciones, apoyándose para ello en la expectativa que surge del conocimiento del otro. Es un estado psicológico y no un comportamiento (Abarca, 2004: 58).

Confiar en alguien corresponde a una disposición positiva respecto de las intenciones o comportamientos de otro u otra (Mayer et al., 1995).

La confianza debe de contar con dos requisitos: el riesgo y la independencia.

El valor confianza es dimensionada a nivel emocional, requiere que la persona realice un juicio, tenga atención constante y una acción consciente.

### **Lealtad**

En la publicación de Vicente Magno Servet, denominado, El valor de la lealtad, afirma que Este valor es considerado también como una virtud.

El valor de la lealtad se desarrollo en la familia, en lo laboral y en las amistades. Es decir cuando los miembros se necesitan, están ahí, en las buenas y en las malas.

Se pudiera sostener que es un valor familiar, pues en el trabajo o en relaciones sociales en muchas ocasiones fallan y se mueve más por intereses personales.

### **Disciplina**

Este valor es proactivo, es un orden personal que impacta en los objetivos y metas de los individuos.

El valor de la disciplina puede ser desarrollado por cualquier persona que ponga en práctica una acción ordenada y que persevere en tener un objetivo. Se caracteriza por ser una acción auto regulatoria y voluntaria y sin coerción

También este valor trae la responsabilidad, autonomía y la toma de decisiones, la disciplina debe de ser constructiva y formativa.

Lo anterior bajo la investigación de Luis Benites Morales, Decano Nacional del Colegio de psicólogos del Perú, en la investigación denominada “El valor de la disciplina y el castigo en contextos educativos”

### **Respeto**

La Dirección de Comunicación Corporativa Edición, de Costa Rica, realiza una colección llamada “Desarrollo personal y laboral” en donde uno de sus tomos es el respeto mencionando que proviene del latín respectus y significa “atención” o “consideración”.

El valor del respeto, es reconocer, apreciar, aceptar y valorar las cualidades del prójimo, así como sus derechos y obligaciones de los individuos y de la sociedad.

Este valor, es la actuación y acatamiento de las leyes y de las autoridades. Es el que permite una sociedad en paz y de sana convivencia.

### **Perfil de egreso de la Licenciatura en Turismo**

Dentro del perfil de egreso del Plan en vigencia del 2015, de la Licenciatura en Turismo se menciona lo siguiente:

El egresado de la Licenciatura en Turismo de la Universidad Autónoma del Estado de México, contara con los elementos teórico metodológicos para su intención en el diseño, ejecución, evaluación y gestión de los planes, programas y proyectos y emprendimientos innovadores de las organizaciones en los ámbitos públicos, privado y social, que coadyuven a fortalecer la sustentabilidad y competitividad del turismo.

Más adelante en el mismo apartado del perfil de egreso se menciona. Analizar los fenómenos sociales y los inherentes a su desarrollo profesional que le permiten tomar decisiones con humanismo y responsabilidad social.

Este apartado se divide en: Aplica estrategias de aprendizaje autónomo para la toma de decisiones; Emplea pensamiento lógico, crítico y propósito en su ámbito personal y profesional; Ejerce una actitud humana y responsable con la sociedad; y asume liderazgo comprometido con la dinámica de su entorno. Por lo que se interpreta es que es necesario que la Licenciatura en Turismo fortalezca sus valores para que los universitarios se le reconozca por su seguridad, iniciativa y liderazgo.

### **El estudio reflejo lo siguiente:**

En lo relacionado al estudio socioeconómico

Se realiza un diagnóstico en el periodo 2017B, en donde se cuenta con una población de 169 universitarios inscritos en esta licenciatura de Turismo, de los cuales 134 son mujeres y 35 hombres es decir 79% y 21%, respectivamente.

Se encuestó al 44% de la población, es decir 74 cuestionarios, obteniéndose lo siguiente:

La edad promedio de la licenciatura esta en 20.5 años, manifestando ser solteros y en cuanto el número de hijos es de 0.07 por persona, es decir pocas universitarias tienen hijos.

En cuanto al lugar de residencia la mayoría 26%, viven en el municipio de Zumpango, seguidos de Cuautitlán.

Manifestando el 65% no trabajar. Por lo que tampoco aportan al gasto familiar

En relación a la familia el 91%, cuentan con su padre vivo, teniendo el 36% la educación media superior terminada, trabajando como comerciante el 20% y teniendo un promedio de 8319 pesos mensuales de ingresos, y lo que esperan su padres de los universitarios es la conclusión de su licenciatura.

En lo referente a la madre el 100% vive, teniendo que el 43 % cuentan con la educación media superior. Dedicándose a labores del hogar el 27%, el promedio de aportación mensual es de 5532.69 pesos mensuales, y al igual que los padres el término de la Licenciatura de sus hijos es lo que esperan.

En relación a los hermanos los universitarios cuentan con 1.8 hermanos en promedio, prevaleciendo el género femenino y aportan en promedio 3600 pesos mensuales al gasto familiar

En referencia a otras personas que viven con la familia, se da a conocer que en promedio viven 0.7 personas y la relación es hijos, hijas y cuñados lo mas señalado, aportando al ingreso familiar en promedio 839.9 pesos mensualmente

En relación a su casa 77% vive en casas propias, cuentan 97% con agua y electricidad y 93% con drenaje

El 35% de los alumnos manifiestan que ambos padres sostienen sus estudios, 14% ellos la pagan y el 59 % manifiestan tener problemas económicos para continuar con sus estudios

El 93% se traslada en transporte público y el promedio del tiempo de traslado es de 62 minutos, el 78% cuenta con equipo de computo en casa y 69% cuenta con internet en casa, así como realizan la comida en casa gastando un promedio semanal de 491.82 semanales, los universitarios de la licenciatura compran en promedio 0.5 libros y gastan en materiales didácticos 106.00 en promedio semanalmente.

En relación de la salud su peso promedio es de 1.61 metros y pesas 63.5 kilos, el 86% no tiene alguna enfermedad crónico, y el 86% no tiene que tener atenciones especiales, y el 41% no ha sufrido accidente alguno, en tanto el 56% nunca se ha operado y el 55% no han perdido el conocimiento, pero solo el 56% cuenta con seguro facultativo.

El 46% de los papás, el 53% de las mamás y el 60% de los hermanos y 40% de otros familiares no tienen enfermedad.

En referencia a los valores en donde el promedio esta dado en un valor máximo de 7, siendo esto importante, útil, duradera, incondicionada y deseable y un valor mínimo de 1, lo que está dado por: sin importancia, inútil, momentánea, condicionada e indeseable.

**Cuadro número 1 El promedio de lo que piensan los alumnos de los valores.**

VALORES	TOLERANCIA	HONESTIDAD	RESPECTO	AMISTAD	CONFIANZA	LEALTAD	DISCIPLINA
IMPORTANTE	6.0	6.5	6.6	6.1	6.6	6.5	6.5
UTIL	5.8	5.8	6.1	5.8	6.1	5.9	6.1
DURADERA	3.7	5.4	5.5	5.1	5.2	5.4	5.2
INCONDICIONADA	4.4	5.1	5.4	5.3	5.2	5.3	4.8
DESEABLE	5.1	5.9	5.8	5.5	5.8	5.7	5.6

Fuente: Investigación, (recopilación de los autores)

En promedio, donde seria para alcanzar 35 puntos.

**Cuadro número 2. Los valores en promedio**

VALORES	TOLERANCIA	HONESTIDAD	RESPECTO	AMISTAD	CONFIANZA	LEALTAD	DISCIPLINA
PUNTOS	25.5	29.2	29.9	28.1	29.5	29.3	28.9

Fuente: Investigación (recopilación de los autores)

Sobre las acciones los universitarios opinaron, dado en un promedio de 7, siendo lo importante, útil, duradera, incondicionada y deseable y un promedio de 1 sin importancia, inútil, momentánea, condicionada e indeseable.

**Cuadro número 3. El promedio de los que piensan los alumnos de las acciones**

VALORES	IMPORTANTE	ÚTIL	DURADERA	INCONDICIONADA	DESEABLE
SER SEGURO	6.5	6.3	5.7	5.7	6.0
TENER INICIATIVA	6.4	6.3	5.3	5.1	5.6
SER LIDER	6.1	6.2	5.2	5.0	5.5

Fuente: Investigación,(recopilación de los autores)



En cuanto a las acciones, recordar que es para alcanzar 35 puntos

**Cuadro numero 4. Las acciones en promedio**

ACCIONES	SER SEGURO	TENER INICIATIVA	SER LIDER
PUNTOS	30.2	28.7	28

Fuente: Investigación (recopilación de los autores)

**Precisiones del análisis de los datos:**

En cuanto al estudio socioeconómico, lo destacable es que contamos con la mayoría de mujeres, de 20.5 años, que no trabajan y sus estudios los pagan sus padres, manifestando que cuantan con problemas económicos.

Se trasladan en transporte público, en promedio 62 minutos, viven en casa propia cuentan con los servicios de infraestructura y cuentan con computadora e internet en casa.

No han comprado ni un solo libro y gasta 106 pesos semanales solo en materiales didácticos.

En relación a los valores encuestados que son: tolerancia, honestidad, respeto, amistad, confianza, lealtad y disciplina ninguna alcanzo los 7 puntos.

Si medimos del 1 al 7, entonces se consideraría que el 5.5 es el punto medio, hacia abajo se deberían enfocar el plan de acción para reforzar los valores dentro de la Licenciatura en Turismo, se observa lo siguiente:

Los valores abajo del rango:

La tolerancia: momentánea, condicionada e indeseable.

La honestidad: condicionada y momentánea

El respeto: condicionado

La amistad: momentánea y condicionada

La confianza: momentánea e incondicionada

La lealtad: condicionada y momentánea

La disciplina: condicionada y momentánea

Todos los valores esta una de sus valoraciones bajo el rango establecido de 5.5.

Ninguno de los valores alcanzo los 7 puntos los más cercanos y en solo un aspecto son los valores de respeto y confianza.

En la escala promedio por valor, ninguno alcanzo los 35 puntos el más cercano es el respeto, pero el más alejado es la tolerancia.

En tanto en las acciones en opinión de los universitarios:

Ser seguro es importante, útil y deseable

Tener iniciativa es importante útil y deseable, este aspecto tiene un puntaje de los más bajos en relación a condicionado

Ser líder es la acción que tiene los puntajes más bajos mencionan que es condicionado, momentáneo e indeseable.

Y en lo general, las acciones ninguna alcanza los 35 puntos siendo la más baja el ser líder, seguido de tener iniciativa y se seguro con 30.2 puntos en promedio.

**Conclusiones:**

Es importante, porque no existen lo urgente, trabajar en valores dentro de la Licenciatura en Turismo, teniendo un programa en donde el valor de la tolerancia se vea continuamente aplicado, y reforzando con acciones los demás, solo así los universitarios podrán entender de la necesidad e importancia de ser líder, de tener iniciativa y se ser seguro dentro de la sociedad, y más en las empresas, públicas, privadas o sociales.

El plan de estudios marca la importancia de que los egresados de la Licenciatura en Turismo deben de salir con características particulares y si no son seguros, no van a tomar decisiones asertivas o no serán líderes para emprender proyectos, es importante trabajar en ello.

Para los Licenciados en Turismo, el ser líder universitario debe ser capaz de guiar a un grupo con un objetivo; que además que tenga iniciativa, lo que implica contar con estudiantes activo, inquietos, responsables, críticos y creativos que desarrollen y evalúen proyectos con acciones concretas; y por supuesto debe ser seguros, lo que permite que los discentes conozcan sus fortalezas, debilidades, amenazas y

oportunidades, que con lo que poseen harán maravillas, y con sus cualidades enfrentaran cualquier situación en la que se encuentren poniendo lo mejor de ellos.

### Referencias:

- <http://eprints.uanl.mx/1001/1/1020147482.PDF>.  
[https://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/69203/1/Valores\\_humanos\\_y\\_educacion\\_en\\_para\\_la\\_t.pdf](https://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/69203/1/Valores_humanos_y_educacion_en_para_la_t.pdf)  
<http://www.comunidadescolar.cl/comunicados/2011/octubre/boletin%20padres%20octubre%202011%20definitivo.pdf>  
<http://www.scielo.org.mx/pdf/dianoia/v55n64/v55n64a3.pdf>  
<http://observatorioperu.com/Huellas/Numero%201/Luis%20Benites%20-%20El%20valor%20de%20la%20disciplina%20y%20el%20castigo%20en%20contextos%20educativos.pdf>  
<http://132.248.192.201/seccion/perfiles/2010/n129a2010/mx.peredu.2010.n129.p30-46.pdf>  
Abarca Nureya (2004), *Inteligencia emocional en el liderazgo*, Santiago, Aguilar Chilena de Ediciones, SA  
Mayer, R.C., J.H. Davis y D. Schoorman (1995), "An Integrative Model of Organizational Trust", *The Academy of Management Review*, núm. 20, pp. 709-734.  
<http://www.diarioinformacion.com/opinion/2015/10/25/lealtad/1688881.html>  
<https://www.grupoice.com/wps/wcm/connect/29e3a524-2b61-4228-afea-ea858bc4ee87/33.pdf?MOD=AJPERES>  
<http://dle.rae.es/?id=bJeLxWG>  
Plan de Estudios 2015, Licenciatura en Turismo, Universidad Autónoma del Estado de México.

