

## Análisis de Esfuerzos de una Chimenea de Sección Variable bajo las Normas 93 vs 2008 de CFE

Ing. Ilse Jusery Santa Rosa Vargas<sup>1</sup>, M.C Alejandro Palacios Méndez<sup>2</sup>,  
Dr. Germán Aníbal Rodríguez<sup>3</sup>, Dr. Alfonso Meneses Amador<sup>4</sup> Ing. David Elías Martínez Navarro<sup>5</sup>

**Resumen**—En el presente artículo se realiza un análisis comparativo de la integridad estructural de una chimenea de sección variable expuesta a fuerzas de presión, con los manuales de diseño por viento de CFE del año 1993 y 2008; como las chimeneas son estructuras esbeltas y son sensibles a las excitaciones por el viento, se calcula la presión dinámica para realizar el análisis de estas; con esta presión se evalúan los esfuerzos y deformaciones de la chimenea, se toman en cuenta los periodos de retorno de 10, 50 y 200 años. Al evaluar la variación entre las normas, se encuentra que la variación promedio entre los resultados es del 27.87 %. La cual es considerable. Los resultados muestran que el factor de seguridad para los diferentes periodos de retorno es mayor con las consideraciones que hace el manual del 2008.

**Palabras clave**—Chimenea, Periodo, Sección Variable, Excitaciones.

### Introducción

Una chimenea industrial, es una estructura esbelta, en voladizo, de forma cilíndrica o tronco-cónica, que tiene la función de expulsar gases y humos industriales, resultantes de la combustión o de una reacción química, desde el nivel del terreno hasta determinada altura para su dispersión en la atmósfera, generando niveles de contaminación aceptables según las normas ambientales vigentes en el lugar.

Para el diseño de estructuras esbeltas sujetas a cargas de viento hay tres acciones a considerar, ráfagas de viento, vórtices alternantes y efectos de ovalización. Las ráfagas de viento desplazan las Chimeneas en la misma dirección de las cargas de viento. Para una estructura rígida las ráfagas de viento son independientes de las propiedades dinámicas de la estructura, pero son dependientes en estructuras flexibles. Los vórtices alternantes ocurren cuando la frecuencia natural de la estructura, en dirección perpendicular a la del flujo del viento, se sincroniza con la frecuencia de desprendimiento de vórtices alternantes, provocando efectos de resonancia transversal. Las oscilaciones generadas por vórtices pueden ocurrir en estructuras esbeltas tales como Cables, Chimeneas y Torres. El riesgo de oscilaciones inducidas por los vórtices se incrementa en estructuras esbeltas y estructuras en línea con una pequeña distancia entre ellas. Efectos de ovalización, en el diseño de construcciones cilíndricas huecas tales como Chimeneas ocurre este efecto, originadas por fuerzas alternantes debidas al desprendimiento de vórtices (PärTranvik 2002).

En este artículo se realiza un análisis de integridad estructural de las fuerzas de presión que genera el viento; el cual para realizar el análisis se toma en cuenta el Manual de Diseño por Viento de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), que se utiliza como norma para el diseño de estructuras en México, se tomó dos diferentes normas para ser una comparación y por tanto ver que periodo de retorno es el más factible y que norma.

<sup>1</sup>La Ing. Ilse Jusery Santa Rosa Vargas, Ingeniera Mecatrónica, actualmente estudia la Maestría de Ingeniería Industria; en el Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica, Veracruz, México, ilsasantarosa@hotmail.com

<sup>2</sup>El M.C Alejandro Palacios Méndez, docente del Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica, Veracruz, México. ingpalacios10@hotmail.com

<sup>3</sup>El Dr. Germán Aníbal Rodríguez Castro es Profesor Investigador del Instituto Politécnico Nacional. SEPI-ESIME Zacatenco garodriguezc@ipn.mx

<sup>4</sup>El Dr. Alfonso Meneses Amadores Profesor Investigador del Instituto Politécnico Nacional. SEPI-ESIME Zacatenco alfonsomen@gmail.com

<sup>5</sup> El Ing. David Elías Martínez Navarro, Ingeniería Mecánico Electricista actualmente estudia la Maestría de Ingeniería Industria; en el Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica, Veracruz, México, davidelias77@hotmail.com

## Descripción del Método

Primero se analiza una Chimenea de Sección Variable; el cual se modela en SolidWorks Simulation y se obtienen la presión que ejerce el viento a esta estructura, con sus diferentes periodos de retorno el cual es importante tomar en cuenta.

Una vez hecha esta validación y comparando resultados de las dos normas que se tomarán en cuenta, y con sus respectivos periodos de retorno, se procede a analizar las dos normas y ver la más factible.

### Caso de estudio.

La estructura analizada, es una chimenea de sección variable, el material de la chimenea es un acero estructural ASTM A36 con tres tipos de secciones. La base es de sección rectangular, la parte media es una transición de rectangular a circular, y la tercera sección es circular constante. Esta se localiza en la ciudad de Tuxpan Veracruz instalada en la central termoeléctrica y se puede observar en la Figura (1) la chimenea se manufacturo con placa con un espesor de 1/2 pulgada.

Se dice (Gilberto Á. J. 2014); que de acuerdo al grado de seguridad de las estructuras, una chimenea debe de contar con un grado de seguridad elevado y queda definida en el grupo A. (estructuras con un grado de seguridad elevado, se incluyen en este grupo aquellas cuya falla cause la pérdida de un número importante de vidas, o perjuicios económicos o culturales excepcionalmente altos).

De acuerdo a la sensibilidad y respuesta dinámica ante la presencia del viento, esta chimenea está clasificada como tipo 3 (estructuras que, por su alta relación de esbeltez o las dimensiones reducidas de su sección transversal, son sensibles a la turbulencia del viento y tienen periodos naturales que favorecen la ocurrencia de oscilaciones importantes por la acción del viento). Categoría del terreno según su rugosidad ocuparemos la categoría 1 que se refiere; terreno abierto, prácticamente plano, sin obstrucciones y superficies de agua.



Figura 1. Chimenea de la Termoeléctrica de Tuxpan

Se debe de tomar en cuenta, para la comparación de las normas, la velocidad de diseño  $V_D$  (es la velocidad a partir de la cual se calculan los efectos del viento sobre la estructura o sobre un componente de esta. La velocidad de diseño en km/h); el factor de exposición (el cual se debe de tomar en cuenta la categoría de terreno donde se sitúa la chimenea); el factor topográfico  $F_T$  (se tomara en cuenta el valor de 1.0 que corresponde a un terreno prácticamente plano, campo abierto, ausencia de cambios topográficos importantes, con pendientes menores a 5 %) y la velocidad regional de ráfaga de viento  $V_R$  (es la velocidad máxima que puede ser excedida en un cierto periodo de retorno T, en años, en una zona o región determinada del país); la presión dinámica de base G, (cuando el viento actúa sobre una construcción, genera presiones sobre sus superficies, que varían según la intensidad de la velocidad y la dirección del viento); por tal motivo considerando que la altitud h(msnm) en la ciudad de Tuxpan, Veracruz; es de 30 msnn se considera que su presión barométrica es de  $\Omega=720$  (en mm de Hg). y su temperatura media anual en Celsius es de 25.2 C se encuentra que  $G=0.9464$  m.

Se presenta la Tabla [I] para las secciones consideradas en el cálculo, y en la Figura (2) se muestran las secciones consideradas así como diámetros y alturas.

Tabla I Secciones consideradas.

Alturas (m)	Sección
22.1345	1
17.9355	2

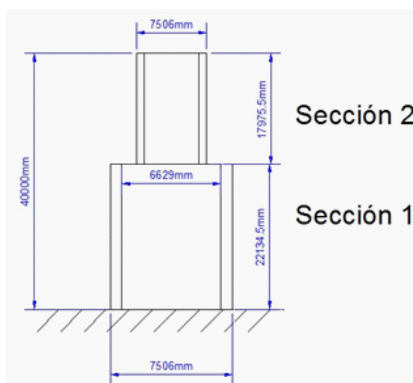


Figura 2. Esquemas de Secciones consideradas.

En la Tabla II y Tabla III se muestran los valores obtenidos para la presión dinámica de base para los periodos de retorno de 10, 50 y 200 años; para las dos normas.

Tabla II. Norma 2008 de la Presión dinámica de base.

Sección ( 200 años)	$\Omega$	$\tau$	G	$V_D$ (Km/h)	$q_z$ (Pa)
1	720	25.2	0.9464	207.87	1922.01
2	720	25.2	0.9464	202.8	1829.39
Sección ( 50 años)	$\Omega$	$\tau$	G	$V_D$ (Km/h)	$q_z$ (Pa)
1	720	25.2	0.9464	183.27	1494.01
2	720	25.2	0.9464	178.8	1422.02
Sección ( 10 años)	$\Omega$	$\tau$	G	$V_D$ (Km/h)	$q_z$ (Pa)
1	720	25.2	0.9464	151.29	1018.10
2	720	25.2	0.9464	147.6	969.04

Tabla III. Norma 1993 de la Presión dinámica de base.