# ANÁLISIS DE LOS USOS DE LA TECNOLOGÍA PARA EL DIAGNÓSTICO DE GRUPOS EN EDUCACIÓN

Dra. En Ed. Carmen Aurora Niembro Gaona<sup>1</sup>, Dr. en C. Arturo Redondo-Galván<sup>2</sup>,  
Dr. en Ed. José Luis Gutiérrez Liñan<sup>3</sup> y MAN. Brenda González Bureos<sup>4</sup>

**Resumen**— Una de las modificaciones realizadas al Sistema Educativo Mexicano conlleva a establecer estrategias o mecanismos que permitan identificar y diagnosticar a grupos escolares de la mejor forma posible con la finalidad de poner en marcha acciones que permitan el logro de los aprendizajes esperados, pero de igual forma una convivencia sana y pacífica, el desarrollo de sociogramas utilizando la tecnología y las redes sociales. En este trabajo se presenta un análisis de las diferentes tecnologías que pueden ser utilizadas para el diagnóstico de los integrantes de un grupo y establecer las bases para inclusión, la equidad educativa y la calidad.

**Palabras clave**—Educación, Diagnóstico, Grupos, Tecnología, Sociogramas.

## Introducción

A partir de la reforma del artículo tercero constitucional y de la reforma educativa en México las estrategias en la educación a nivel nacional se han visto modificadas en una perspectiva de capacitación permanente para los docentes en servicio en todo el país y de un control diferente para el ejercicio de la profesión, lo anterior a través de evaluaciones permanentes de los procesos educativos, tanto en alumnos como en docentes.

Las adaptaciones que se han hecho a la constitución en su artículo tercero al incluir el término de calidad educativa han permitido que muchos docentes se vuelvan a capacitar, sobre todo aquellos que pertenecen a educación básica y media superior, dicha capacitación se incluye dentro de los elementos fundamentales para el desarrollo y profesionalización del docente.

Específicamente para la evaluación docente se han modificado los principios con los cuales se inició dicho proceso, en la actualidad es importante conocer los tres momentos de evaluación que conllevan al interés de aplicar las tecnologías necesarias para el establecimiento de estrategias que permitan conocer y facilitar el diagnóstico de grupos escolares.

Los elementos de un diagnóstico pueden variar de diversas formas, sin embargo, para enfrentar el proceso de evaluación docente se hace necesario formular elementos contextuales, institucionales y grupales que establezcan parámetros de información importante para el desarrollo de la labor docente y por ende que se impacte en el aprendizaje significativo de los alumnos.

## Descripción del Método

Se trabaja el método descriptivo, ya que a través del escrito es posible hacer la narración de los hechos que permiten analizar el objeto de estudio en cuanto a los requisitos educativos y las formas de cumplir con los mencionados con la finalidad de establecer de forma lógica ciertas proposiciones que permitan la interpretación correcta de la realidad en el área educativa.

Lo anterior implica que es necesario establecer la operacionalización de las variables en estudio para determinar los elementos que son valiosos para el mismo y con ello formular nuevos parámetros o estrategias para los usos y aplicaciones de la tecnología que permita generar elementos de forma factible para el diagnóstico de grupos a nivel básico y con ello el conocimiento de los alumnos que lo integran, la finalidad es establecer estrategias

<sup>1</sup> **Dra. en Ed. Carmen Aurora Niembro Gaona.** Profesor Investigador de Tiempo Completo de la Licenciatura en Contaduría, de la Universidad Autónoma del Estado de México, en el Centro Universitario UAEM Zumpango. [carminaniembro33@hotmail.com](mailto:carminaniembro33@hotmail.com)

<sup>2</sup> **Dr. en C. Arturo Redondo-Galván.** Profesor de Tiempo Completo de la Licenciatura de Ingeniero en Computación, de la Universidad Autónoma del Estado de México, en el Centro Universitario UAEM Zumpango [arturo.rega@gmail.com](mailto:arturo.rega@gmail.com)

<sup>3</sup> **Dr. José Luis Gutiérrez Liñan.** Profesor Investigador de Tiempo Completo de la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo en Producción, de la Universidad Autónoma del Estado de México, en el Centro Universitario UAEM Zumpango [jlgutierrezl@uaemex.mx](mailto:jlgutierrezl@uaemex.mx)

<sup>4</sup> **MAN. Brenda González Bureos.** Profesor de Tiempo Completo de la Licenciatura en Contaduría, de la Universidad Autónoma del Estado de México, en el Centro Universitario UAEM Zumpango. [brenb74@hotmail.com](mailto:brenb74@hotmail.com)

de aprendizaje que los lleven a aprendizajes significativos, sólidos y contextualizados en su realidad que les permita tomar las decisiones correspondientes.

### Fundamento del Diagnóstico del de grupos

La educación en México actualmente se fundamenta en los estándares determinados para la evaluación del desempeño docente, dichos procedimientos se encuentran establecidos por el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE), tiene como finalidad principal evaluar la calidad, el desempeño y los resultados del Sistema Educativo Nacional en la educación preescolar, primaria, secundaria y media superior, para cumplir con esta situación el INEE debe cumplir con:

- a. Diseñar y realizar las mediciones que correspondan a componentes, procesos o resultados del sistema;
- b. Expedir los lineamientos a los que se sujetarán las autoridades educativas federal y locales para llevar a cabo las funciones de evaluación que les correspondan, y
- c. Generar y difundir información para, con base en ésta, emitir directrices que sean relevantes para contribuir a las decisiones tendientes a mejorar la calidad de la educación y su equidad como factor esencial en la búsqueda de la igualdad social.

Se trata entonces de valorar el desempeño del personal docente de Educación Básica, lo anterior con el propósito de asegurar en nivel de suficiencia en quienes realizan funciones de enseñanza aprendizaje y que contribuya a ofrecer una educación de calidad a nivel nacional y en cualquiera de niveles, se trata además de identificar necesidades de formación de los docentes de educación básica, que permitan generar acciones de formación continua, tutoría y asistencia técnica dirigidas a mejorar sus prácticas de enseñanza y su desarrollo profesional.

Aunado a lo anterior se pretende desarrollar programas de estímulos e incentivos a través de la Evaluación del Desempeño, para definir los procesos de promoción en la función y el reconocimiento profesional del personal docente de Educación Básica.

Existen entonces los documentos que pueden definir las etapas y los procesos de evaluación del desempeño docente, dichos documentos y para el presente caso de estudio nos enfocaremos en ciertas pautas que permiten determinar la importancia de diagnosticar un grupo de forma adecuada y con elementos de seguridad y convivencia sana y pacífica dentro de la escuela, así como la inclusión y el respeto a las diferencias de cada ser humano.

Por lo anterior es necesario conocer las cinco dimensiones de carácter nacional y los parámetros de éxito específicos de cada uno de los niveles educativos.

#### Esquema No. 1 Dimensiones para la Evaluación del Desempeño Docente.

<p><b>1. Un docente que conoce a sus alumnos, sabe como aprenden y lo que deben aprender</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Los procesos de desarrollo y de aprendizaje de los alumnos</li><li>• Los propósitos educativos y los enfoques didácticos</li><li>• Los contenidos del currículum vigente</li></ul>	<p><b>2. Un docente que organiza y evalúa el trabajo educativo y realiza una intervención didáctica pertinente</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• El diseño, la organización y el desarrollo de situaciones de aprendizaje</li><li>• La diversificación de estrategias didácticas</li><li>• La evaluación del proceso educativo con fines de mejora</li><li>• La creación de ambientes favorables para el aprendizaje en el aula y en la escuela</li></ul>	<p><b>3. Un docente que se reconoce como profesional que mejora continuamente para apoyar a los alumnos en su aprendizaje</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• La reflexión sistemática sobre la propia práctica profesional</li><li>• La disposición al estudio y al aprendizaje profesional para la mejora de la práctica educativa</li><li>• La comunicación eficaz con sus colegas, los alumnos y sus familias</li></ul>
<p><b>4. Un docente que asume las responsabilidades legales y éticas inherentes a su profesión para el bienestar de los alumnos</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• El ejercicio de la función docente en apego a los fundamentos legales, los principios filosóficos y las finalidades de la educación pública mexicana.</li><li>• El establecimiento de un ambiente de inclusión y equidad</li><li>• Altas expectativas sobre el aprendizaje</li></ul>	<p><b>5. Un docente que participa en el funcionamiento eficaz de la escuela y formenta su vínculo con la comunidad para asegurar que todos los alumnos concluyan con éxito su escolaridad</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Los factores asociados a la gestión escolar que contribuyen a la calidad de los resultados</li><li>• El aprovechamiento de los apoyos que brindan padres de familia e instituciones</li><li>• Las características culturales y lingüísticas de la comunidad y su vínculo con la práctica educativa.</li></ul>	

Fuente: <https://ineverycrea.mx/comunidad/ineverycreamexico/recurso/5-dimensiones-del-perfil-de-un-docente-exitoso/bf8669ff-734f-44e7-bdd5-93547941c5c6>. Elaboración propia.

En este sentido la dimensión uno refiere a los docentes que conocen a sus alumnos, que sabe como aprenden y lo que deben aprender, lo anterior remite a conocimientos específicos del docente respecto a los grupos

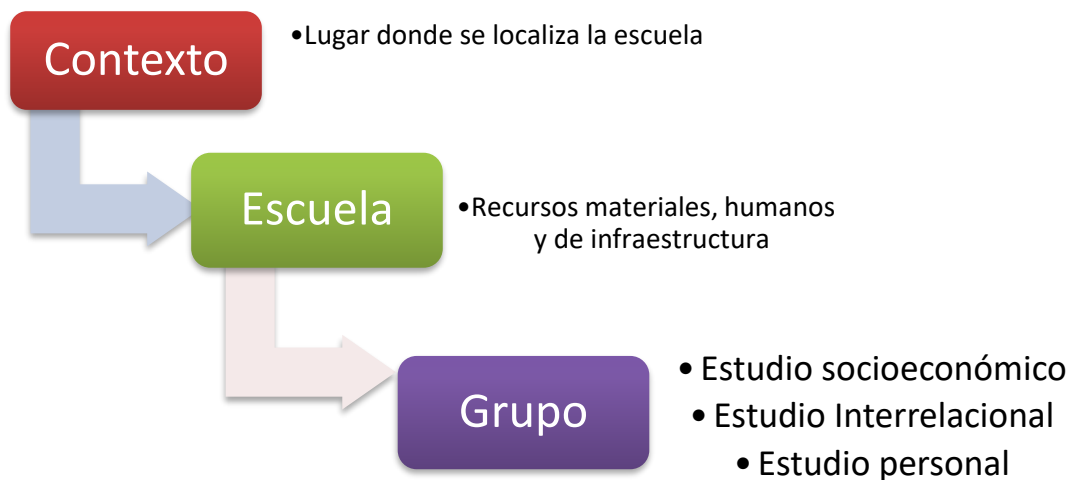
que atiende, es decir, pueda hacer diagnósticos que permitan el conocimiento de los diferentes ámbitos que involucra el aprendizaje de un alumno, se requiere entonces el contexto en la comunidad donde se incrusta la escuela, el diagnóstico de la propia escuela y el diagnóstico del grupo en donde se encuentra ubicado cada uno de los alumnos y dentro de éste último el diagnóstico de cómo desarrolla sus actividades de aprendizaje.

Con base en lo anterior es necesario establecer elementos que permitan diagnosticar de forma rápida y efectiva a los grupos con los cuales el docente desarrolla aprendizaje, dicho diagnóstico entonces se establecerá desde el punto de vista muy personal de los autores del presente en tres aspectos que se consideran básicos.

Dadas las características anteriores se hace necesario saber en cual de los diagnósticos mencionados es posible establecer elementos de uso de tecnologías para agilizar y optimizar el trabajo realizado por cada uno de los docentes y para la creación de una base de datos que permitan formular nuevos parámetros de convivencia y detección de situaciones en riesgo para crear una escuela segura y libre de violencia e inclusiva y sobre todo establecer estándares de calidad en el desarrollo de los aprendizajes esperados en cada uno de los grupos y por cada una de las asignaturas del plan de estudios.

Se habla entonces de que cada docente deberá contar con los diagnósticos que muestra el esquema no. 2.

Esquema No. 2 Diagnósticos para conocimiento de los alumnos.



Fuente: Elaboración propia

Para el presente estudio se tocará el diagnóstico de grupo y los elementos que desde punto de vista de los autores pueden ser tomados en cuenta a través de aplicaciones tecnológicas lo que permite contar con un diagnóstico eficaz y eficiente para la aplicación y uso en la labor docente.

Los elementos considerados son el estudio socioeconómico, el cual permite la presentación de los elementos con los cuales el alumno trabaja y las condiciones en que lo hace, se debe presentar la ubicación geográfica, los medios de transporte y comunicación con los que cuenta la institución, las comunidades que la rodean y las actividades económicas que desarrollan dichas comunidades, así como los puntos rojos, áreas de oportunidad o riesgos que tiene detectada la institución.

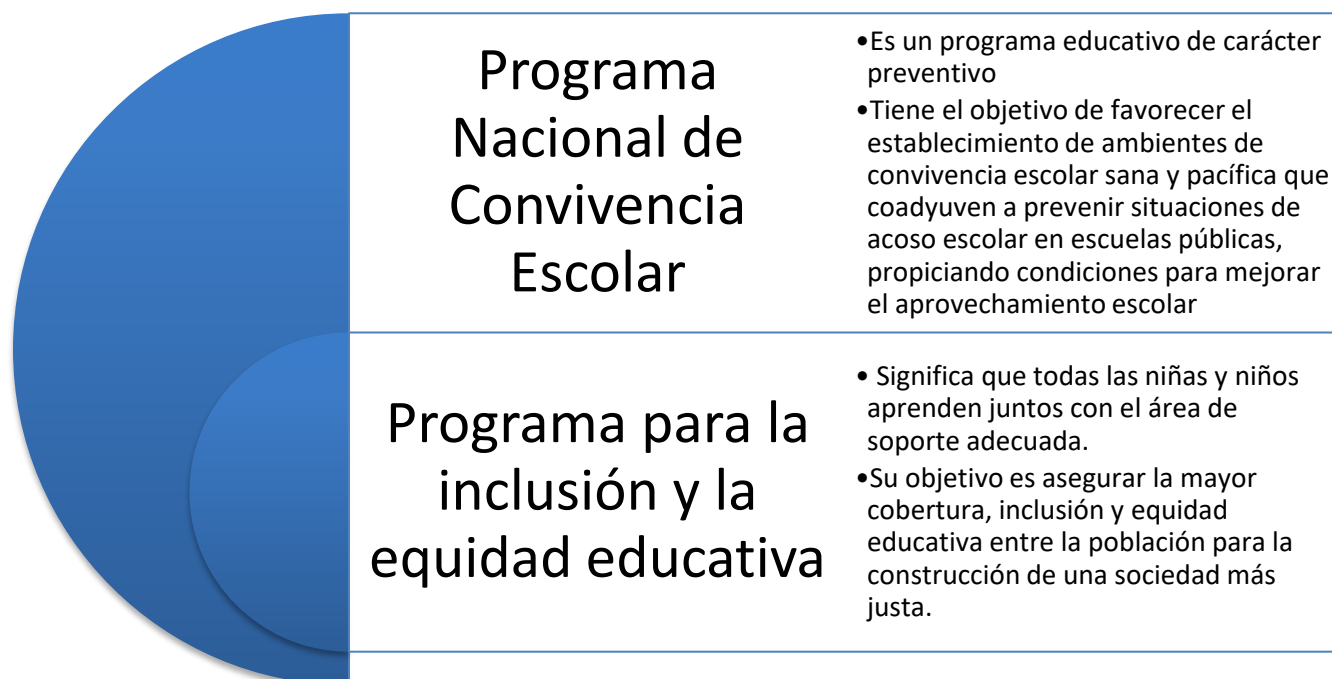
En este sentido el uso de la tecnología se determina al tener una base de datos e investigación pertinente realizada por los directivos de cada institución a través de la observación y de los datos estadísticos y de población que presentan las bases de datos oficiales. Dicha información deberá ser trabajada y puesta a disposición de los integrantes de la comunidad académica de cada institución, lo anterior con la única finalidad de informar de forma oportuna de los elementos que componen esta comunidad. La información obtenida deberá ligarse al resultado de los datos que brindan los padres de familia y alumnos en el estudio socioeconómico presentado al inicio del ciclo escolar, éste tiene la finalidad de conocer e indagar datos familiares, sociales, culturales y económicos de cada una de las familias que componen a un grupo, normalmente esta información es manejada por el orientador o titular del grupo, sin embargo al igual que todo lo demás deberá el docente de cada grupo conocer dicha información.

El apoyo tecnológico es la creación de bases de datos interactivas en formularios establecidos en las redes sociales, las cuales apoyan en el tiempo de respuesta para los cuestionarios y en el procesamiento de la información, desde las redes sociales hasta las plataformas específicas para este tipo de instrumentos.

En cuanto al estudio interrelacional, pretende establecer como es la convivencia de los alumnos en cada grupo, es importante para un docente de educación básica el conocimiento de algunos elementos de personalidad de cada uno de sus alumnos, el sociograma es una herramienta que permite la detección de líderes y las formas de relacionarse entre los integrantes del grupo, pero de igual manera se pueden detectar áreas de oportunidad con alumnos que pretenden hacer uso de la fuerza o el manejo de influencias para establecer o hacer valer sobre algunos compañeros la fuerza física o mental.

En este sentido los programas planeados por la Secretaría de Educación Pública (SEP) para la convivencia escolar y los programas para la inclusión y la equidad educativa tienen el objetivo de :

Esquema No. 3 Programas de la SEP



Fuente: Secretaría de Educación Pública. Elaboración Propia.

Dichos programas son fundamentales para el trabajo colaborativo y de apoyo para cada alumno, la dificultad surge cuando un maestro de un área específica, en el caso de la educación secundaria tiene un total de 180 alumnos en cuatro o cinco grupos diferentes, el conocimiento y diagnóstico de este tipo de relaciones entre alumnos o la detección de algún tipo de discapacidad, enfermedad o de apoyo emocional se ve afectada por los tiempos y cantidad de alumnos en cada grupo, sin embargo, el trabajo colaborativo entre docentes y el apoyo de la tecnología permitira hacer el trabajo de forma específica y con mayor rapidez y exactitud.

La detección, sobre todo de las relaciones de los alumnos se puede realizar con la instalación de localizadores o el monitoreo a través de dispositivos electrónicos, en donde se pueda visualizar a través del análisis correspondiente el tipo de atención, relaciones, frecuencia cardiaca, etc. los cuales son indicadores que se deberán integrar al planteamiento de cada uno de los grupos, el uso de la tecnología en este tipo de situaciones permitira el análisis de las relaciones grupales y las posibles áreas de oportunidad en donde el docente y los actores educativos deberán trabajar e influir de forma conjunta.

El movimiento de los alumnos dentro del salón de clases es una forma indicativa de las relaciones que guardan entre ellos, el acoso se da con grupos de alumnos e indica en el alumno acosado un cambio de frecuencia cardiaca o se altera el movimiento dentro del aula.



Las aplicaciones pueden ser diversas y habrá muchas formas de detección que se determinarán con el análisis correspondiente de los elementos encontrados con la utilización de los dispositivos electrónicos.

El tercer elemento se refiere a un estudio personal referente a las formas de aprendizaje y de la apropiación cognitiva del conocimiento. Específicamente para este apartado existen instrumentos estandarizados que permiten contar con elementos de diagnóstico que nos permite conocer que tipo de alumno se tiene en cuanto a su forma de aprender, al cuadrante cerebral que utiliza con mayor frecuencia, que tipo de estilo de aprendizaje utiliza analizado desde diferentes puntos de vista, lo que permite conjuntar la información de un alumno y establecer algunas estrategias para el logro del aprendizaje y con ello la calidad educativa.

Algunos instrumentos aplicados en este último apartado se denotan en la hoja de resultados que se presenta en el esquema no. 4

Esquema No. 4 Hoja de resultados de diagnóstico de estilos de aprendizaje.

DIAGNÓSTICO DE ESTILOS DE APRENDIZAJE											
NOMBRE: _____						GRADO: 3			GRUPO: "A"		
<b>INVENTARIO DE ESTILOS DE APRENDIZAJE DE FELDER</b>											
1			2			3			4		
A	B	0	A	B	0	A	B	0	A	B	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A						B					
-11	-9	-7	-5	-3	-1	1	3	5	7	9	11
1	Activo										Reflexivo
2	Sensorial										Intuitivo
3	Visual										Verbal
4	Secuencial										Global
<b>CUESTIONARIO PARA ALUMNOS HERMMAN (Modelo Cuadrantes Cerebrales)</b>						<b>CUESTIONARIO PARA IDENTIFICAR EL TIPO DE INTELIGENCIA DE PERCEPCIÓN DOMINANTE</b>					
	A	B	C	D	RESULTADOS						
CI	0	0	0	0	0	CI	0				
CD	0	0	0	0	0	CD	0				
LI	0	0	0	0	0	LI	0				
LD	0	0	0	0	1	LD	20				
						VISUAL	0				
						AUDITIVO	0				
						CINESTÉSICO	0				
<b>ACTIVO</b>											
PRAGMÁTICO											
REFLEXIVO											
TEÓRICO											
<b>TEST ESTILOS DE APRENDIZAJE DE KOLB</b>											

Fuente: Elaboración propia

## Comentarios Finales

Los tres elementos permiten a un docente el conocimiento pleno del grupo y con ello la certeza de tomar acciones para que el proceso de aprendizaje fluya de forma adecuada para todos los alumnos, de igual forma se establecen las actividades y estrategias necesarias para que el alumno aplique cognitivamente lo aprendido.

Del mismo modo, es necesario que se puedan establecer de forma puntal cuales son las relaciones formales e informales dentro del grupo y con ello establecer canales de comunicación efectiva y de aprendizaje permanente.

Tanto el lenguaje como las formas de relacionarse en un grupo determinan en gran medida el aprendizaje de los seres humanos, este proceso de aprendizaje permanente puede caer en lo informal, sin embargo, es fundamental para el logro de aprendizajes significativos. Vigostki establece la importancia de generar relaciones sociales para el logro del aprendizaje, la zona de desarrollo próximo en los niños y adolescentes establece el aprendizaje en función del contexto y de las relaciones intrapersonales que se puedan generar en un grupo de aprendizaje.

En este sentido se hace necesario establecer formas idóneas para conocer las relaciones del grupo y los elementos que influyen en él, lo anterior permitirá formular estrategias que aprueben y establezcan parámetros de efectividad en el desempeño docente a través de lo que los alumnos puedan aprender y usar de dicho aprendizaje.

## Referencias

- <https://www.gob.mx/conapo/articulos/programa-nacional-de-convivencia-escolar-105980?idiom=es>
- <http://www.gob.mx/escuelalibrededecoso>
- <https://www.gob.mx/conadis/articulos/que-es-el-programa-para-la-inclusion-y-la-equidad-educativa?idiom=es>
- <http://www.inclusionyequidad.sep.gob.mx/es/acerca.html>
- <http://www.sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/11816/7/images/ficha-caed.pdf>

## Notas Biográficas

**La Dra. en Ed. Carmen Aurora Niembro Gaona.** Es profesora de tiempo completo del Centro Universitario UAEM Zumpango, terminó sus estudios de postgrado en la Universidad Abierta de Tlaxcala, ha publicado artículos en revistas como Revista Iberoamericana de Ciencias, es, además, Investigadora con proyecto UAEM, Certificadora de procesos de evaluación docente, ha participado en congresos internacionales como ponente y tiene la Maestría en Docencia de la Administración Superior, cuenta con publicación de libros y capítulos de libro, asesora de proyectos de titulación y proyectos productivos y emprendedores en diferentes áreas. Profesora con reconocimiento al Perfil deseable en la SEP. Integrante del cuerpo académico de Gestión de la Educación e investigación sustentable.

**El Dr. en C. Arturo Redondo-Galván** es profesor de tiempo completo del Centro Universitario UAEM Zumpango, con publicaciones internacionales y profesor de la Licenciatura de Ingeniero en computación, su área de especialidad se encuentra en la seguridad, participando en congresos y evento académico científicos.

**El Dr. en Ed. José Luis Gutiérrez Liñan.** Es profesor de tiempo completo en el Centro Universitario UAEM Zumpango de la Universidad Autónoma del Estado de México, su línea de investigación es educación agrícola con reconocimiento al perfil deseable de la SEP, líder del cuerpo académico de Gestión de la Educación e Investigación sustentable, con 9 libros y capítulos de libro, ha impartido diferentes ponencias en encuentros académicos a nivel nacional e internacional, asesor de proyectos de titulación.

**La MAN. Brenda González Bureos.** Es profesora de tiempo completo en el Centro Universitario UAEM Zumpango. Su maestría es en Administración de Negocios, es integrante del cuerpo Académico de Gestión de la Educación e Investigación Sustentable, profesora con reconocimiento al perfil deseable en la SEP. Asesora de proyectos de titulación y proyectos productivos.

# LA RECAUDACION FISCAL EN NUESTRO PAÍS

María del Mar Obregón Angulo MC<sup>1</sup>, MA José de Jesús Moreno Neri<sup>2</sup>,  
MI Santiago Alejandro Arellano Zepeda<sup>3</sup> y Dra. Lizzette Velazco Aulcy<sup>4</sup>

## *Resumen*

**Es evidente que existe una deficiencia en el Sistema Tributario en México, ya que en la actualidad se presenta un estancamiento y baja recaudación de ingresos tributarios.**

**El Sistema tributario ha sufrido a través de los años cambios importantes en su estructura, presentándose infinidad de Reformas Fiscales, algunas muy agresivas, así como diferentes medidas y acciones por parte del Estado Mexicano para fortalecer la captación de impuestos; sin embargo al parecer no han funcionado como se espera, por lo que habrá que evaluar si se ha tenido el aumento a la base de contribuyentes y la mejora en cuanto a recaudación de impuestos.**

**Se considera importante el estudio y análisis, ya que a pesar del intento por parte del Fisco de dar freno a la evasión y ampliar la base de contribuyentes, no está funcionando como debe de ser, teniendo México una débil estructura en cuanto a fiscalización y administración.**

**Palabras clave:** Recaudación, Impuestos, Factores

## **Introducción**

El problema de la baja recaudación, comenzó en el siglo XVIII, y se intensificó en los primeros años de la Revolución.

El país obtiene ingresos de distintas formas, sin embargo, la principal es por medio de la recaudación de impuestos; de este tipo de ingresos depende en gran medida la economía del país, para cumplir con sus funciones básicas. Algunas otras fuentes de ingresos, son los ingresos petroleros, los derechos, aprovechamientos de mejoras, ingresos derivados del financiamiento.