Sección ( 200 años)	$\Omega$	$\tau$	G	$V_D$ (Km/h)	$q_z$ (Pa)
1	720	24.2	0.9496	288.96	3726.61
2	720	24.2	0.9496	283.80	3594.70
Sección ( 50 años)	$\Omega$	$\tau$	G	$V_D$ (Km/h)	$q_z$ (Pa)
1	720	24.2	0.9496	253.68	2872.17
2	720	24.2	0.9496	249.15	2770.51
Sección ( 10 años)	$\Omega$	$\tau$	G	$V_D$ (Km/h)	$q_z$ (Pa)
1	720	24.2	0.9496	204.96	1874.89
2	720	24.2	0.9496	201.30	1808.53

### Análisis y Resultados de la Chimenea

Debido a que la base de la estructura no es cuadrada se analizaran dos condiciones posibles; la primera condición es donde la base es menor y la segunda condición donde la base es mayor; esto va a depender de la acción del viento y la instalación. En cada punto se tomara en cuenta para el estudio el periodo de retorno de 10, 50 y 200 años para determinar el comportamiento de la estructura a diferentes velocidades de diseño y ver si esta resiste la fuerza ejercida por el mismo. En la Figura (3) se muestra que la chimenea de sección variable con sus condiciones de frontera generales en cada sección.

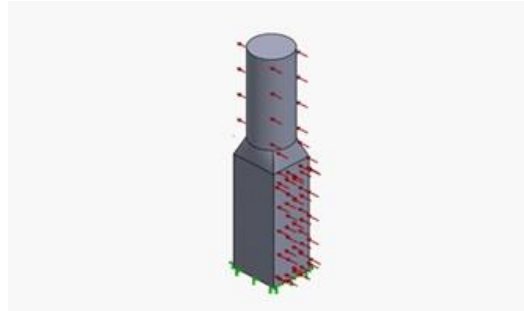


Figura 3. Condiciones de frontera de la Chimenea

#### A. Análisis de esfuerzo y deformación de la chimenea de sección variable con un periodo de retorno de 10 años para la norma 1993.

Haciendo los cálculos con un programa de elementos finitos se ve que el esfuerzo de Von Mises máximo encontrado en esta estructura es de 227.55 MPa y el esfuerzo mínimo es de 755 KPa en este caso no se rebasa el límite elástico de 250MPa, esto se muestra en la Figura (4):

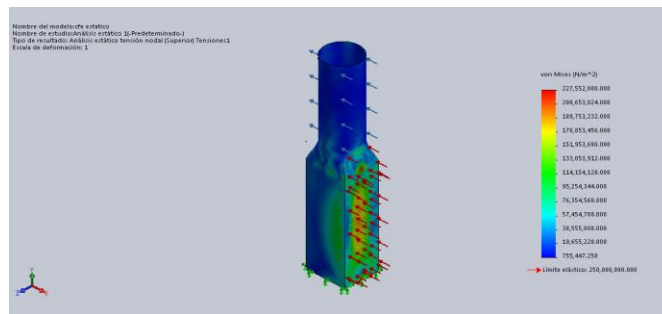


Figura 4. Esfuerzos de Von Mises de la chimenea

La chimenea no tiene una deformación permanente, debido a que está dentro de la zona elástica. En la Figura. (5). se visualiza la zona en la estructura donde hay mayor deformación, esta se encuentra ubicada en la parte cilíndrica.

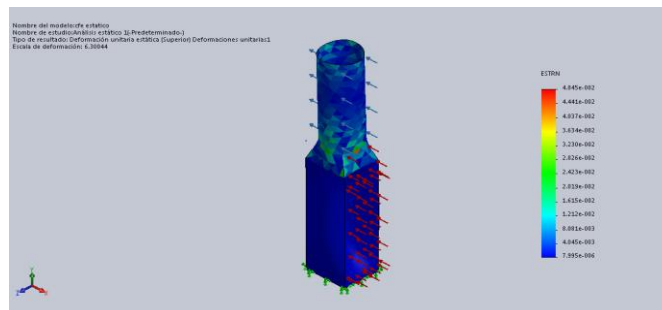


Figura 5. Deformación unitaria de chimenea

En la Figura (6), se identifica el factor de seguridad para este periodo de retorno de 0.99, esto indica que la estructura resiste la fuerza de presión para estas condiciones.

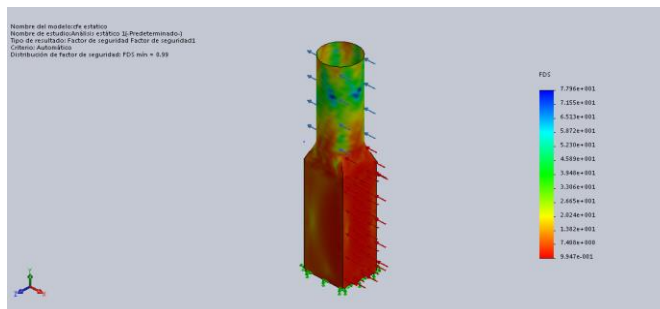


Figura 6. Factor de seguridad de chimenea

*B. Análisis de esfuerzo y deformación de la chimenea con un periodo de retorno de 50 años para la norma 1993.*

Al realizar el análisis con las fuerzas de presión para este periodo de retorno el esfuerzo máximo es de 286.66 MPa y el esfuerzo mínimo es de 998 KPa; esto significa que esta carga no soporta la chimenea. El factor de seguridad para este periodo de retorno es de 0.73 lo cual indica que la estructura no resistir esta carga de presión.

*C. Análisis de esfuerzo y deformación de la chimenea con un periodo de retorno de 200 años para la norma 1993.*

Al ejecutar los cálculos para este periodo de retorno se encuentra que el esfuerzo máximo en la chimenea es de 299.02 MPa y el esfuerzo mínimo es de 138.59 MPa. El factor de seguridad para este periodo de retorno fue de 0.66; la estructura no soportara las cargas.

### Conclusiones

Se observa que la chimenea soportara las fuerzas de presión para la norma 2008 con un periodo de retorno de 10 años ya que el factor de seguridad es de 1.5; esto significa que, si soportara las cargas la chimenea, pero para un periodo de 50 y 200 años la integridad estructural se ve comprometida, en la norma 1993 la estructura se colapsará para los mismos periodos de retorno. El factor de seguridad en el periodo de retorno de 10 años tiende a uno y esto significa que la chimenea no sufrirá deformaciones permanentes por la presión que ejerce el viento.

Al comparar los resultados de las dos normas se encuentra variación considerable entre los resultados, esto se visualiza en el cálculo de la presión dinámica con un 27.57 % promedio. Sin embargo, en la versión del manual de CFE 2008 el factor de seguridad se incrementa, esto debido a que la presión dinámica calculada es menor que en la versión de 1993.

### Referencias

- [1] Gilberto Ávila Jiménez, Jesús Valdés Vázquez, "Efecto dinámicos de Viento en Chimeneas Industriales de Acero," Primera Edición 2014
- [2] PärTranvik, GöranAlpsten. Dynamic Behaviour under Wind Loading of a 90 m Steel Chimney, Alston Power Sweden AB, March (2002).
- [3] Nicolás Parra García, Harold Alberto Muñoz "Reinforced concrete chimneys' structural behaviour: the case of the Termotasajero S. A. chimney" Julio de 2010. ISSN 2011-3188. Bogotá, pp. 172-177
- [4] Dai K. Y. Liu G.R. Free and forced vibration analysis using the smoothed finite element method (SFEM), Journal of Sound and Vibration (2006)
- [5] Graham Kelly S. Fundamentals of Mechanical Vibrations, McGRAW-HILL, (2000)
- [6] Ginsberg J.H. Mechanical and Structural Vibrations, John Wiley and Sons, Inc. (2001)
- [7] Meirovitch L. Fundamentals of Vibrations, McGRAW-HILL International Edition (2001)
- [8] Rao S.S. Mechanical Vibrations, Prentice Hall (2003)
- [9] Larsen Gunner C., Hansen Morten H.: Models for Wind Turbines a Collection. Riso National Laboratory, Roskilde, Denmark 2002.
- [10] "Manual de Diseño de Obras Civiles Diseño por viento," México, D.F., México, 1993.
- [11] "Manual de Diseño de Obras Civiles Diseño por viento," México, D.F., México, 2008.

# ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL CONSUMIDOR EN LAS EMPRESAS DE VILLA UNIÓN POANAS MEDIANTE NUEVAS TENDENCIAS DE CONSUMO A TRAVÉS DEL USO DEL E-COMMERCE

M.A.N. Iván Santillán Lugo<sup>1</sup>, M.T.I Idalia Rubí Flores Cisneros <sup>2</sup>

**Resumen**— El presente trabajo de investigación tiene como objetivo determinar la viabilidad de la implementación de la compra/venta mediante el uso de las tecnologías de la información dentro de la Región de Villa Unión, por lo cual se decide realizar este estudio de mercado a un segmento heterogéneo, tomando en cuenta los siguientes criterios; edad del mercado, preferencias y gusto de productos, el uso de las tecnologías, para que utiliza más las tecnologías, entre otras.