El fundamento jurídico para establecer impuestos, se encuentra en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su Artículo 31, fracción IV: “Son obligaciones de los mexicanos contribuir para los gastos públicos, así de la Federación, como el Distrito Federal o del Estado o Municipio en que residan, de la manera proporcional y equitativa que dispongan las leyes”; sin embargo no existe una participación real por parte de la sociedad, misma que se ve reflejada en el alto nivel de informalidad.

Actualmente el país cuenta con los siguientes impuestos federales: El principal es el Impuesto Sobre la Renta (ISR), introducido bajo este nombre en el año de 1925, teniendo como antecedente en el año de 1921 al Impuesto sobre el Centenario; considerado un impuesto general, personal y directo y se paga sobre la ganancia, por ejercicio, sin embargo se efectúan pagos provisionales mensuales a cuenta del impuesto del ejercicio. Los contribuyentes estarán obligados a su pago de acuerdo al Régimen Fiscal al que corresponda de acuerdo a su naturaleza y origen de los ingresos. Actualmente las Personas Morales pagan una tasa del 30% que se ha mantenido desde el ejercicio 2010 que, mientras que las Personas Físicas pagan de acuerdo a una tarifa progresiva.

El segundo impuesto en cuanto a importancia es el Impuesto al Valor Agregado (IVA), impuesto general e indirecto que grava los bienes y servicios y su pago es de forma definitiva. La Ley del Impuesto al Valor Agregado

<sup>1</sup> María del Mar Obregón Angulo MC es Profesor Investigador de Contaduría en la Universidad Autónoma de Baja California, México, Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales miembro del Cuerpo Académico Gestión de la Calidad Empresarial y Fiscalización. marymar@uabc.edu.mx

<sup>2</sup> José de Jesús Moreno Neri MA es Profesor Investigador de de Contaduría en la Universidad Autónoma de Baja California, México, Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales Líder del Cuerpo Académico Gestión de la Calidad Empresarial y Fiscalización. jjmoreno@uabc.edu.mx

<sup>3</sup> Santiago Alejandro Arellano Zepeda MI es Profesor Investigador de Contaduría en la Universidad Autónoma de Baja California, México, Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales miembro del Cuerpo Académico Gestión de la Calidad Empresarial y Fiscalización. alejandroarellano@uabc.edu.mx

<sup>4</sup> Lizzette Velazco Aulcy Dra. es Profesor Investigador de Contaduría en la Universidad Autónoma de Baja California, México, Facultad de Ciencias Administrativas, colaborador del Cuerpo Académico Gestión de la Calidad Empresarial y Fiscalización. lizaulcy@uabc.edu.mx

(LIVA) fue aprobada el 22 de diciembre de 1978 y publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de Diciembre de 1978, para entrar en vigor en el año de 1980. Sustituyó al Impuesto Sobre Ingresos Mercantiles y a otros 17 impuestos especiales, como el Impuesto Sobre la explotación forestal, Impuesto a la explotación pesquera e Impuesto a la producción de cemento por mencionar algunos. Este impuesto sufrió una importante reforma en el año de 2014.

El Impuesto Especial Sobre Producción y Servicios (IEPS), como su nombre lo dice es un impuesto especial que se aplica a ciertos bienes y servicios, se paga en algunos casos mediante una tasa y en otros de acuerdo a una cuota, por mencionar algunos bienes gravados por este impuesto tenemos los combustibles, tabacos y plaguicidas; y servicios tales como juegos con apuestas y sorteos, servicios de telecomunicaciones. Es un impuesto indirecto que entro en vigor en el año de 1981, publicándose la su ley correspondiente en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 30 de diciembre de 1980, teniendo hasta la fecha infinidad de reformas.

El Impuesto Sobre Automóviles Nuevos (ISAN), es un impuesto especial al consumo, grava la enajenación de automóviles nuevos, o la importación definitiva de automóviles al país, fue introducido a México en el año 2005, y se regula por la Ley Federal del Impuesto Sobre Automóviles Nuevos; es administrado por las entidades federativas.

Los impuestos al comercio exterior, los cuales están obligados a su pago quienes introduzcan mercancías al territorio nacional o las extraigan al mismo, regulados en la Ley de los Impuestos Generales de Importación y Exportación, publicada en junio de 2007.

La federación estima por ejercicio el monto a percibir por concepto de impuestos y se publica cada ejercicio en La Ley de Ingresos de la Federación (LIF), ordenamiento de vigencia anual, en su Artículo 1º., de manera específica por cada impuesto, inclusive en caso IEPS, de acuerdo al producto o servicio al que grava.

Los mencionados impuestos deben ser pagados por los dos grandes grupos en los que se dividen los contribuyentes, las Personas Morales y las Personas Físicas.

El Sistema tributario ha sufrido a través de los años cambios importantes en su estructura, presentándose infinidad de Reformas Fiscales, inclusive algunas muy agresivas, creación, eliminación de impuestos, aumentos de tasas así como diferentes medidas y acciones por parte del Estado Mexicano para fortalecer la captación de impuestos; sin embargo al parecer no han funcionado como se espera, por lo que habrá que evaluar si realmente se ha tenido como resultado el aumento de la base de contribuyentes y la mejora en cuanto a recaudación de impuestos.

Se considera muy importante el estudio y análisis, ya que a pesar del intento por parte del Fisco de dar freno a la evasión y ampliar la base de contribuyentes, es algo que al parecer no está funcionando como debe de ser, teniendo México una débil estructura en cuanto a fiscalización y administración, por lo que el propósito de esta investigación será analizar el comportamiento de la recaudación de impuestos de los últimos años, así como los factores que dan origen a la baja recaudación que se da en el País haciendo un análisis a detalle del sistema tributario y su evolución.

Se plantea una investigación con un enfoque cualitativo, ya que se llevara a cabo un estudio y análisis de lo que ocasiona la problemática que atraviesa México al tener una baja recaudación de impuestos.

Además se llevará a cabo una comparación del sistema aplicado en otros países que cuentan con mayor índice de recaudación y determinar soluciones o medidas que se puedan adaptar o implementar para fortalecer la administración tributaria disminuyendo la evasión y logrando mejorar la cultura tributaria.

### **Marco teórico.**

El SAT presenta trimestralmente un informe tributario y de gestión donde proporciona cifras y porcentajes en cuanto a recaudación, padrón de contribuyentes, facturas emitidas, entre otros, el ultimo publicado correspondiente al trimestre comprendido de enero a marzo 2017, nos indica que el padrón de contribuyentes creció en un 14.5% respecto al mismo mes del año anterior, situación que no se ve reflejada en aumento de recaudación de impuestos ya que los ingresos tributarios disminuyeron un 3.5% con respecto al primer trimestre 2016, a pesar de que la recaudación por actos de control de obligaciones incremento, a pesar de esta disminución en la recaudación, se superó lo establecido en la LIF.

El ISR disminuyo un 4.6%, mientras que el IVA aumento en 2.1%, el IEPS tuvo una disminución considerable de 15%, y el IGI creció un 8.3%.

El diario El Universal, con fecha de Octubre, 2016 publica artículo bajo el título "Gasto Publico en México, eficiente ¿?, en el cual hace un análisis de la deuda pública del país, y pone como solución reformar el presupuesto, mediante la estabilidad, responsabilidad, transparencia y comunicación fiscal. Involucrando a la sociedad civil.

Al hablar de estabilidad fiscal propone impuestos bajos, y una simplificación en el código fiscal actual, en cuanto a certidumbre fiscal se refiere a la credibilidad en el manejo de los recursos, a donde se va el dinero que aportamos como pago de impuestos, así como la reducción del tamaño del gobierno, ya que si bien es sabido existen infinidad de puestos innecesarios que cuestan mucho al país.

Menciona también la importancia de la responsabilidad social siendo clave para un desarrollo correcto y armónico del país, no gastando más de lo que se tiene.

En cuanto a transparencia fiscal, que el Estado nos proporcione buenos servicios, en los cuales se vea reflejado lo que aportamos, finalmente nos menciona la comunicación fiscal, donde se emplee la difusión.

Adrián García Gómez presenta el pasado mes de septiembre de 2016 estudio titulado "Ingresos Tributarios: evolución y comparación internacional" donde hace un análisis de la evolución y comparación de los ingresos tributarios a fecha de septiembre 2016.

El autor indica lo siguiente:

"A partir de 2014, se ha observado una evolución al alza en los ingresos tributarios, a raíz de, principalmente, la Reforma Hacendaria implementada en 2014 y del Impuesto Especial Sobre Producción y Servicios (IEPS) a gasolinas y diesel. Sin embargo, al hacer una comparación internacional, la recaudación tributaria en México sigue siendo baja; en especial, al compararse con países desarrollados. Este boletín nos muestra la evolución de los principales ingresos tributarios en México y una comparación internacional de los mismos"

Muestra graficas comparativas por los ejercicios de 2013 a 2017 con información obtenida de la SHCP y la OCDE, donde se puede apreciar que sí ha habido un aumento en el recaudación de ISR, IVA y IEPS.

### Descripción del Método

La investigación se realizo con el fin de comprobar la premisa planteada : "El bajo nivel de recaudación por concepto de impuestos en México, no ha avanzado en los últimos años, a causa de la débil administración y estructura del sistema tributario aunado a la poca cultura fiscal".

La investigación fue de carácter cualitativo, mediante la recolección y análisis de datos relacionados con la baja recaudación de impuestos en México.

Técnicas e instrumentos de investigación:

Las técnicas e instrumentos utilizados fueron la recopilación o investigación documental, mediante la evaluación de gráficas y datos, análisis de leyes, artículos, documentos y cualquier investigación previa encontrada en relación con el tema, comparación de información con otros países.

Se realizo una comparación de impuestos existentes y tasas, así como la carga de obligaciones fiscales con otros países que tienen un nivel de recaudación superior a México, con el fin de evaluar si una razón por la que el país, se encuentra en los últimos lugares de recaudación de impuestos a nivel internacional, pudiera ser debido a que las tasas son altas, o se tiene la obligación de pagar más tipos de impuestos, que en otros países, o debido a que en el país las obligaciones fiscales son muy complejas, lo que arrastra a quienes desempeñan alguna actividad económica a no cumplirlas, por lo tanto al no pago de impuestos.

Igualmente se analizaron las cifras que publica el SAT, anualmente en su informe denominado Informe Tributario y de gestión, de los últimos 3 años, con el fin de observar en qué periodo se obtuvo el nivel más alto de ingresos y cuáles son los factores que ocasionaron que la situación mejorara.

Se estudiaron los cambios y reformas fiscales ocurridos en los últimos 10 años, teniendo como finalidad observar cómo ha estado el comportamiento de recaudación en esos años y ver con qué cambio o reforma se logró aumentarla, y si aún se encuentran vigentes esos cambios.

### Resultados y discusión

De acuerdo a la metodología descrita anteriormente para la elaboración de la presente investigación, a continuación de relacionan los diferentes estudios realizados y analizados para llegar a un resultado y poder emitir las conclusiones correspondientes.

Fuente/Autor	Título	Descripción	Conclusión
SAT 2017	Informe tributario y de gestión.	Análisis de padrón de contribuyentes, recaudación, y comparación con año	Aumento en el padrón de contribuyentes, disminución de ingresos tributarios en el primer trimestre 2017.

		anterior.	
Diario El Universal 2016	Gasto Publico en México, eficiente?	Análisis de la deuda pública y soluciones para mejorar.	Reformar el presupuesto, estabilidad, responsabilidad, transparencia y comunicación fiscal.
Centro de Investigación Económica y Presupuestaria- García, Gómez Adrian 2016	Ingresos Tributarios: evolución y comparación internacional.	Análisis y comparación de los ingresos tributarios.	Alza en los ingresos tributarios después de reforma 2014, aun así a nivel internacional sigue siendo baja la recaudación. Necesidad de una reforma fiscal.
Artículo firma PWC- Cuellar, David 2016	Recaudación Tributaria en México 2017.		Mayor transparencia por parte del gobierno disminuirá la informalidad.
Artículo IMCP- Solís, Farías Adolfo 2015	Reflexiones para mejorar la recaudación en México.	Análisis de cómo tener un mejor Sistema Tributario.	Problema recaudatorio se debe a la rama presupuestaria de control y fiscalización y política fiscal, sumado a la falta de transparencia en rendición de cuentas.
Diario El Economista- Gómez, Robles Paulina 2014	México el país que menos recauda.	Análisis de la posición de México en cuanto a recaudación de los países que integran la OCDE.	México sigue estando muy atrasado en cuanto a recaudación.
Ávila, Valenzuela Milagros Guadalupe 2014	Consecuencias de la evasión fiscal.	Causas que originan la evasión fiscal.	El principal incentivo para pagar impuestos es saber que el dinero se está gastando bien y se disfrute de beneficios.
Tesis- Espinoza, Garrido Jesús Arturo 2014	Beneficios de pagar contribuciones en México.	Tiene como finalidad poder explicar a cualquier persona los beneficios de pagar contribuciones en México.	El Estado se justifica cobrando y el gobernado paga sin conocer los beneficios que debe tener.
Artículo revista FORBES. Rizo, Rivas Mario / Vega, Monica.2013	Evasión Fiscal, dos caras de la moneda.	Análisis de las dos partes en la recaudación de impuestos, el recaudador y el contribuyente.	Equilibrar la contribución al gasto público.
OCDE 2010	Perspectivas OCDE: México Políticas Claves para un desarrollo sostenible	Recomendaciones por parte de la OCDE a México.	México tiene la necesidad de una reforma tributaria Global.
Artículo de Investigación- Ramírez, Cedillo Eduardo 2007	Critica a la estructura tributaria en México	Revisión crítica de la política tributaria en México.	Fortalecer el Sistema Tributario para evitar la evasión fiscal.

En todos se destaca el problema de México en cuanto a recaudación de impuestos, y lo atrasado que se encuentra comparado a nivel internacional con otros países, por lo que existe la necesidad de reformas fiscales que fortalezcan el Sistema Tributario y logren captar más contribuyentes que cumplan con su obligación de contribuir al gasto público, se mencionan varias causas que originan la problemática de estudio en la presente investigación, sin embargo la mayoría coinciden en la transparencia fiscal, en que el Estado debe mostrar en que gasta los recursos



obtenidos por la recaudación de impuestos y ofrecer a los contribuyentes algo que los beneficie a cambio de pagar de impuestos, para así poder ir creando una mejora en la cultura fiscal.

Algunas de las otras causas que se mencionan, son:

Contribuciones exageradamente altas: como pudimos ver al hacer el análisis de la recaudación de impuestos en Dinamarca, realmente nuestras tasas no son altas, sin embargo considerando la situación actual y el bajo nivel de la economía en México, para los contribuyentes poder pagarlas es un tanto complicado.

Resistencia al pago: va relacionado con el principal problema ya que esta actitud se muestra por no estar motivados y recibir algún beneficio.

Falta de cultura tributaria: va relacionado con el punto anterior ya que el pago de impuestos implica un dolor de cabeza para los Mexicanos, y no es algo que les interese al no verlo a cambio un beneficio, por lo que prefieren desconocer todo lo relacionado con el pago de impuestos.

Complejidad del Sistema Tributario: en la actualidad el cumplir con las obligaciones fiscales, que bien sabemos no solo corresponden al pago de impuestos, si no que implican infinidad de cosas, tal como declaraciones informativas, contabilidad electrónica, emisión de Comprobantes Digitales con una serie de requisitos que al poco tiempo van cambiando y agregándose nuevos, el cumplimiento de esto, implica una gran carga administrativa que conlleva una inversión, tanto en equipo como en personal, lo que afecta directamente la economía del contribuyente, ya que al no cumplir se hacen acreedores a sanciones.

Falta de liquidez: es un problema con el que cuenta la mayoría de los contribuyentes en México, ya que la situación económica actual del país no es buena.

Exenciones, reducciones, beneficios para cierto tipo de contribuyentes: la CPEUM claramente dice que debemos contribuir de forma equitativa y proporcional, lo que no se ve en la realidad al haber ciertos regímenes que tienen beneficios que los hacen tener una carga fiscal más baja en relación a otros.

## Conclusiones

Como conclusión, derivada del análisis y los resultados obtenidos durante la presente investigación, y dando respuesta a la pregunta de investigación, ¿Qué hace falta para fortalecer el Sistema Tributario Mexicano y lograr una mayor captación de ingresos por concepto de impuestos? se pueden determinar diferentes causas que originan la baja recaudación de impuestos en México, sin embargo esta problemática se deriva principalmente, de que los mexicanos ven el pago de impuestos como una obligación, y no como algo que los beneficie como ciudadanos y por lo tanto haga crecer al país.

No olvidando que el pago de impuestos es para cumplir con la obligación de contribuir al gasto público como lo establece la CPEUM en su Art. 31, fracción IV, existe una gran desconfianza e incertidumbre del destino que se da a lo que se paga por concepto de impuestos, ya que no existe transparencia fiscal por parte del Gobierno.

En el análisis realizado con el país de Dinamarca, se confirma que el obtener un beneficio a cambio de pagar impuestos, motiva a los ciudadanos a cumplir, ya que a pesar de ser uno de los países con mayor carga fiscal, teniendo las tasas de impuesto más altas, no tiene ningún problema de recaudación, ya que al ser un Estado de Bienestar su prioridad es velar por la sociedad, dando seguridad y bienestar a su población, ofreciendo servicios públicos de primera calidad.

Sin embargo las causas mencionadas anteriormente en el capítulo de resultados, son importantes, ya que no son la principal pero también influyen en la situación de estancamiento del país.

Derivado de los resultados y conclusiones de la presente investigación, como recomendación para disminuir los problemas de baja recaudación en el país y en un futuro lograr una mejora significativa que nos ubique en una mejor posición a nivel internacional, es importante se tomen en cuenta no solo la causa principal que concluimos en esta investigación, si no tomar todas en cuenta ya que cada una aporta un poco a este problema.

Principalmente es necesario por parte del gobierno una mayor transparencia del gasto público, menos corrupción y mayor difusión de a dónde va el dinero que aportamos como impuestos y de qué manera nos beneficia, de esta forma al ver la obtención de algo a cambio que nos beneficie directamente, así como que logre una mejora económica en el país, nos motivara a adoptar una mejor cultura fiscal y aportar con gusto sin poner resistencia, sintiendo seguridad y respaldo de que obtendremos mejores y suficientes servicios, tales como educación, seguridad, servicios públicos, infraestructura, etc.

Otro punto importante es que las reformas no se enfoquen en subir tasas de impuestos o crear nuevos, ya que esto solo trae como resultado que los contribuyentes que se encuentran activos tengan una mayor carga fiscal, afectando su economía, y no captar nuevos contribuyentes, sino al contrario que al haber más carga fiscal la población económicamente activa prefiera seguir trabajando en la informalidad, igualmente estas reformas deben ir

encaminadas en simplificar las obligaciones fiscales, y no realizar cambios tan frecuentes que signifiquen un desembolso adicional para los contribuyentes viéndose afectado su patrimonio.

Es importante que se respete el principio de equidad y proporcionalidad en cuanto a tasas y obligaciones fiscales.

### **Referencias bibliográficas**

- Avalos, G. Valenzuela. Consecuencias de la Evasión Fiscal. Disponible en <http://revistainvestigacionacademicasinfrontera.com/files/12-3.pdf>
- Ávila, M. (2014). Consecuencias de la evasión fiscal. Disponible en: [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4\\_uibd.nsf/D9E1A9324F68D20D05257C13000003C6/\\$FILE/11-4.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/D9E1A9324F68D20D05257C13000003C6/$FILE/11-4.pdf)
- Cuellar, D. (2016). Recaudación Tributaria en México 2017. Firma PWC. Disponible en: <http://www.pwc.mx/recaudacion-tributaria-en-mexico-2017>
- Espinoza, J. (2014). Beneficios de pagar contribuciones en México. Tesis de maestría en derecho fiscal, Universidad Popular Autónoma de Puebla, A.C., Puebla.
- Evolución del Sistema Tributario. UNAM Disponible en: <http://www.economia.unam.mx/secss/docs/tesisfe/BonillaLI/cap3.pdf>
- García, G. (2016). Ingresos Tributarios: evolución y comparación internacional. CIEP. Disponible en: <http://ciep.mx/ingresos-tributarios-evolucion-y-comparacion-internacional>.
- Gómez, P. ( 2014, 11 de diciembre ) México el país que menos recauda. El Economista Disponible en: <http://eleconomista.com.mx/finanzas-publicas/2014/12/11/mexico-pais-que-menos-impuestos-recauda-ocde>
- Introducción al Sistema Financiero Mexicano. Apuntes Didácticos. Auditoría Superior de la Federación.
- Jiménez, L. (2005). Los impuestos como instrumentos de política en México. Monografía de Licenciado en Economía, Universidad Veracruzana, Xalapa.
- Lara, R. (2009) La Recaudación Tributaria en México. Revista del Instituto de Ciencias Jurídicas de Puebla A.C.
- Leyes y Códigos Fiscales aplicables 2017
- Nieto, S. (2003). La educación tributaria como solución a la baja recaudación fiscal. Tesis para obtener el título de Contador Público. Guanajuato.
- OCDE (2010). Perspectivas OCDE: México Políticas Claves para un desarrollo sostenible. Disponible en: <https://www.oecd.org/mexico/45391108.pdf>
- Rizo, M. (2013). Evasión Fiscal, dos caras de la moneda. Revista FORBES Disponible en: <https://www.forbes.com.mx/evasion-fiscal-dos-caras-de-la-moneda/>
- Ramírez, E. (2007). Crítica a la estructura tributaria actual en México. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0186-10422007000300007](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-10422007000300007)
- Solís, A. (2015). Reflexiones para mejorar la recaudación en México. IMPC. Disponible en: [https://www.google.com.mx/?gfe\\_rd=cr&ei=KEU3Waa4Bafa8wf-mKXYCA#q=reflexiones+para+mejorar+la+recaudacion+en+mexico](https://www.google.com.mx/?gfe_rd=cr&ei=KEU3Waa4Bafa8wf-mKXYCA#q=reflexiones+para+mejorar+la+recaudacion+en+mexico)
- (2014). Evolución Histórica de los Impuestos en México. Disponible en: <http://herzog.economia.unam.mx/profesores/blopez/fiscal%20-%20Pres.%204.pdf>
- (2015). Informe Tributario y de gestión. SAT. Disponible en: [http://www2.sat.gob.mx/sitio\\_internet/informe\\_tributario/informe2015t1/](http://www2.sat.gob.mx/sitio_internet/informe_tributario/informe2015t1/)
- (2016). Informe Tributario y de gestión. SAT. Disponible en: [http://www.sat.gob.mx/transparencia/transparencia\\_focalizada/Documents/itg2016\\_t1/ITG\\_T1\\_2016.pdf](http://www.sat.gob.mx/transparencia/transparencia_focalizada/Documents/itg2016_t1/ITG_T1_2016.pdf)
- (2016, 17 de octubre). Gasto Público en México, eficiente? Diario El Universal Disponible en: <http://www.eluniversal.com.mx/blogs/observatorio-de-libertad-politica-y-economica/2016/10/17/gasto-publico-en-mexico-eficiente>
- (2017). Informe Tributario y de gestión. SAT. Disponible en: [http://www.sat.gob.mx/transparencia/transparencia\\_focalizada/Documents/ITG%20IT%202017\\_170428.pdf](http://www.sat.gob.mx/transparencia/transparencia_focalizada/Documents/ITG%20IT%202017_170428.pdf)
- (2017). Resultados de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo. INEGI Disponible en: [http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2017/enoe\\_ie/enoe\\_ie2017\\_05.pdf](http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2017/enoe_ie/enoe_ie2017_05.pdf)

# PROYECTO DE INVERSIÓN ALINEADO AL ESTÁNDAR DE COMPETENCIA EC0020 CASO: BIOFERTILIZANTES DEL YAQUI, S.P.R. DE R. L.

C. M. Ochoa Martínez<sup>1</sup>, L. Vela Palomera<sup>2</sup>, J. J. Araiza Amado<sup>3</sup>, A. A. Tzel Hoil<sup>4</sup>, J. C. García Urias<sup>5</sup>

## Resumen-

**Biofertilizantes del Yaqui es una Sociedad de Producción Rural de Responsabilidad Limitada enfocado a la elaboración y comercialización de fertilizantes orgánicos, específicamente humus de lombriz y como producto complementario la misma comercialización de lombrices que se reproducirán durante el proceso, se localiza en Ciudad Obregón, Sonora. En el desarrollo del proyecto de inversión de esta S.P.R. se siguieron los lineamientos del estándar de competencia EC0020 “Formulación del diseño de proyectos de inversión del sector rural”, en los cuales la elaboración y evaluación del proyecto se enfoca en el diagnóstico, análisis y formulación de la estrategia. En este trabajo se muestra la elaboración de un proyecto de inversión, siguiendo la metodología propuesta con personal competente y certificado en el EC0020 (CONOCER).**

**Palabras clave:** Proyecto de inversión, Administración estratégica, estándar de competencia

## ELEMENTO 1 DEL ESTÁNDAR DE COMPETENCIA (EC): DIAGNOSTICAR LA SITUACIÓN ACTUAL Y DEL ENTORNO DEL GRUPO DE INTEGRANTES DEL PROYECTO DE INVERSIÓN RURAL

### MISIÓN DEL NEGOCIO

Producir y comercializar biofertilizantes a base de microorganismos benéficos y humus de lombriz en el mercado local y regional con altos estándares de calidad, conformada por un equipo humano de alto nivel profesional y con sólido valor ético, mediante la mejora continua de nuestros procesos de producción.

### VISIÓN DEL NEGOCIO

Ser una empresa líder en la fabricación y comercialización de biofertilizantes de alta calidad e innovación, procurando la satisfacción de los clientes con procesos regidos a través de normas y así llegar a posicionarnos en el mercado local, regional y nacional ofreciendo precios y productos competitivos.

## ELEMENTO 2 DEL EC: ESTABLECER LOS ESCENARIOS PARA EL DISEÑO PROYECTO DE INVERSIÓN RURAL

### ANÁLISIS FODA

#### Fortalezas

1. Creciente demanda del mercado nacional e internacional por productos orgánicos.

<sup>1</sup> L.C. Cruz María Ochoa Martínez es docente del departamento de recursos financieros del Instituto Tecnológico del Valle del Yaqui, Sonora. [cruzma\\_8a@hotmail.com](mailto:cruzma_8a@hotmail.com)

<sup>2</sup> M.E. Leticia Vela Palomera es docente del área económico administrativo del Instituto Tecnológico del Valle del Yaqui, Sonora. [leticiaavelap@hotmail.com](mailto:leticiaavelap@hotmail.com).

<sup>3</sup> M.C. José Juan Araiza Amado es docente del área de ciencias básicas del Instituto Tecnológico del Valle del Yaqui, Sonora.