Para llevar a cabo este trabajo de investigación, se realizaron diversas visitas y entrevistas dentro de la región de Villa Unión a las principales personas que integran el segmento de mercado que se estudió. Los resultados de estas actividades son alentadores ya que la oportunidad de implementación de la compra/venta de productos por internet son aceptados por el sector que se acoto dentro de la investigación.

**Palabras clave** tecnologías, comportamiento, consumidor, mercado, e-commerce.

## Introducción

En los últimos años la tecnología de la información ha venido evolucionando a la par con las necesidades no solo de las personas sino de las empresas, desde el uso de sistemas de información hasta las ahora muy populares redes sociales.

La tendencia del uso de las tecnologías en el área de comercio electrónico, no solo se basa en cubrir las necesidades individuales si no que busca un impacto significativo a la manera de percibir actividades de compra venta en los mercados disponibles. Según un estudio de la Asociación Mexicana de Internet (AMIPICI) el número de usuarios en Internet se ha triplicado en los últimos años, en México el número de usuarios en internet era 20 millones en 2006, y en 2016 ese número pasó a 70 millones de usuarios. En 2018 se estima que ya son **78 millones de usuarios de Internet**, con una penetración del 63% entre la población mexicana de más de 6 años de edad.

En el presente proyecto de investigación se busca percibir el comportamiento del comprador haciendo uso del comercio electrónico en la región de Villa Unión Poanas Durango, el sector acotado para la investigación se define entre hombres y mujeres de edades de 25 a 34 años con acceso a internet utilizado para realizar compras en la región; la selección del sector de investigación se hace de acuerdo al 14° estudio sobre los hábitos de los usuarios de internet en México 2018 hecho por la Asociación Mexicana de Internet (AMIPICI).

## Descripción del Método

La metodología de investigación utilizada para el proyecto es la llamada cuantitativa dicha metodología usa recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías. La metodología cuantitativa se utiliza para esta investigación debido a que plantea un problema de estudios delimitado y concreto, como lo es el comportamiento del consumidor en la empresas de villa unión Poanas, haciendo uso de E-COMMERCE, además dicha metodología permite realizar revisión de literatura y construcción de marco teórico lo cual fundamenta el estudio realizado, así mismo permite la

<sup>1</sup>El M.A.N. Iván Santillán Lugo es profesionista egresado del Instituto Tecnológico superior Zacatecas Occidente, con Maestría en Administración de Negocios, certificación en Logística y Cadena de Suministro, Profesor de Tiempo Completo con 5 años como docente en la Ingeniería en Logística Internacional de la Universidad Tecnológica de Poanas, actualmente funge como asesor de tesis a nivel T.S.U. e Ingeniería dentro de la Universidad.

(autor corresponsal)

<sup>2</sup> La M.T.I. Idalia Rubí Flores Cisneros es profesionista egresada del Instituto Tecnológico de Durango, con Maestría en Tecnologías de la información y comunicación, acreditación CISCO versión 6.0, certificación COMPTIA A+ 2018, Profesor de Tiempo completo con reconocimiento de perfil deseable del PROMEP Vigente, con 5 años de experiencia docente en el área de tecnologías de la información, asesor activo de tesis de nivel T.S.U. e ingeniería, 5 años de experiencia profesional en el ámbito del desarrollo de software, pruebas de software, así como desarrollo de sistemas de información en multicapa, desarrollos para diferentes casas programadoras nacionales e internacionales



comprobación de hipótesis, recolección de datos necesarios para dar solución a al problema planteado, y la medición mediante métodos estadísticos. (SAMPIERI, 2010)

En este momento, solo el 2% de las ventas anuales al detal están representadas por las ventas electrónicas. Por consiguiente, la industria se mantiene inexplorada, mostrándose como una gran oportunidad para los comerciantes. Se espera que la cifra actual de 37.9 millones de compradores en línea alcance los 55.3 millones en el 2020. (MAURE, 2010)

La investigación planteada ayudará a entender el comportamiento del consumidor de villa unión Poanas Durango, haciendo uso de tecnologías que faciliten el proceso de compra y venta, a su vez conocer cuántas personas se adaptan a la evolución de la tecnología, facilitando información que beneficie a las empresas locales para saber la tendencia de los consumidores de edades de 25 a 34 años con acceso a internet.

En la tabla 1 se muestra una comparación entre un negocio tradicional (desde una tienda tradicional) y el mismo negocio vía internet nos ayuda a comprender mejor los alcances y novedades que presenta el comercio electrónico:

Comercio-E tradicional	Comercio-E en Internet
Sólo entre empresas	Empresas – consumidores Empresas - Empresas Usuarios - usuarios
Círculos cerrados (de un sector)	Mercado mundial abierto
Número limitado de participantes (empresas)	Número ilimitado de participantes
Redes cerradas propias	Redes abiertas, no protegidas
Participantes conocidos y seleccionados	Participantes conocidos y desconocidos
Seguridad forma parte del diseño de la red	Seguridad y autenticación son necesarias
El mercado es un círculo cerrado	La red es el mercado

Tabla 1: Diferencias del comercio tradicional y del comercio electrónico (LANDA, 1996)

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

A partir de la aplicación de encuestas a la muestra poblacional establecida para el estudio, se obtuvieron los siguientes resultados:

La investigación cuantitativa se dedica a recoger, procesar y analizar datos cuantitativos o numéricos sobre variables previamente determinadas. Esto ya lo hace darle una connotación que va más allá de un mero listado de datos organizados como resultado; pues estos datos que se muestran en el informe final, están en total consonancia con las variables que se declararon desde el principio y los resultados obtenidos van a brindar una realidad específica a la que estos están sujetos.

#### Conclusiones

Uno de los puntos más importantes que arroja la investigación realizada fue que la mayoría del mercado meta mostró disposición y apertura para la compra de productos mediante el uso de las tecnologías de la información.

Dentro de la investigación se puede observar cómo es que la combinación de las tecnologías de la información y la mercadotecnia ayudaron para conocer de manera más amplia al mercado que se estudia.

Para concluir se puede decir que el estudio realizado puede funcionar como detonante de incremento en las ventas de los negocios de la Región de Vila Unión, ya que los resultados del análisis arrojan una variedad de productos que son comprados mediante el E-Commerce.

### Recomendaciones

El comercio electrónico ha representado una evolución histórica en el mercadeo tradicional, ya que ha involucrado la tecnología la cual hace el proceso mucho más sencillo y seguro. A partir de este estudio se derivan las siguientes recomendaciones:

- En la figura 1 se muestra la edad del universo poblacional analizado, el cual indica que la edad con más interés en el uso de las tecnologías es de entre 20 a 24 años.
- La figura 2 se muestra la implementación del comercio electrónico en la región de Poanas es viable debido a que, el 80% de los encuestados tiene un fácil acceso a internet, el cual es el pilar fundamental de todo comercio electrónico.
- La figura 3 arroja que el 62 % de los encuestados favorece al estudio, debido a que indican haber realizado compras por internet.
- El 58 % de las personas que no han realizado compras por internet indica que si estaría dispuesto a utilizar comercio electrónico.
- En la figura 4 del estudio, revela que los productos más comprados por internet son con un 38% computación y tecnología y con un 26% ropa y belleza.
- Se observa que existe un área de oportunidad en la región que se representa por el 36% de los encuestados indica que no ha realizado compras por internet dentro de la región.
- La figura 6 arroja que el 16 % de la figura (5) anteriormente mencionada que contesta que si realizó compras en la región indica que el 56% su experiencia fue buena.

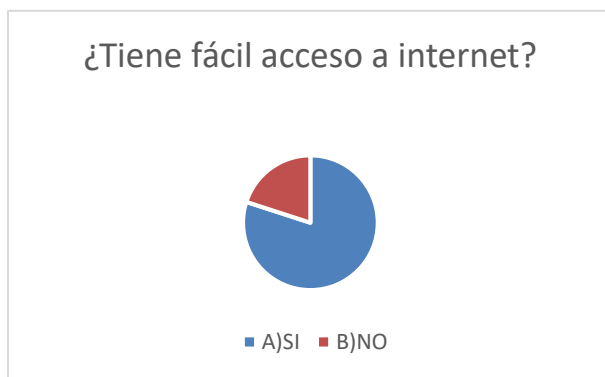
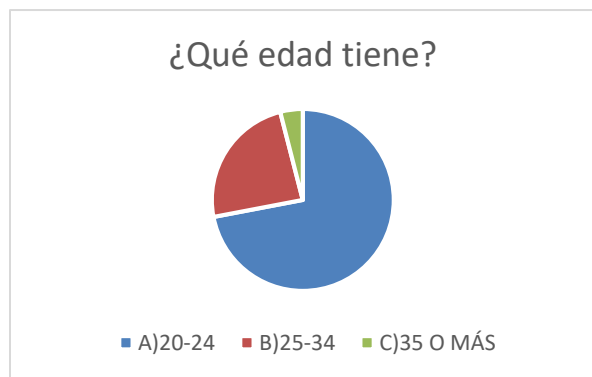


Figura 1: resultado entrevista: Parámetro Edad

Figura 2: resultado entrevista: parámetro acceso a internet



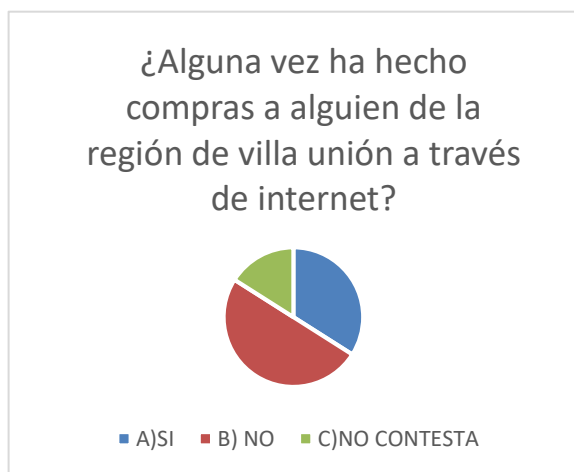


Figura 3: resultado entrevista: parámetro compras En la región

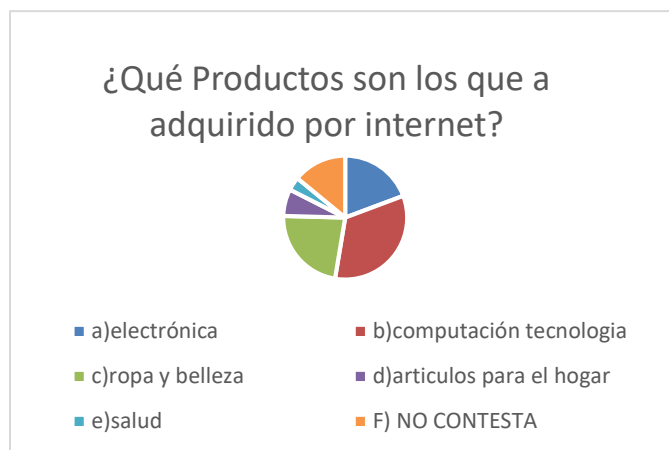


figura 4: resultado entrevista: parámetro productos



Figura 5: resultado entrevista: parámetro experiencia.

#### REFERENCIAS

- LANDA, D. D. (JUNIO de 1996). *EPRINTS.UCM.ES* .  
MAURE, D. (10 de enero de 2010). <http://www.shiplilly.com/es/blog/el-futuro-del-e-commerce-en-mexico/>.  
SAMPIERI, R. H. (2010). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN* . MÉXICO : McGraw Hill.

#### Notas Biográficas

La **M.T.I. Idalia Rubí Flores Cisneros** es profesionista egresada del Instituto Tecnológico de Durango, con Maestría en Tecnologías de la información y comunicación, acreditación CISCO versión 6.0, certificación COMPTIA A+ 2018, Profesor de Tiempo completo con reconocimiento de perfil deseable del PROMEP Vigente, con 5 años de experiencia docente en el área de tecnologías de la información, asesor activo de tesis de nivel T.S.U. e ingeniería, 5 años de experiencia profesional en el ámbito del desarrollo de software, pruebas de software, así como desarrollo de sistemas de información en multicapa, desarrollos para diferentes casas programadoras nacionales e internacionales.

El **M.A.N. Iván Santillán Lugo** es profesionista egresado del Instituto Tecnológico superior Zacatecas Occidente, con Maestría en Administración de Negocios, certificación en Logística y Cadena de Suministro, Profesor de Tiempo Completo con 5 años como docente en la Ingeniería en Logística Internacional de la Universidad

Tecnológica de Poanas, actualmente funge como asesor de tesis a nivel T.S.U. e Ingeniería dentro de la Universidad.

### Apéndice

Cuestionario utilizado en la investigación

#### ENCUESTA

1. ¿Qué edad tiene?  
a. 20-24      b. 25- 34      c. 35 o mas
2. ¿Tiene fácil acceso a internet?  
a. SI      b. NO
3. ¿Alguna vez ha realizado compras o venta por internet?  
a. SI      b. NO
4. En caso negativo. ¿Estaría dispuesto a comprar o vender por internet?  
a. SI      b. NO
5. ¿Qué productos son los que has adquirido por internet?  
a. Electrónica    b. computación y tecnología    c. ropa y belleza    d. Artículos para el hogar    e. Salud.
6. ¿Alguna vez ha hecho compras a alguien de la región de villa unión a través de internet?  
a. SI      b. NO
7. ¿Cómo fue tu experiencia?  
a. Buena      b. Regular      c. Mala
8. ¿Cuánto dinero estaría dispuesto a invertir en realizar compras por internet aquí en la región?  
a. 100 pesos o menos      b. 200 a 500      c.500 o más

# Diseño y evaluación de un sistema aeropónico/fogpónico en la producción de Tomate (*Solanum lycopersicum*) en el estado de Nayarit

Miguel Antonio Santoyo Gonzalez<sup>1</sup>, Ing. Salvador Yunior Aguilar Ramírez<sup>2</sup>,  
Ing. Moisés Garcés Martínez<sup>3</sup>, M.C. Everardo Salazar Carillo<sup>4</sup>

**Resumen--** Las nuevas tecnologías impactan en distintas áreas, en los sectores de salud, química, biología, bioquímica, agricultura, alimentos, fármacos, etc. En la agricultura se han aplicado innovaciones y mejoramientos de tecnologías para mejorar el rendimiento de los cultivos, en especial en el mejoramiento genético y a nivel del incremento de la productividad por unidad de superficie. En este estudio se diseñó un equipo para la generación de plántulas de tomate (*Solanum lycopersicum*) con base a una técnica poco estudiada hasta la fecha. Fogponics, técnica hermana de la hidroponía y aeroponía, se caracteriza por el uso de nebulizadores ultrasónicos generadores de neblina con gotas con diámetros de 5 a 10 micras, mediante la neblina se transportan nutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas. Se realizó un modelo matemático en donde se predice tamaño de la gota y mediante la simulación con el software Solidworks se configuraron los siguientes parámetros: densidad del rocío ( $0.1724 \text{ kg/m}^3$ ), presión total (17465.80 pa), temperatura (293.20 °K), humedad relativa (86.18%), velocidad del flujo (0.133 m/s) y también se delimitó el número indicado de nebulizadores (6) para lograr una mejor dispersión en el sistema; obteniendo mayor crecimiento de las plántulas en relación los métodos tradicionales.

**Palabras claves—**Fogponics, Agricultura, Tecnologías, Simulación, Nebulizadores

## Introducción

La producción de alimentos de origen vegetal a cruzado por diversas épocas y/o grados de evolución, no obstante se considera que la agricultura ha sido el pilar en el desarrollo de la civilización actual. La situación actual de la agricultura supone un uso excesivo de agua para el sistema de riego al suelo, esto puede llegar a provocar desertificación de ecosistemas, contaminación de los ríos y lagos y con ello pueden causar afectaciones a la salud de personas y ganado que consumen todos los subproductos del suelo. Por otra parte el mismo fenómeno afecta seriamente el rendimiento de los cultivos y su productividad por metro cuadrado.

Buscando alternativas que sean amigables con el medio ambiente se han desarrollado técnicas de cultivo sin necesidad de suelo como lo es la hidroponía, la cual es la práctica de la agricultura sin suelo en donde las plantas se desarrollan en agua con nutrientes esenciales para su crecimiento; por otro lado, la aeroponía es la técnica que utiliza la aspersión de gotas a las raíces que se encuentran flotando en el aire en un espacio inocuo y estéril. En el presente proyecto, se ensayó la técnica conocido como Fogponics, que es una forma avanzada de la aeroponía que se caracteriza por el uso de neblina para el suministro de nutrientes a las plantas.

El diseño del sistema consiste en la generación de neblina o nebulización, la cual está compuesta por gotas de 3 a 5 micras, sirven como vehículo de transporte para que los nutrientes puedan adherirse a las raíces sin ningún problema alguno, la nebulización es generada a partir de nebulizadores ultrasónicos, estos aparatos generan ondas ultrasónicas en el medio (agua) generando un efecto de cavitación acústica a nivel molecular. Con el estudio realizado, se diseñó y simuló mediante modelos matemáticos y software especiales un equipo que puede realzar la funcionalidad de la Fogponics.