<sup>4</sup> L.C.A. Amilcar Armando Tzel Hoil es docente del área económico administrativo del Instituto Tecnológico del Valle del Yaqui, Sonora. [plan\\_vyaqui@tecnm.mx](mailto:plan_vyaqui@tecnm.mx)

<sup>5</sup> M.C. Julio César García Urias es docente del departamento de ingenierías del Instituto Tecnológico del Valle del Yaqui, Sonora.

<sup>1</sup> I. T. del Valle del Yaqui / *Tecnológico Nacional de México*  
Arcos de Belén # 79, Col. Centro. Del. Cuauhtémoc. CP. 06010 Cd. de México  
[cruzma\\_8a@hotmail.com](mailto:cruzma_8a@hotmail.com)

2. Menor precio que los agroquímicos.
3. Ayuda a recuperar suelos de manera orgánica.
4. No daña el medio ambiente.
5. Terreno propio y luz eléctrica donde estará el proyecto.
6. Supervisión no tan exigente en los procesos de producción.

#### **Debilidades**

1. Desconocimiento de los agricultores del beneficio de los biofertilizantes.
2. Efecto no tan inmediato como los agroquímicos.
3. Producción artesanal.
4. Alto costo en equipo y maquinaria.
5. Poco conocimiento de aspectos fiscales y de certificaciones.
6. Fuerza de venta débil.

#### **Oportunidades**

1. Insumos de bajo costo y fácil acceso.
2. Tecnología poco compleja.
3. Amplio mercado

#### **Amenazas**

1. Incursión de empresas multinacionales.
2. Inocuidad del fertilizante.

### **ESCENARIO ACTUAL EN EL QUE SE ENCUENTRA EL GRUPO**

Biofertilizantes del yaqui SPR de RL es un grupo de personas que radican en Cd Obregón integrado por 4 personas. Una mujer y tres hombres que tienen cierta experiencia en la elaboración de biofertilizantes. El ingreso promedio es de \$150 diarios. Como son personas que trabajan en el campo su ingreso es temporal. El grupo cuenta con una parcela de 10 has y electricidad por lo que la actividad se les facilita al contar con estos activos. Debido al creciente interés por la siembra orgánica y aunada a los altos costos de los agroquímicos, hacen que el mercado de los biofertilizantes tenga una tendencia de crecimiento.

### **IDENTIFICACIÓN DE LA IDEA DEL PROYECTO DE INVERSIÓN RURAL A LLEVAR A CABO**

El proyecto de biofertilizantes del yaqui S.P.R. de R.L. nace con la idea de tecnificar la producción de biofertilizantes y con ello generar más fuentes de empleo y, así como hacer más rentable la actividad debido al incremento de la producción y estandarización de los procesos productivos. El proyecto plantea instalaciones tipo invernadero, tanque de 20,000 lts y 10 lechos de geomebrana, además de instalaciones hídricas y eléctricas con un costo de \$327,092.74. Siendo el mercado meta los agricultores de la región.

### **ELEMENTO 3 DEL EC: DISEÑAR PROYECTOS DE INVERSIÓN PARA EMPRESAS RURALES**

#### **CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO Y/O SERVICIOS**

Los abonos orgánicos se han utilizado desde tiempos remotos en todas las civilizaciones del mundo, siempre con buenos resultados, permitiendo la producción de alimentos en cantidades suficientes, los abonos orgánicos al ser aplicados al suelo mejoran las propiedades físicas, químicas y biológicas, resolviendo el problema de la fertilidad del suelo, además de aumentar la capacidad de resistencia a factores ambientales negativos.

Los agricultores que han incorporado las prácticas de la agricultura orgánica en sus parcelas, no solamente están sacando mayores ventajas de los procesos naturales y de las interacciones biológicas del suelo, sino que también están reduciendo considerablemente el uso de recursos externos y aumentando la eficiencia de los recursos básicos.

Los materiales orgánicos se comportan como fertilizantes completos, aportan macro y microelementos, por el alto contenido de materia orgánica que presentan mejoran las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos y el rendimiento de los cultivos, el abonado orgánico es una de las prácticas más importantes para mantener un suelo productivo, esto es posible porque los ácidos orgánicos del abono trabajan sobre los nutrientes del suelo, lo solubilizan y hacen asequible a las plantas. Los abonos pueden ser transformados a biofertilizantes, de alta calidad

nutritiva, por la acción de los microorganismos. El humus de lombriz mejora la estructura, la textura y la capacidad de retención de humedad del suelo.

El abono orgánico presenta las siguientes ventajas para el productor y los suelos:

1. Mejora las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo.
2. Estimula el crecimiento de las plantas.
3. Los suelos conservan por más tiempo la humedad.
4. Favorece y estimula los microorganismos del suelo.
5. Se obtienen cosechas más sanas y abundantes.
6. Es económico y reduce los costos de producción por hectárea.
7. Se reduce la aplicación de agroquímicos.
8. Se reduce la producción de contaminantes ambientales.
9. Disminuye el problema de salud social.

### **ANÁLISIS DEL CONSUMIDOR DEL PRODUCTO**

La producción orgánica, en México, creció hasta 30 por ciento anual al cierre de 2011, el País es el tercero con más productores orgánicos del mundo, con casi 129 mil, sólo superado por la India con poco más de 677 mil productores y Uganda con casi 188 mil, según el reporte de World Organic Agriculture, con datos de 2010.

Hace una década se destinaban apenas 50 hectáreas al cultivo orgánico y ahora suman cerca de 530 mil, que representan casi 3 por ciento de la superficie cultivada en el País. Aunque parece poco, la producción orgánica mexicana representa alrededor de 10 por ciento del Producto Interno Bruto (PIB) agrícola, con cerca de 300 millones de dólares de ganancias anuales, según un reporte del departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA).

En el valle del yaqui de las 250,000 has de cultivo que se siembran por ciclo agrícola anual en la región, solamente entre 12 y 13 mil has se utilizan estos abonos. Año con año aunado al incremento de los agroquímicos y la degradación de los suelos cada vez más productores consumen fertilizantes orgánicos.

#### **Principales compradores**

1. TERRAFIRME, ubicado en el valle del yaqui.
2. Público en general, ubicado en el valle del yaqui.

#### **Análisis de la competencia directa.**

La competencia se origina principalmente con los comercializadores de agroquímicos, siendo la principal de ellas la empresa Tepeyaq que tiene una participación en el mercado regional de alrededor del 60%, también se encuentra la empresa AGROS con un 15% de participación por mencionar algunas. No se considera competencia entre los productores de biofertilizantes ya que la participación en el valle de dichos productos son de alrededor del 6%.

#### **Principales Competidores**

1. TEPEYAC
2. AGROS DE CAJEME

#### **Ventajas sobre sus competidores:**

1. Es más barato el uso de biofertilizantes.
2. Los biofertilizantes contribuyen a la construcción y conservación de la tierra.
3. No contamina.
4. No es dañino para la salud humana.

## ANÁLISIS DE LA COMERCIALIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS

Con la ayuda de los mismos agricultores, estudiantes, maestros y anuncios o carteles en diferentes lugares estratégicos de la región, se darán a conocer los beneficios del uso de biofertilizantes, lo que generará una demanda, simultáneamente se regalarán pequeñas muestras, y después de un tiempo pasarán a ser comercializadas. Se utilizarán los medios de comunicación regionales para extender la información de tal manera que le genere a la organización una mayor demanda.

### Venta

- La lombriz como pie de cría (semilla) podrá ser adquirida directamente en el lombricario y será entregada en canastillas de madera, se aclara que el total del peso no será lombriz ya que en la recolección es necesario dejar algo de humus.
- El humus de lombriz líquido será vendido en presentaciones desde 1 lt., galón y porrón debidamente rotulado, para cantidades mayores nuestra empresa colocara los recipientes para la entrega del producto hasta por 15 días.

### Capacidad Productiva y la selección de la tecnología de acuerdo al estudio de mercado:

EL lombricario para la fabricación de biofertilizantes consta de 10 camas de 2 mts X 10 mts, cubiertas con un sistema de malla sombra con estructura, donde se depositaran las lombrices con su composta para la producción de humus líquido, humus sólido y pie de cría.

### Localización y el abastecimiento de la materia prima necesaria para la obtención del producto/servicio objeto del proyecto de inversión rural

El Valle del Yaqui se localiza en la costa noroeste de México en el Estado de Sonora. Se ubica en una región cuyo drenaje natural del Río Yaqui desemboca en las costas del Golfo de California, es una región con vocación agrícola altamente tecnificada e intensiva, colindante con una región desértica al norte, con zonas de estuarios al oeste, con una zona montañosa al este y con la zona de drenaje natural del río Yaqui colindando con el Valle del Río Mayo hacia el sur. Consiste de una zona de alrededor de 225,000. has de tierras de irrigación que incluye múltiples cultivos que van desde trigo, forrajes, algodón, maíz, entre muchos otros.

### Población y superficies del Valle del Yaqui.

La extensión del Valle del Yaqui es aproximadamente de 450 000 hectáreas. Gran parte del Valle se utiliza para la siembra de trigo, que es el principal cultivo de la región, sin embargo importantes cantidades de diversas oleaginosas, algodón y hortalizas se producen actualmente en el valle.

### Materia Prima

La materia prima provendrá principalmente de los establos lecheros de la cual se obtendrá el estiércol, el esquileo se obtendrá de las cosechas de trigo. Abastecimiento de la materia prima necesaria para la obtención del producto.

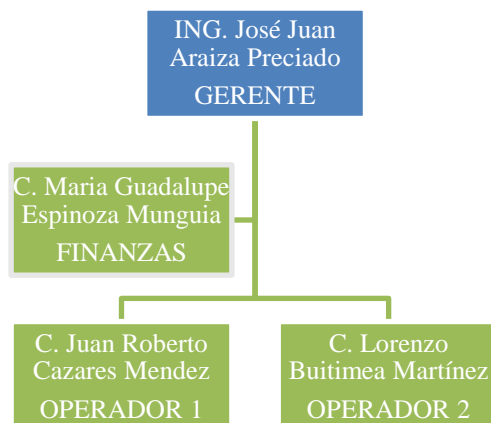
Insumo	Unidad	Cantidad	Costo p/u	Costo Total	Proveedor	Frecuencia
estiercol	ton	3 ton/viaje	100 ton	\$300	Establos región	3 por mes
esquileo	ton	2 ton/viaje	100 ton	\$200	Establos región	3 por mes
agua	lts	2000 lts/riego			pozo	6 por mes

Figura 1. Materia Prima necesaria para la obtención del producto

### ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL GRUPO DE INTEGRANTES DEL PROYECTO

A continuación se presenta el esquema de la empresa, según la jerarquía o autoridad de cada área.





**Figura 2. Esquema organizacional de la empresa**

**PROGRAMA DE INVERSIÓN FIJA Y DIFERIDA Y CAPITAL DE TRABAJO.**

CONCEPTOS	MONTO TOTAL	APORTACIONES		% (INAES)
		INAES	GRUPO	
Inversión Fija	2,809,904.88	2,809,904.88	0	
Inversión Diferida	20,000.00	20,000.00	0	
Capital de Trabajo/mes	71,440.00	0	71,440.00	
<b>Total</b>	<b>2,901,344.88</b>	<b>2,829,904.88</b>	<b>71,440.00</b>	

**Figura 3. Programa de inversión**

**ELEMENTO 4 DEL EC: EVALUAR LA VIABILIDAD DEL PROYECTO DE INVERSIÓN RURAL DISEÑADO PARA EMPRESAS RURALES**

**EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO DE INVERSIÓN RURAL.**

**Indicadores de rentabilidad de acuerdo con el valor actual neto y la tasa interna de retorno de la operación del proyecto de inversión**

Se presentan los indicadores de rentabilidad de acuerdo con el valor actual neto y la tasa interna de retorno de la operación del proyecto de inversión.

## ANÁLISIS DE RENTABILIDAD (VAN, TIR, B/C)

TASA DE ACTUALIZACION 10%

AÑO	INGRESOS	COSTOS	FLUJO DE EFECTIVO	TASA (1+t) <sup>-n</sup>	INGRESOS ACTUALIZADOS	EGRESOS ACTUALIZADOS
0	\$ -	\$ 2,901,344.88	-\$ 2,901,344.88	1.000	\$ -	\$ 2,901,344.880
1	\$ 3,773,035.10	\$ 840,480.00	\$ 2,932,555.10	0.909	\$ 3,430,031.91	\$ 764,072.727
2	\$ 3,961,686.86	\$ 1,025,284.80	\$ 2,936,402.06	0.826	\$ 3,274,121.37	\$ 847,342.810
3	\$ 4,159,771.20	\$ 1,300,137.65	\$ 2,859,633.55	0.751	\$ 3,125,297.67	\$ 976,812.658
4	\$ 4,367,759.76	\$ 1,710,039.02	\$ 2,657,720.74	0.683	\$ 2,983,238.69	\$ 1,167,979.663
5	\$ 6,011,653.93	\$ 2,322,489.41	\$ 3,689,164.51	0.621	\$ 3,732,764.11	\$ 1,442,083.200
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 22,273,906.85</b>	<b>\$ 10,099,775.77</b>	<b>\$ 12,174,131.08</b>		<b>\$ 16,545,453.75</b>	<b>\$ 8,099,635.94</b>

VAN	<b>\$ 8,445,817.81</b>	Se acepta
TIR	<b>97.68%</b>	Se acepta
B/C	<b>\$ 2.04</b>	Se acepta

**Figura 4. Análisis de rentabilidad**

El proyecto es viable de acuerdo a la evaluación realizada, con los indicadores presentados, se tiene que el VAN mayor que cero, lo que significa que el proyecto además de la recuperación, las utilidades y ganancias, se tendrá al final de los 5 años una ganancia extra, un excedente de dinero. Se tiene un TIR mayor que la tasa de evaluación, lo que indica viabilidad. Y por último la relación Beneficio-Costo es mayor que 1, lo que significa, que por cada peso invertido se va a recuperar y se tendrá un excedente de 2.04 pesos.