<sup>1</sup> Miguel Antonio Santoyo Gonzalez, alumno de Ingeniería Bioquímica en el Instituto Tecnológico de Tepic, Nayarit. miansantoyogo@ittec.edu.mx

<sup>2</sup> El Ing. Salvador Yunior Aguilar Ramírez, profesor de Ingeniería Bioquímica en el Instituto Tecnológico de Tepic, Nayarit.

<sup>3</sup> El Ing. Moisés Garcés Martínez, profesor de Ingeniería Química en el Instituto Tecnológico de Tepic, Nayarit.

<sup>4</sup> El M.C. Everardo Salazar Carillo, profesor de Ingeniería Bioquímica en el Instituto Tecnológico de Tepic, Nayarit.

## Descripción del Método

### *Fogponics*

La agricultura ha atravesado por diversas etapas de desarrollo iniciando con un sistema basado en el uso de implementos mecánicos rústicos y pasando por diferentes grados de evolución hasta llegar a la agricultura mecanizada que se vive en la actualidad. Buscando una alternativa para disminuir los daños causados por la agricultura convencional se han buscado e implementado diversas alternativas y herramientas destacando el uso de agricultura protegida mediante sistemas hidropónicos y aeropónico. Fogponics es una derivación de la aeroponía en la que la solución de nutrientes se aerolizado mediante un nebulizado que usa frecuencias ultrasónicas. Las gotas de solución producidas por este método tienden a tener un diámetro de 5-10 micras, más pequeñas que las producidas al forzar una solución de nutrientes a través de boquillas presurizadas, como en la aeroponía. El tamaño más pequeño de las gotitas les permite difundirse a través del aire más fácilmente y entregar nutrientes a las raíces sin limitar su acceso al oxígeno. (Coil et al., s/f).

### *Acústica*

El sonido es un fenómeno en el que un medio (sólido, líquido o gas) se comprime y expande alternativamente por las ondas que se propagan a través de él. Aunque las compresiones y las rarefacciones no son obvias por el observador casual, los científicos dedujeron que esto ocurría mediante estudios y experimentos cuidadosos en el siglo XVIII y principios del siglo XIX. Las compresiones y rarefacciones son pequeñas, por lo que normalmente se descuidan en relación con otros factores, como la adicción y la fricción debidas a grandes flujos o deformaciones. Sin embargo, si los otros factores están ausentes, solo quedan las compresiones y rarezas. (Manasseh, 2017).

Al ser una onda el sonido tiene diferentes frecuencias de aplicación, el ultrasonido va desde 20kHz a 10MHz por lo que se transmite a través de cualquier sustancia, sólido, líquido o gas que posee propiedades elásticas; el movimiento de cuerpo vibrante se comunica a las moléculas del medio como los líquidos y gases generando una oscilación de las partículas en dirección de la onda longitudinal (Mason & Peters, 2002).

### *Cavitación acústica*

La tecnología del ultrasonido se ha ido desarrollando con el pasar de los años de modo que se ha entendido de mejor manera los fenómenos y procesos que giran en su alrededor, se conoce como cavitación ultrasónica a la formación y actividad de las burbujas en un líquido, estas pequeñas burbujas pueden ser suspendidas en el líquido se adhieren a grietas microscópicas en la superficie del límite del líquido (Laborde, Bouyer, Caltagirone, & Gérard, 1998).

Durante este fenómeno existen tres etapas discretas que son la nucleación, crecimiento de burbuja y colapso implosivo. Estas etapas se verán afectadas directamente del entorno local, las grietas que se generan durante la cavitación servirán como punto de partida para la nucleación de las burbujas de las partículas suspendidas durante los eventos de la cavitación, con el ultrasonido de alta intensidad, la cavidad puede crecer rápidamente a través de efectos de inercia generando un efecto de difusión rectificadora en el proceso de cavitación (Doktycz & Suslick, 1990). La difusión rectificadora es aquel fenómeno que se da en la etapa del crecimiento de burbujas, este proceso implica un crecimiento lento de las burbujas de gas debido al flujo de masa impulsado por el campo de sonido que se aplica (Crum, 1984). Cuando la cavitación llegue a su tamaño ideal en el que ya no pueda absorber energía sonora se generara la etapa de colapso de implosión (Doktycz & Suslick, 1990). Cuando la frecuencia del ultrasonido supera el rango inferior de megahercios (1-10MHz) existe un fenómeno llamado microstreaming que pertenece a una clase de manifestaciones acústicas donde se involucran los movimientos de fuerza, deformación y tensiones a escala microscópica. (Nyborg, 1982)

### *Nebulización*

La neblina generada es una representación de la naturaleza, es conveniente para las plantas la acumulación de gotas de niebla para su suministro de agua, es indispensable tener los conocimientos de la velocidad de crecimiento de una gota unidad a la tensión superficial, el volumen máximo y la vida útil de la gota antes de su desprendimiento. (Konrad & Ebner, 2010). Mediante nebulizadores ultrasónicos es posible generar neblina para su uso, su fundamento se basa en la atomización, se define como el proceso de desintegración de un líquido en gotas en un gas circulante por un atomizador, se produce debido a las competencias entre fuerzas destructivas y cohesivas en la superficie del líquido, lo que provoca fluctuaciones y perturbaciones en el líquido (Dalmoro, Barba, & D'Amore, 2013).

Durante la nebulización ultrasónica las vibraciones divide el líquido en pequeñas gotas finas, por lo que se tienen diferentes correlaciones usando números adimensionales para la predicción de su tamaño. Una de las correlaciones que predice el comportamiento de la gota es la utilizada por Lang, en la que se basa en la frecuencia del ultrasonido (Lang, 1962).

$$d_p = 0.34 \left( \frac{8\pi\sigma}{\rho r^2} \right)^{\frac{1}{3}} (1)$$

Otra manera de predecir el diametro de partícula es mediante la longitud de onda, se da este fenomenos debido a que el nebulizador genera una transferencia de energía acústica al líquido, generando ondas longitudinales en el interior del mismo (Lagos Orovilla, 2016).

La fórmula de la longitud de onda se da mediante la siguiente ecuación.

$$\lambda = \left(\frac{8\pi\sigma}{\rho f^2}\right)^{\frac{1}{3}} \quad (2)$$

El diámetro de gota promedio puede ser obtenido de la ecuación:

$$D = 0.34\lambda \quad (3)$$

### Resumen de resultados

#### Modelo matemático

En ese trabajo de investigación se estudió la técnica de Fogponics desde el punto de vista matemático y se realizó un diseño de un sistema que fuera capaz de recrear un ambiente que sea óptimo para el crecimiento de las plántulas, usando las ecuación de Lang y Lagos, se realizó una comparativa del diámetro de gotas generada por los nebulizadores ultrasónicos que fueron empleados, de esta manera se generó un modelo matemático en donde se involucran las propiedades físicas que fueron estudiadas para el modelo matemático siendo así la densidad, viscosidad, frecuencia, tensión superficial las que tuvieron una mayor influencia en sistema a analizar.

Se realizaron las operaciones para el cálculo del diámetro de gota promedio con las ecuaciones de Lang y Lagos en donde se encontró que se tiene un margen de error entre las los de 0.023 entre ambas, se utilizó un frecuencia constante de 2.0 MHz debido a que con esta intensidad trabaja el nebulizador empleado para el estudio.

Utilizando los datos generados mediante la ecuación de Lang, se construyó un gráfico en donde es analizado el comportamiento que se tiene cuando se confrontan los diámetros obtenidos contra el incremento de la frecuencia, presentando generando un gráfico en forma decreciente, por lo que se optó por aplicar la función de logaritmo natural al diámetro de gotas de Lang para obtener un gráfico lineal y sencillo de interpretar, se deduce que entre mayor es la frecuencia ultrasónica, existe un decrecimiento en el tamaño de la gota hasta llegar a un punto que es constante su tamaño. En la figura 1, se muestra el gráfico generado para la interpretación de los datos ya mencionados.

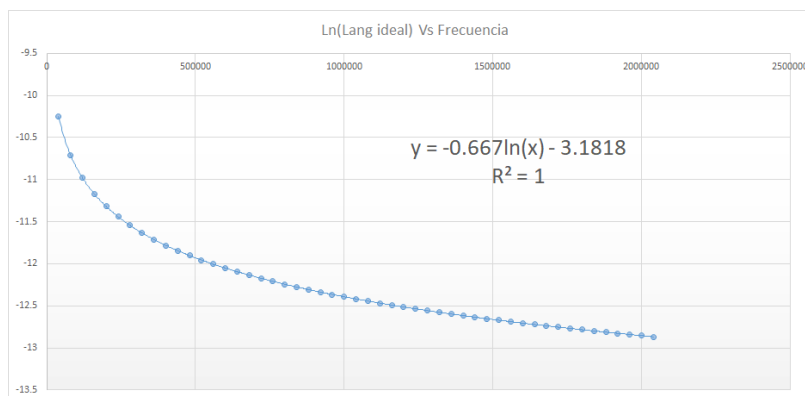


Figura 1. Comportamiento de la frecuencia en contra del diámetro de gota usando un logaritmo natural

Usando la ecuación de la gráfica, se logró obtener un modelo matemático el cual predice el diámetro de la gota en función de la frecuencia empleada en el nebulizador ultrasónico, de esta manera es posible predecir el tamaño de la gota que se está generando en los sistemas de Fogponics, del mismo modo, regular y conocer la frecuencia que se empleara en los sistemas a diseñar. Se muestra la ecuación 4 como el modelo matemático obtenido.

$$D32 = 0.667 D32_0 e^{\frac{-x^2}{2}} \quad (4)$$

### **Intensidad y presión sonora**

El sistema descrito es del tipo sonoro, debido a que se usan frecuencias de tipo ultrasónico generadoras de onda, una onda es una perturbación que se propaga en el espacio que transporta energía pero no materia, la onda que se estudia en el nebulizador es del tipo longitudinal, en ellas la dirección de propagación coincide con la dirección en la que oscilan las partículas del medio por el que se propaga como el sonido. Se denomina intensidad sonora a la cantidad de energía por unidad de tiempo (Potencia) acústica transferida por una onda sonora por unidad de área perpendicular a la dirección de propagación. Para el sistema analizado se midió la intensidad acústica debido a que es una parte fundamental para la explicación del sistema de nebulización, usando la intensidad del umbral de audición de  $10^{-12}$  W/m<sup>2</sup> se calculó la intensidad emitida por el nebulizador ultrasónico, con la siguiente ecuación se calculó el valor deseado obteniendo una intensidad de  $2 \times [10]^{-5}$  W/m<sup>2</sup>.

### **Diseño y simulación**

La simulación y diseño se llevó a cabo en el programa Solidworks 2016, este software permite la simulación de diferentes condiciones físicas en los diseños que se realicen, se comenzó con el diseño del nebulizador ultrasónico, se realizó para que la simulación fuera lo más exacta posible. Posteriormente se realizó un ensamble de cómo es que se desea que el sistema quede con todos los nebulizadores, se ensamblaron en una caja de acrílico un total de 6 nebulizadores esparcidos equivalentemente en el área de la caja para que el flujo de neblina fuera el ideal. En la figura 2 se muestra como se diseñó el sistema.

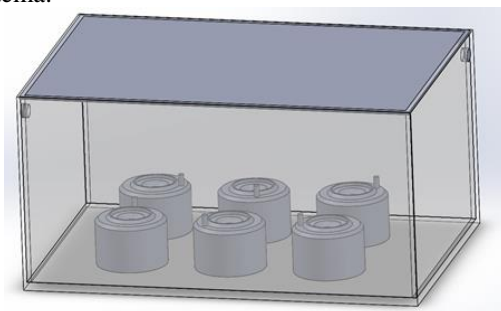


Figura 2. Ensamble del sistema de Fogponics, se optó por usar 6 nebulizadores debido a que es el número de nebulizadores donde se genera una nebulización que abarca toda el área del mismo.

Se realizó la simulación con el complemento flow simulation para ver los perfiles del flujo dentro de la caja, en la figura 2 se muestran las corrientes de neblina dentro de la caja, adicionalmente se añadieron 2 flujos de aire para que fuera más equitativo la distribución de la neblina. Se puede observar mediante la simulación el diferencial de las velocidades que existen durante la nebulización en el sistema, como se muestra en la figura 4, el tabulador indica que las zonas de color rojo es donde se alcanza la máxima velocidad de 0.656 m/s, se genera un efecto de vórtice debido al impulso que se lleva con los flujos de aire adicionales, en la parte media del equipo se localizan las velocidades más bajas de 0.365-0.146 m/s.

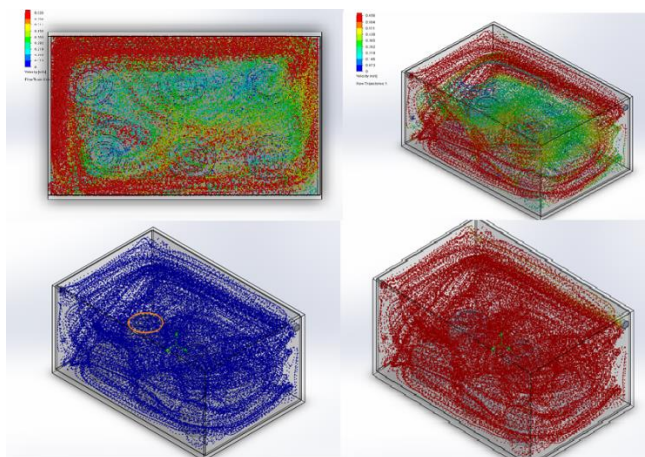




Figura 3. Simulación de Solidworks flow simulation, en la parte superior izquierda y derecha se ve la simulación del flujo de neblina en donde se puede observar que existe una gran velocidad en los costados del sistema debió a que se genera un efecto vórtice por consecuencia de los flujos de aire añadidos, en la parte izquierda inferior se ve la simulación pero del flujo de presiones manteniéndose constantes (17303 Pa), en la parte inferior derecha se realizó la misma simulación pero donde se observa la temperatura constante (293.15 K)

La humedad que se alcanza en el sistema es de 85.38% durante la nebulización, siendo un valor ideal para el desarrollo de las plantas en las diferentes partes del crecimiento, la temperatura es de 293 Kelvin (20°C), esta se mantiene constante durante todo el proceso y no presenta variaciones siendo esta una temperatura óptima para el desarrollo de la planta. La densidad del flujo presenta diferentes variaciones pero se tiene un valor medio de 0.1724 kg/m<sup>3</sup> durante el proceso.

Meta	Unidad	Valor	Valor Promedio	Valor Mínimo	Valor Máximo	Progreso [%]
PG Presión Total	[Pa]	17303.63968	17370.07351	17303.63968	17465.80172	100
PG Temperatura (Fluido) 1	[K]	293.2000001	293.2000001	293.2000001	293.2000001	100
PG Humedad Relativa 1	[%]	85.38646445	85.714289	85.38646445	86.18666966	100
PG Densidad (Fluido) 1	[kg/m <sup>3</sup> ]	0.164466743	0.172469408	0.164466743	0.184471557	100
PG Velocidad 1	[m/s]	0.133145396	0.133145396	0.133145396	0.133145396	100

Tabla 1. Datos obtenidos mediante la simulación echa con el software Solidworks flow simulation

### Programación e instrumentación

Para el control del sistema se realizó una programación mediante una placa de control Arduino, con ella se establecieron y establecer delimitar los sensores necesarios para que el sistema tenga un control optimo durante el rocío de la neblina, se presenta el código necesario para el sistema. De la misma manera se realizó una instrumentación del control de donde se obtuvieron las ecuaciones de transferencia para temperatura (ec. 5), humedad (ec. 6), bomba de aire (ec. 7) y nivel de agua (ec. 8) idóneas para el sistema diseñado.

$$\tau \frac{dT}{dt} + T = T_i + Rq_i \quad (5)$$

$$G(s) = \frac{100}{M_s} + W = 100 \quad (6)$$

$$G_b(s) = \frac{Q_b(s)}{V_i(s)} = k_b = 16.26 \quad (7)$$

$$G_s(s) = \frac{V_0(s)}{H(s)} = 0.25 \quad (8)$$

Se determinó que le mejor modo de control para el proceso es de on-off debido a su naturaleza, lo que determinara el tiempo de encendido y apagado serán los sensores de humedad.

### Conclusiones

Los resultados muestran que el diseño y la simulación mediante Solidworks 2016 se ajusta perfectamente al diseño real que se generó por lo que se logró diseñar y simular el equipo perfectamente y al mismo tiempo se obtuvo una programación de sensores que servirá para futuros diseños automatizados que se deseen implementar. Se determinó un modelo matemático que predice satisfactoriamente el decremento del diámetro de las gotas en relación con la frecuencia de los nebulizadores ultrasónicos, este apartado es fundamental para este estudio, con estos datos se puede evaluar a futuro la intensidad y tamaño de gotas que lleven los nutrientes para las plantas.

### Recomendaciones

Es recomendable que este tipo de equipos sean analizados por un equipo multidisciplinario debido a que involucra más de una materia en un solo sistema, por lo que se recomienda tener expertos en el área de bioquímica, agronomía, electrónica, mecatronica, instrumentación.



Se recomienda hacer un estudio más a profundidad sobre el fenómeno que se presenta en el presente estudio (nebulización ultrasónica), se estima que se pueden realizar más estudios y buscar diferentes aplicaciones para el área agrónoma, alimentaria y entre otras.

### **Referencia**

Coil, T., Surgery, N. R., Cultivation, S. L., Farming, T. F., Significance, I., Pollution, R. E.,... Panda, T. (s/f). No Title.

Crum, L. A. (1984). Rectified diffusion. *Ultrasonics*, (September), 215–223.

Dalmoro, A., Barba, A. A., & D'Amore, M. (2013). Analysis of size correlations for microdroplets produced by ultrasonic atomization. *The Scientific World Journal*, 2013.