### ANÁLISIS DE SUSTENTABILIDAD DEL PROYECTO.

Normatividad y Medio ambiente; Se cumple con las normas sanitarias y ambientales municipales necesarias para el desarrollo de este proyecto, por tal motivo se tiene previsto establecer las unidades porcícolas al menos 500 metros alejados de cualquier asentamiento humano como lo exige el ayuntamiento municipal. Entre otros, la norma a considerar y a la cual se le da seguimiento es: NOM-054-ZOO-1996/1998-06-08 “Establecimiento de cuarentenas para animales y sus productos” en su apartado “Medidas de bioseguridad” que hace referencia a las unidades de producción en las que técnicamente se justifique la aplicación de medidas de bioseguridad, a fin de evitar la diseminación de enfermedades tanto hacia el interior de las unidades como al exterior de las mismas. Por lo tanto, la realización del proyecto no generara impactos negativos al ambiente de la zona, además los residuos de animales se transformaran y usaran como materia prima del producto final, así como efectos a la flora y microfauna, ya que no se tendrán que talar árboles para la construcción, ni alterar la estructura del suelo y a la microfauna del subsuelo.

### TRABAJO A FUTURO

Elaborar un proyecto de inversión en una microempresa del sector servicios, detallando el análisis financiero y los cálculos de indicadores de rendimiento y viabilidad de la inversión, así como la presentación de resultados en un congreso de investigación.

### CONCLUSIONES

La aplicación de la metodología basada en el EC0020 contribuye a generar la información necesaria y relevante para alcanzar los objetivos propuestos en el desarrollo de un proyecto de inversión, facilita la identificación de los diferentes escenarios que se presentan para determinar el análisis FODA y de estrategias de impacto que aseguren la implementación exitosa del proyecto. Las proyecciones de producción, ventas y financieras muestran una clara idea de la viabilidad técnica y financiera en el cumplimiento de los objetivos de OSSE, y proporciona una mayor certeza en la ejecución del proyecto.

## AGRADECIMIENTOS

Un especial agradecimiento al **Mtro. Pedro Alberto Haro Ramírez**, Director del IT Valle del Yaqui, por su visión y liderazgo en la realización de este proyecto, parte del programa de fortalecimiento académico.

## REFERENCIAS

1. David, F. R. (2003). *Conceptos de Administración Estratégica* (9a. ed.). México: Pearson Educación.
2. Urbina, G. B. (2013). *Evaluación de Proyectos* (7a. ed.). Mexico: McGRAW-Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V.
3. Estándar de competencia EC0020 "Formulación del diseño de proyectos de inversión del sector rural" CONOCER. [www.conocer.gob.mx](http://www.conocer.gob.mx)
4. Pinto Santos J.A., Poblano Ojinaga E.R., García Meléndez G. y Meléndez Gurza F.J. (2016). *Elaboración de un Proyecto de Inversión de un OSSE de la Laguna de Coahuila, basado en el EC0020 del CONOCER*. Academia Journal Ciudad Juárez, Investigación Interdisciplinaria, Tomo II.
5. Araiza Amado J. J. y Vela Palomera L. (2017). *Proyecto de Inversión Rural Macetas orgánicas "BioTiesto"*. Material de evidencia para certificar la competencia de candidato (Sin publicar).

# SÍNDROME DE LA MANCHA BLANCA EN EL CAMARÓN BLANCO, *Penaeus vannamei* (BOONE, 1931), A DIFERENTES CONDICIONES EXPERIMENTALES DE TEMPERATURA, SALINIDAD Y DENSIDAD DE ORGANISMOS

<sup>1</sup>Dra. Alba Rocío Ochoa Meza, Biol. Bartolo Fernando Álvarez Gaxiola, Denisse Lizeth Castillo Galaviz, Denisse Alejandra Álvarez Navarro

**Resumen** La camaronicultura va en aumento a nivel mundial. Presenta gran importancia en América, siendo *Litopenaeus vannamei* el principal, son los virus los más graves problemas en esta actividad. Es el Virus de la Mancha Blanca (WSSV) una gran problemática. Se evaluó la virulencia del WSSV con distintas variables. Las pruebas en *Litopenaeus vannamei* infectados con WSSV en distintas densidades en laboratorio, la salinidad fue probada de 35-50 ups, las temperaturas de 22- 32 °C. El análisis fue hecho por histopatología y protocolos de PCR. Se muestran efectos adversos en las mayores densidades, en 28 y 30 °C y salinidades de 35 y 40 ups. Se concluye que las variables probadas pueden ocasionar graves problemas para el manejo de los sistemas de cultivo, en cuyo caso es muy importante el manejo adecuado de las mismas con el fin de obtener un cultivo de *Litopenaeus vannamei* más sano y eficiente.

**Palabras clave** WSSV, Temperatura, Salinidad, Densidad

## Introducción

La camaronicultura es una de las ramas de la acuicultura que más desarrollo ha presentado debido al alto valor económico del camarón en el mercado. Actualmente los volúmenes de producción en el mundo rebasan ya el millón de toneladas y contribuyen con más del 30% de la producción total de éste crustáceo. No obstante, la acelerada producción ha presentado altibajos como cualquier actividad productiva ya que se presentan tanto factores que la favorecen como aquellos que la afectan. En dicho contexto, para evitar efectos indeseados en los cultivos, hay aspectos prioritarios en el manejo de granjas de camarón tales como la calidad de agua, la temperatura así como la salinidad que influyen de manera determinante en la producción (Martínez-Córdova, 2002). Actualmente la especie más cultivada es el camarón blanco del Pacífico, *L. vannamei*, el cual habita distintos ambientes acuáticos, desde los estuarinos hasta los de agua dulce. Su habilidad inherente a tolerar un amplio intervalo de variaciones de salinidad es la clave para su supervivencia (Nunes y Velásquez-López, 2002). Son muchos los factores que intervienen para determinar el éxito de una empresa acuícola, pero indudablemente que el conocimiento y manejo de los aspectos ecológicos es uno de los de mayor importancia. Por otro lado los puntos básicos que un acuicultor debe considerar para realizar un cultivo son: los requerimientos ambientales de la especie a cultivar como la temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, pH y densidades de siembra, entre otros, como el conocimiento de las comunidades bióticas del sistema y su relación con la población y finalmente el impacto que llegue a ocasionar sobre el ambiente (Martínez-Córdova, 2002). Dentro de las enfermedades, las virales son las que en los últimos años han causado un mayor índice de mortalidades con las consecuentes pérdidas económicas en los cultivos de camarón. Entre los de mayor importancia se citan aquellas que han provocado pérdidas considerables como el TSV, WSSV, YHV e IHNV (Lightner, 1996).

Actualmente en México, principalmente en el noroeste del país, el Virus del Síndrome de la Mancha Blanca (WSSV) es uno de los más importantes debido a los estragos que ha causado en los cultivos desde el momento de su diagnóstico (SAGARPA, 2004). Los brotes de WSSV pueden producirse en cualquier estación del año y en todas las fases de cría de los camarones, aunque probablemente las fluctuaciones drásticas en las condiciones ambientales podrían favorecer dichos brotes. Hipotéticamente, otros factores favorecerían el desencadenamiento de brotes de WSSV, como el estrés provocado por la presencia de residuos químicos e insecticidas (Chang *et al.*, 1998). Por lo anterior el presente trabajo se realizó para evaluar la respuesta del

<sup>1</sup> Dra. Alba Rocío Ochoa Meza, es profesor de asignatura A en el Instituto Tecnológico del Valle del Yaqui [aochoa.meza@itvy.edu.mx](mailto:aochoa.meza@itvy.edu.mx)  
Biol. Bartolo Fernando Álvarez Gaxiola. Técnico de laboratorio de acuicultura del Tecnológico del Valle del Yaqui [bfalvarez@live.com](mailto:bfalvarez@live.com)  
Denisse Lizeth Castillo Galaviz, Estudiante de noveno semestre de la licenciatura en Biología del Tecnológico del Valle del Yaqui [Denisse\\_12\\_29@hotmail.com](mailto:Denisse_12_29@hotmail.com)  
Denisse Alejandra Álvarez Navarro, Estudiante del octavo semestre de la licenciatura en Biología del Tecnológico del Valle del Yaqui [alee-495@hotmail.com](mailto:alee-495@hotmail.com)

camarón blanco *L. vannamei* ante la infección experimental con WSSV sometido a diferentes variables de temperatura, densidad de organismos y salinidad.

### Descripción del método

Se realizaron bioensayos en tinas experimentales con las distintas variables iniciando con densidad: Se colocaron los organismos a densidades de 6.6, 13.2, 19.8, 26.5, 33.1 y 39.8 org/m<sup>2</sup> Para el bioensayo de las temperaturas a 22, 24, 26, 28, 30 y 32 °C se colocaron seis peceras por triplicado, las salinidades evaluadas fueron 36, 40, 45, 50 ups todos los tratamientos fueron mantenidos con alimento suplementario y aireación constante. Se colectaron muestras para PCR de cada uno de los tratamientos e histopatología y se analizó según el criterio de grado de severidad descrito por Lightner (1996).

### Comentarios finales

#### Resultados

De los tratamientos con densidad el que mostró el mayor tiempo de tolerancia a WSSV con la más baja prevalencia (33%), fue el de menor densidad (6.6 org/m<sup>2</sup>). El tratamiento de alta densidad de 39.8 org/m<sup>2</sup> fue el que presentó menor supervivencia en menor tiempo, la prevalencia fue del 100% a las 48 horas. A su vez, los tratamientos de 19.8 y 39.8 org/m<sup>2</sup> presentaron menor supervivencia a WSSV, descendiendo del 80% a las 108 hpi, hasta el 40% a las 156 hpi (Fig. 1).

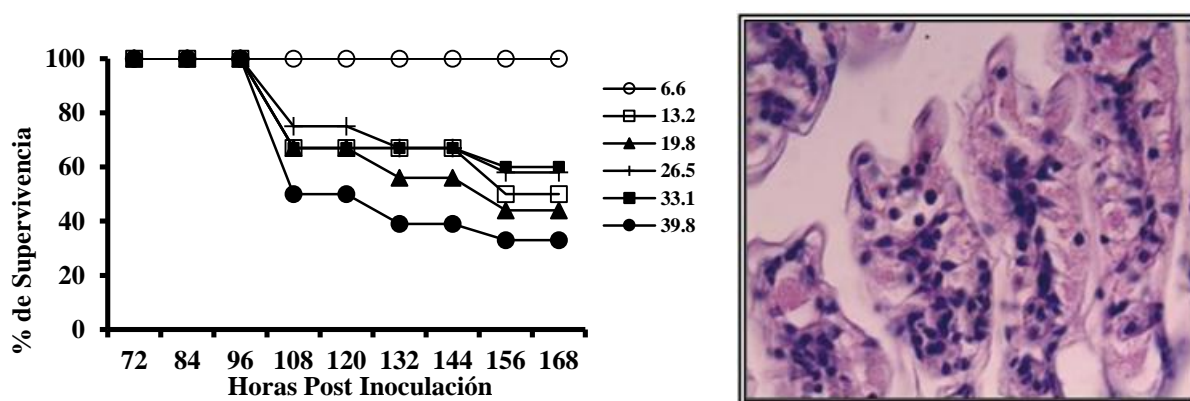


Figura 1 Supervivencia del ensayo con densidades y daño histológico del mismo tratamiento

En el bioensayo con temperatura y WSSV se observó que la supervivencia de los organismos presentó un mayor porcentaje en los tratamientos de 22 y 24 °C del 80 y 100% en las primeras 95 hpi. Los tratamientos de 26 y 28 °C fueron los que mantuvieron supervivencias menores al 50% entre las 100 y 110 hpi. El tratamiento que presentó menor supervivencia fue el de 30 °C llegando alrededor del 30% en las primeras 80 hpi mientras que el tratamiento de 32 °C mantuvo el 55% de supervivencia cercano a las 110 hpi (Fig. 2). Mediante histología los más afectados fueron de 24-30 °C con un grado de severidad 3 y los tratamientos de 22 y 32 °C presentaron un grado de severidad de 2 y 1 respectivamente, resultando todos los tratamientos diferentes entre sí.