Doktycz, S. J., & Suslick, K. S. (1990). Sonochemistry. *Science (New York, N.Y.)*, 247(4946), 1067–1069.

Laborde, J. L., Bouyer, C., Caltagirone, J. P., & Gérard, A. (1998). Acoustic bubble cavitation at low frequencies. *Ultrasonics*, 36(1–5), 589–594.

Lang, J. (1962). Ultrasonic Atomization of Liquids An experimental study was made of the mechanism by which the ultrasonic vibration of liquid surfaces on the liquid surface when atomization diameter of the particles produced was found to be a constant fraction , of the c, 28(1954), 22–24.

Manasseh, R. (2017). *Handbook of Ultrasonics and Sonochemistry*.

Mason, T., & Peters, D. (2002). *An introduction to the uses of power ultrasound in chemistry. Practical Sonochemistry* (Vol. 0).

Nyborg, W. L. (1982). Ultrasonic microstreaming and related phenomena. *British Journal of Cancer*, 45(Suppl. 5), 156–160.

# EVALUACIÓN Y CALIDAD EDUCATIVA: EL GRAN RETO DE LAS NACIONES

Ismaylia Saucedo Ugalde MC<sup>1</sup>, MC Gloria Irene Téllez Rodríguez<sup>2</sup>

**Resumen**—El concepto de calidad y evaluación de la educación ha tomado relevancia en las políticas públicas de los gobiernos actuales. Existe preocupación por disminuir la desigualdad de oportunidades masificando la educación pública y encontrar los mecanismos adecuados para ofrecer una educación con calidad a la población. Dentro de la educación existen diferentes modelos, visiones, concepciones y valores que la misma sociedad han defendido como deseables para su entorno y sus futuras generaciones. La desigualdad social y falta de oportunidades va de la mano de la pobreza que existen en un país. Aun cuando los esfuerzos se han encaminado hacia la una educación de calidad en todos los niveles, no ha sido suficiente para disminuir los bajos resultados obtenidos en las que miden el índice de calidad educativa. El gran reto de los gobiernos actuales es combatir la desigualdad educativa a través de mecanismos formulados en sus políticas públicas

**Palabras clave**— Evaluaciones, calidad educativa, políticas públicas, indicadores de calidad

## Introducción

La educación es un derecho universal que ha proclamado la UNESCO en 1948 a raíz de la Segunda Guerra Mundial, concepto que ha sido adoptado en la formulación de las políticas públicas de algunos gobiernos en materia de educación, donde se establece que la educación incluye a todos los ciudadanos independientemente de su estrato socioeconómico, racial y cultural. Promueve sociedades más justas, igualitarias y democráticas.

El ambiente mundial ha cambiado los escenarios políticos, económicos y sociales. Aun cuando los índices macroeconómicos han ido en aumento, las economías familiares decrecen en países en desarrollo y se mantienen las desigualdades del pasado, aumentando la pobreza. La educación ha jugado un papel primordial en aquellos países donde la calidad de vida de sus pobladores ha aumentado y sus políticas públicas en educación han sido efectivas. En países de América Latina, la pobreza y la desigualdad siguen siendo problemas sin resolver, en donde la inversión en el sector público es insuficientes y mal distribuida.

La evaluación es un tema de mucho interés que hoy forma parte de las mesas de discusión de los gobiernos contemporáneos. Dicho interés está ligado con la notable expansión del desarrollo de evaluaciones durante los últimos treinta años. Gracias al fuerte empuje que recibió la evaluación por parte de los Estados Unidos y a su demanda de respuestas objetivas y confiables acerca de su sistema educativo. Esto implicó una inversión importante de recursos enfocados hacia las actividades de evaluación contribuyendo así a un fuerte impacto en desarrollo profesional y académico en esa nación.

Paralelamente a los avances de Estados Unidos en materia de evaluación de la educación, en otros países surgieron otras iniciativas educativas orientadas en el mismo sentido. Tal es el caso de la IEA, RLC, TIMSS, con sus distintos enfoques y propósitos. Por otro lado, la OCDE (2018) con la construcción de indicadores internacionales de la educación, desde sus orígenes en los años 60's, también fue un elemento de apoyo para el creciente interés por la evaluación de los sistemas educativos.

Cada vez más países han incluido en sus reformas, programas de evaluación diagnóstica de sus sistemas educativos, a menudo llevados a cabo por instituciones creadas para tal efecto. En México, no es la excepción, existen pruebas estandarizadas que se han aplicado como son la prueba ENLACE, CENEVAL o en su defecto programas de evaluaciones internacionales como PISA. Dichas evaluaciones pueden ser variadas. Unas adoptan la forma de evaluaciones nacionales -ENLACE-, ya sea de carácter censal, muestral, para medir ciertos indicadores o simplemente de carácter administrativo.

Los diversos mecanismos de evaluación que existen actualmente son capaces de proporcionar una información rica y variada acerca del sistema educativo y de sus diversos componentes. Está demostrada la capacidad que tiene la evaluación para generar conocimiento válido, veraz y relevante acerca de la situación y el estado de que guarda la educación.

<sup>1</sup> La MC Ismaylia Saucedo Ugalde MC es Profesor de Tiempo Completo/Investigador de la Unidad Académica de Ingeniería Informática de la Universidad Politécnica de Sinaloa, Mazatlán, México. isaucedo@upsin.edu.mx

<sup>2</sup> La MC Gloria Irene Téllez Rodríguez es Profesora de Asignatura de la Universidad Politécnica de Sinaloa, Mazatlán, México, gtellez@upsin.edu.mx.

La elaboración y el cálculo sistemático de indicadores son ejemplos de mecanismos puestos en práctica para efectuar un diagnóstico del sistema educativo. A pesar de que han estado envueltas en mucha polémica y discusión, el grado influencia e incidencia sobre los modos de concebir y utilizar la información acerca de la educación, ha sido significativa. Es así que los indicadores educativos han transformado el campo de la estadística tradicional.

Por otro lado, el concepto de calidad surge a principios de los años 30, con propósitos exclusivamente industriales cuyo objetivo era mejorar el costo-beneficio de las líneas de producción de una fábrica a través del uso de control estadístico de procesos, orientado en lo cuantitativo. Esto permitió que las fábricas elevaran su productividad y eficiencia y disminuyeran con ello las mermas en sus procesos productivos. Conforme pasaron los años, las fábricas vieron en la calidad, un arma poderosa de competitividad que les permitió distinguirse dentro del mercado. La calidad fue evolucionando durante varias décadas hasta el establecimiento de modelos y estándares de calidad, los cuales operan en la actualidad no sólo en la industria, sino en todos los sectores productivos y sociales en el mundo de una manera más integral, no solo considerando lo cuantitativo, sino incluyendo indicadores cualitativos.

Al inicio de la década de los 90's, se vivió un intenso cambio a nivel mundial en materia de política públicas en la educación. La cobertura, inclusión y expansión de la educación dejaron de ser el punto central. El funcionamiento del sistema educativo empezó a cobrar relevancia. Se dejó a un lado el enfoque centrado en la cantidad para pasar al enfoque centrado en la calidad educativa.

En este sentido, las nuevas reformas políticas que emergieron en esa época atendieron aspectos relacionados con la calidad educativa, siendo uno de los elementos que caracterizó sistemas educativos, la evaluación como el medio para determinar la calidad de la educación. La educación permite que un individuo obtenga una visión del mundo, de la vida, del conocimiento, del futuro. Forma al ser humano responsable ante el mundo y para el mundo. Es un bien público que transforma y potencia al ser humano. Lo hace sabio, inteligente, conocedor, disciplinado, honesto, entiende la diferencia entre el bien y el mal; comprende y aplica la justicia y la equidad. El presente trabajo comprende una reflexión teórica del impacto de las evaluaciones para la mejora de la calidad educativa.

### **Desarrollo**

La historia de la humanidad ha indicado la necesidad de contar con una evaluación objetiva de los sistemas educativos en el mundo. Fue en los años noventa, donde surgió una fuerte crisis de Estado de algunos países, que los obligó a renovar la concepción de las evaluaciones de la educación en términos de eficacia de los servidores públicos de la educación y rendición de cuentas. Esto conduciría al renacimiento de métodos cuantitativos de evaluación de la educación en sintonía con nuevas formas de evaluación dentro del contexto de las nuevas políticas públicas.

Al respecto, Tiana (2008) coincide con el inicio del proceso de reestructuración de las reformas educativas que experimentaron algunos países en el mundo, las cuales se centraron básicamente en el diseño, desarrollo de nuevos currículos y en la creación y consolidación de sistemas de evaluación de la calidad de la educación. Hoy, casi tres décadas después, estas reformas políticas en materia de educación no han dado los resultados esperados en cuanto a la mejora educativa en la mayoría de los países y han sido fuertemente criticados y cuestionados.