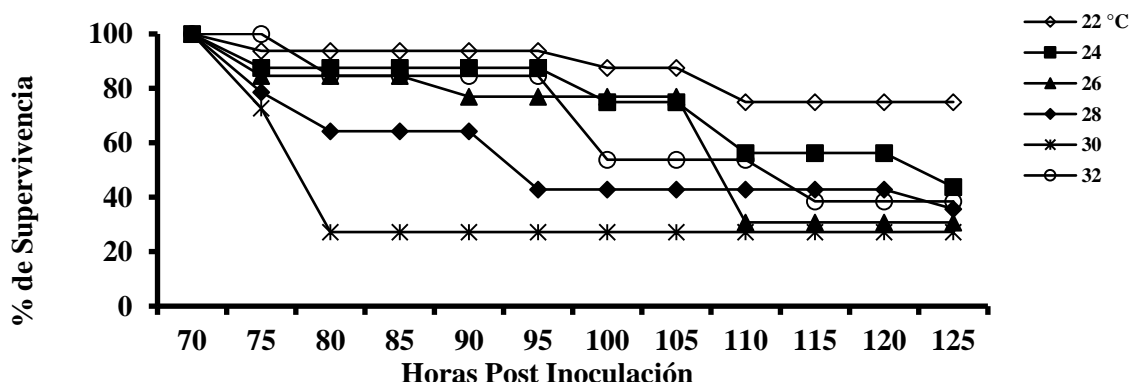


Figura 2. Supervivencia de los organismos de *P. vannamei* inoculados con WSSV y mantenidos en diferentes temperaturas

En cuanto a la supervivencia con distintas salinidades, antes de las 72 hpi se presentaron diferencias en la susceptibilidad sobre todo en aquellos organismos mantenidos en 40 ups y a las 84 hpi todos los tratamientos presentaron entre el 30 y 60% de supervivencia iniciando la mortalidad a las 48 hpi (Fig. 3).

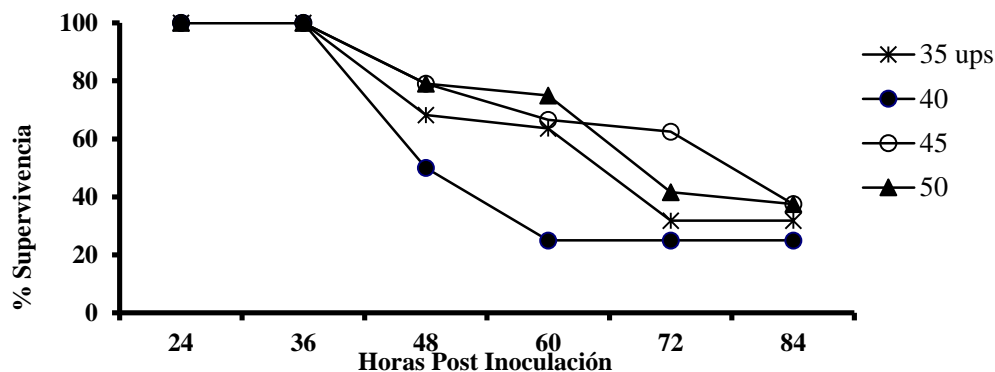


Figura 3. Supervivencia de los organismos de *L. vannamei* inoculados con WSSV y mantenidos en diferentes salinidades.

Mediante PCR se detecto la presencia del virus en todos los tratamientos de las tres distintas variables.



Figura 4. Gel de agarosa al 2% donde se aprecian los productos de amplificación de los diferentes bioensayos con *P. vannamei* desafiados con WSSV.

### Conclusiones

De acuerdo con el presente estudio, las condiciones de temperatura y salinidad ejercen un efecto en la supervivencia, mayor que aquel ejercido por densidades recomendadas de cultivo, sin embargo, la densidad mayor a la recomendada parece tener un efecto directo en el grado de estrés del camarón, reflejado en una mayor presencia del virus y por ende una mayor mortalidad. Por otra parte condiciones de cultivo cercanas a las óptimas reportadas, favorecen una mayor tolerancia a la presencia del virus, como se ve en los tiempos de supervivencia y presencia del virus en los organismos. Dado lo anterior se considera de vital importancia cuidar los rangos de éstas variables ya que como se ha mencionado antes, el factor de estrés está relacionado a los cambios en los factores abióticos como son temperatura, salinidad así como la densidad es aprovechado por patógenos como WSSV.

### Recomendaciones

Es altamente recomendable la continuación de estudios con WSSV en esta área, ya que las variables como temperatura y salinidad presentan una gran interacción con otras variables como concentración de oxígeno, pH entre otras, representando de alguna manera factores de riesgo para el cultivo de camarón ante una amenaza de este virus.



Considerando los resultados obtenidos, resulta de particular interés explorar el impacto de la densidad de población, a las temperaturas y salinidades de operación comerciales y las determinadas aquí como aquellas donde la virulencia del WSSV es menor, como pudiera ser como 32 °C y 40 ups. Es recomendable que ante una sospecha de WSSV se realicen análisis tanto por PCR como por histología ya que si bien la técnica de PCR es muy práctica por la rapidez de sus resultados en algunos casos pueden presentarse anomalías ya sea por el tratamiento de la muestra, por la caducidad de los reactivos o bien por el tiempo transcurrido desde el momento de la toma de la muestra hasta el análisis.

### Bibliografía

- Alday-Sanz V. M.M Escobedo-Bonilla, C.M Coortel, M. Dantas-Lima y J.J. Wille. 2006. Effect of high water temperature (33° C) on the clinical and virological outcome of experimental infections with white spot syndrome virus (WSSV) in specific pathogen-free (SPF) *Litopenaeus vannamei*.
- Bell, T.A. y D.V. Lightner. 1988. A handbook of normal penaeid shrimp histology. World Aquaculture Society, Baton Rouge, LA. Special publication.
- Calderón, J. y S. Sonnenholzer. 2003. Cultivo de camarón: experiencia y desafíos en el uso de invernaderos. El mundo acuícola 9: 4-8.
- Carvajal-Sánchez. I. S., R. Castro-Longoria y J.M. Grijalva-Chon. 2008. Experimental WSSV challenge of juvenile *Litopenaeus vannamei* (Boone) at different salinities. Aquaculture Research. En prensa.
- Chang, P.S., H.C. Chen y Y.C. Wang. 1998. Detection of the white spot syndrome associated baculovirus in experimentally infected wild shrimp, crabs and lobsters by in situ hybridization. Aquaculture Research. 164: 233-242.
- Chen, J. C. y C.Y. Lin. 1994. Responses of osmotic and chloride concentrations of *Penaeus chinensis* Osbeck subadults acclimated to different salinity and temperature levels. Journal Experimental Marine Biology Ecology., 179, 267-278.
- Cheng, W. y J.C. Chen. 2000. Effects of pH, temperature and salinity on immune parameters of the fresh water prawns *Macrobrachium rosenbergii*. Fish Shellfish Immunology., 10: 387-391.
- Corbel, V., Z., Zuprizal, C. Shi, H. Sumartono, J.M Arcier y J.R. Bonami. 2001. Experimental infection of European crustaceans with white spot syndrome virus (WSSV). Journal of Fish Diseases, 24:377-382.
- COSAES. 2006. Diagnóstico de datos técnicos de granjas acuícolas. 2004-2006. 99-115, 86-88. Reporte Técnico.
- FAO. 2004. The state of world fisheries and Aquaculture in 2004 (SOFIA) a FAO report, March-April 34.
- Guan, Y., Y. Zhiming y C. Li. 2003. The effects of temperature on white spot syndrome infections in *Marsupenaeus japonicus*. Journal of Invertebrate Pathology, 83: 257-260.
- Gutiérrez-Venegas, J.L. 2005. La industria del cultivo de camarón en México, su historia presente y proyección a futuro. Industria Acuícola. 1: 6-22.
- Hill, B.J. 2000. The impact of disease spread. International Trade in Farmed Fish and Shellfish in: Sustainable Animal Production. Hannover, Germany. October 16, 2000.
- Lightner, D.V. 1992. Shrimp virus disease: Diagnosis, Distribution y management. In: Wyban, J. (Ed.), Proceedings of the Special Session on Shrimp Farming. World Aquaculture Society. Baton Rouge, LA, pp. 253-283.
- Lightner, D. V. 1993. Diseases of cultured penaeid shrimp. In: Mcvey. J. (ed) CRC handbook of mariculture, Vol. 1. Crustacean Aquaculture CRC press boca Raton, P 393-486.
- Lightner, D.V. 1996. A handbook of shrimp pathology and diagnostics procedures for diseases of cultured penaeid shrimp.
- Lo, C.F., H.C. Hsu, M.F. Tsai, C.H. Ho, S.E. Peng, G.H. Kou, D.V. Lightner. 1999. Specific genomic DNA fragment analysis of different geographical clinical samples of shrimp white spot syndrome virus. Diseases. Aquaculture. Org. 35: pp 175-185.
- Martínez-Córdova, L. R. 2002. Camaronicultura avances y tendencias. A.G.T. Editor México D.F. Pp 28-63.
- McFarland, W. N. y B.D. Lee. 1983. Osmotic and ionic concentration of Penaeidean shrimps of the Texas coast. Bull. Mar. Sci. Gulf Carib. 13. pp 391-417

- Molina-Garza, Z.J., L. Galaviz, J.C. Ibarra, J.M. Alcocer, y J.L. Rosales. 2007. Filogenia del virus de la mancha blanca (WSSV) patógeno de *Litopenaeus spp* en México. *Industria acuícola*. 4:10-14.
- Nunes, J.P. y M. Velásquez-López. 2002. *Boletín Nicovita camarón de mar*. 7 (1) 5 pp.
- Ochoa-Meza, A.R., A.O. Santos-Moroyoqui y M.L. Unzueta-Bustamante. 2006. Efecto del WSSV sobre camarón blanco *Litopenaeus vannamei* (Boone) cultivado experimentalmente a bajas salinidades. *Industria Acuícola*. 2. (3) 4-8.
- Ortiz-Ibarra, L.F. 2006. Tiempo al que se presenta el primer daño citológico provocado por WSSV en *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) al ser inoculado oralmente. Tesis de Licenciatura en Biología. Instituto Tecnológico Agropecuario No 21. Bácum, Sonora. 48 pp.
- Rodríguez, J., B. Bayot, Y. Amano, F. Panchana, I de Blas, V. Alday y J. Calderón. 2003. White spot syndrome virus infection in cultured *Penaeus vannamei* (Boone) in Ecuador whit emphasis on histopathology and ultrastructure. *Journal of Fish Diseases*, 26: 439-450.
- Rodríguez, J. 2005. Efecto sobre la respuesta inmune y la supervivencia a desafíos con WSSV de la combinación temperatura inmunoestimulantes. *Boletín informativo fundación CENAIM-ESPOL; Ecuador*. pp 1-3.
- SAGARPA, 2000. Anuario Estadístico de Pesca. SAGARPA, Mexico.
- SAGARPA, 2003. Anuario Estadístico de Pesca. SAGARPA, Mexico.
- SAGARPA, 2004. Anuario Estadístico de Pesca. SAGARPA, Mexico.
- Sonnenholzner, S.J., F. Rodríguez, I. Pérez, F. Betancourt-Echeverría y J. Calderón. 2002. Supervivencia y respuesta inmune de camarones juveniles *Litopenaeus vannamei* desafiados por vía oral a WSSV a diferentes temperaturas. *Boletín El mundo acuícola* 8(1), 50-56.
- Takahashi, Y., T. Itami, M. Kondo, M. Maeda, R. Fujii, S. Tomonaga, K. Supamattaya y S. Boonyaratpalin. 1994. Electron microscopic evidence of bacilliform virus infection in kuruma shrimp (*Penaeus japonicus*). *Fish Pathology*. 29:121-125.
- Vidal, O., C. Granja, F. Aranguren, J.A. Brack y M. Salazar. 2001. A profound effect of the hyperthermia on survival of *Litopenaeus vannamei* juveniles infected with White Spot Syndrome Virus. *Journal of the World Aquaculture Society*. 32:364-372.
- Wang, C.S., K.F.J. Tang, G.H. Kou, y S.N. Chen. 1997. Light and electron microscopic evidence of white spot disease in the giant tiger shrimp, *Penaeus monodon* (Fabricius) and the kuruma shrimp *Penaeus japonicus* (Bate) cultured in Taiwan. *Journal of fish Diseases*. 20: 323-331.
- Wu, J.L., A. Namikoshi, T. Nishizawa, K. Mushiake, K. Teruya, y K. Muroga. 2001. Effects of shrimp density on transmission of penaeid acute viremia in *Penaeus japonicus* by cannibalism and the waterborne route. *Diseases of Aquatic Organisms*, 47: 129-135.
- Yoganandhan, K., S. Shatish, V. Murugan, R.B. Narayanan y A.S. Sahul-Hammed. 2003. Screening the organs for early detection of white spot síndrome virus in *Penaeus indicus* by histopatology and PCR techniques. *Aquaculture Res*, 215: 21-29.

### Notas biográficas

Dra. Alba Rocío Ochoa Meza, Profesor de asignatura A del Instituto Tecnológico del Valle del Yaqui, Miembro del SNI en calidad de candidato termino sus estudios de Posgrado en el programa de Biotecnología acuícola del Instituto Tecnológico de Sonora. Ha publicado artículos en Archives of Science Biological of Belgrade, así como en revistas nacionales de divulgación.

Biol. Bartolo Fernando Álvarez Gaxiola. Técnico de laboratorio de acuicultura, concluyo sus estudios profesionales en el Tecnológico del Valle del Yaqui, ha trabajado en proyectos de investigación en instituciones como CIBNOR e ITSON.

C. Denisse Lizeth Castillo Galavíz, estudiante de noveno semestre de licenciatura en Biología del Tecnológico del Valle del Yaqui, actualmente cursa su residencia profesional en el laboratorio de Acuicultura en calidad de tesista en el proyecto: Bioprospección de Microalgas regionales para la producción de bioenergía sustentable.

C. Denisse Alejandra Álvarez Navarro, estudiante de octavo semestre de licenciatura en Biología del Tecnológico del Valle del Yaqui, actualmente cubre su servicio social en el laboratorio de Acuicultura en el proyecto: Bioprospección de Microalgas regionales para la producción de bioenergía sustentable.