Europa y América, iniciaron con fuerza instituciones dedicados a la evaluación de sus sistemas educativos. Tal influencia propició la creación de varias iniciativas internacionales, tal es el caso de la IEA -Asociación Internacional para la Evaluación de la Enseñanza-, la OCDE (2015) y la UNESCO (2017). Estos organismos a través de sus indicadores podrían establecer una estrecha relación entre los niveles de competitividad económica y los resultados alcanzados en el sector educativo, es decir, entre mayor competitividad económica existe una mejor posición académica.

En este sentido, las evaluaciones educativas constituirían un medio eficaz para mejorar los resultados de aprendizaje. Sin embargo, no se refiere únicamente a evaluar un logro escolar por parte de los estudiantes. Debe existir una interrelación y sinergia entre los objetivos a alcanzar, las experiencias de aprendizaje y evaluación del estudiantil. Dicho en otro sentido, se debe analizar el contexto del sistema educativo donde estén involucrados todos los agentes que intervienen en el proceso; docentes, el currículo, los padres de familia, directivos escolares, ambiente idóneo para el aprendizaje y las condiciones de vida del alumno.

Algunos informes sobre el estado que guarda la educación en distintos países argumentan en algunos casos donde si hubo un avance significativo en la cobertura de los sistemas educativos, sigue prevaleciendo la desigualdad social, las oportunidades de acceso sigue siendo limitadas, al igual que la permanencia y egreso. Por consiguiente, la equidad y calidad no han sido lo esperado.

La mejora en la calidad educativa es un tema que se encuentra presente en la mayoría, sino en la totalidad de los países en el mundo y están conscientes de que sus sistemas educativos no son eficaces, eficientes y equitativos. Los discursos del cambio en los gobiernos están dejando de ser razonables debido a las múltiples exigencias de

respuestas precisas a los cuestionamientos sobre las consecuencias de los procesos de reforma y la transformación. (De vires, 2015)

Proclamar la necesidad del cambio no es suficiente, sino se debe visualizar más en el sentido de hacia donde será enfocado el cambio, cuáles son sus efectos y qué medios se tendrán para valorar las consecuencias. Resulta imposible que los gobiernos actuales pasen por alto, debatir sobre la calidad de la educación y los medios para lograrla. Para Pérez (2015), la evaluación educativa ocupa un lugar preponderante junto con la actualización y funcionamiento de los centros educativos en el logro de la mejora del sector educativo.

Las evaluaciones desempeñan funciones importantes para la mejora cualitativa de la educación. Por una parte, las evaluaciones proporcionan datos, análisis e interpretaciones válidas que permite tener una idea general del estado y situación que guarda el sistema educativo y cada uno de sus componentes. Es decir, cumple una función diagnóstica de la evaluación; satisfaciendo la demanda social de información y da las bases para la toma de decisiones de los distintos actores del sistema educativo en sus diferentes niveles educativos.

La función diagnóstica no solo hace referencia a los estudiantes y a sus procesos de aprendizaje, sino se extiende a la actuación profesional y la formación de los docentes, ya que representan una pieza fundamental en la acción educativa. En las nuevas tendencias de evaluación, se extiende también a la evaluación del currículo como elemento articulador del proceso de enseñanza-aprendizaje, así como la evaluación del lugar donde se desarrolla este proceso, es decir los centros educativos. De este modo, el conjunto del sistema educativo se convierte en objeto de evaluación. (Monarca, 2012)

La evaluación adquiere una importancia mayor en épocas de cambio y durante los procesos de reforma educativa, cuando cumple una función permanente de información valorativa sobre el estado de la educación. Existe discrepancias en el proceso de las reformas educativas. Por una parte, para algunos constituyen la oportunidad para transformar las bases de la tarea educativa y su influencia social, y para otros retractoros, deducen que las reformas educativas han sido incapaces de generar cambios positivos en las prácticas y culturas de las escuelas docentes, es decir, han fracasado.

En consecuencia, la influencia de las evaluaciones en la conducción de un proceso de cambio, se hace referencia a los procesos de carácter intencional y sobre todo a los que plantean metas y objetivos por alcanzar. En algunos casos los cambios adquieren un carácter meramente local o institucional, en otros, abarcan ámbitos más amplios dentro de un contexto regional o nacional. En este sentido las transformaciones responden de acuerdo con una planificación muy estructurada o una medianamente planificada y por consiguiente los procesos de cambios pueden adquirir variaciones con respecto a las reformas formuladas. Es entonces que el estudio de los procesos de cambio ofrece información valiosa para comprender de una mejor manera los fenómenos que inciden en el sector educativo.

### *Pruebas Estandarizadas: concepto e historia*

Las pruebas estandarizadas de logros desde el punto de vista de su conceptualización, tienen como objetivo principal, evaluar la calidad de los aprendizajes esperados de los estudiantes del sector educativo en un momento determinado del proceso de enseñanza aprendizaje. Sin embargo, las pruebas estandarizadas de logros compactan el currículo dejando a un lado la medición de la calidad de la educación (Jornet y Suárez, 1996).

Estas pruebas se apoyan en variables cuantitativas, puntajes obtenidos por los estudiantes y desafortunadamente se utilizan para generar competencias entre las instituciones educativas, las cuales se encuentran segmentadas en función a las realidades sociales de cada país. Paradójicamente son los mismos gobiernos quienes a través de la reformulación de sus políticas públicas en materia de educación promueven e imponen este tipo de pruebas totalmente desvinculadas a los problemas sociales y atendiendo criterios economistas, centrándose básicamente en el mercado. Resultando así un fracaso las reformas educativas.

Lejos de medir la calidad del sector educativo, los ítems de las pruebas se enfocan en lo que no saben o no pueden hacer los estudiantes, desprestigiando así a la educación en vez de construir una lógica de responsabilidad compartida entre algunos de los agentes involucrados en el proceso de enseñanza aprendizaje; docentes, estudiantes, directores de escuelas, infraestructura académica.

Por otro lado, una institución educativa eficaz y de calidad pudiera ser descrita como aquella institución en donde sus estudiantes obtienen los más altos puntajes en las pruebas de rendimiento académico en comparación con otras instituciones, sin embargo, esta lógica resulta ser errónea por varias razones. La primera razón tiene que ver con la segmentación escolar, es decir, la población estudiantil no es homogénea desde el punto de vista socioeconómico. La segunda razón es que las pruebas solo evalúan una mínima parte del contenido de currículo y no la eficacia del proceso de enseñanza- aprendizaje.

Estados Unidos, fue el país que marcó la pauta del inicio de las actividades de evaluaciones educativas a gran escala. En la década de los 50's, surgió el IEA - International Association for the Evaluation of Educational Achievement-, la cual promovió y realizó muchos estudios internacionales de evaluación educativa. Posteriormente en 1965, surge el proyecto Primary and Secondary Education Act, cuyo objetivo fue asegurar la evaluación de los programas educativos en práctica.

En 1968, se generó un informe denominado Informe Coleman, el cual derivó varios debates entre los políticos y la sociedad con respecto al desempeño de las instituciones educativas. En relación a lo anterior, Maturana (2012), comenta otro proyecto auspiciado por la OCDE, llamado INEES -Indicadores Internacionales de la Educación-, mismo que se encuentra vigente, cuyo objetivo principal es generar información que permita comparar la eficacia, funcionamiento y evaluación de los sistemas educativos. Este proyecto generó mucho interés en la evaluación de los sistemas educativos en todo el mundo.

De igual manera, Díaz y Osuna (2016), coinciden en que las naciones han demostrado en las últimas dos décadas, el interés por las evaluaciones estandarizadas ha ido en aumento convirtiéndose en un asunto no solo político y económico sino un asunto social. Por tanto, el rendimiento académico es el principal indicador de aprendizaje de los estudiantes y a su vez es concebido como un indicador del funcionamiento del sector educativo, propiciando un crecimiento y desarrollo de evaluaciones estandarizadas a gran escala.

Existen algunas organizaciones internacionales que han desarrollado diferentes instrumentos de evaluaciones enfocadas a medir conocimientos, habilidades dominios específicos y competencias de estudiantes entre las que se destacan las siguientes:

- TIMSS -Estudio Internacional de Tendencias de Matemáticas y Ciencias-. Se centra en evaluar conocimientos en matemáticas y ciencias de los estudiantes de cuarto y octavo grado de educación básica.
- PIRLS -Estudio Internacional de Progreso en Comprensión Lectora-. Mide tendencias el rendimiento en comprensión lectora de los estudiantes de cuarto grado.
- PISA -Programa para la evaluación Internacional de estudiantes-. Se centra en medir los dominios de lectura, ciencia y matemáticas. Mide si los estudiantes tienen la capacidad de reproducir lo aprendido, transferir conocimientos y aplicarlos en la sociedad. También identifica la capacidad del alumno de analizar, razonar y comunicar sus ideas efectivamente y si tiene la capacidad de aprender durante toda su vida.
- Estudios Comparativos y Explicativos por parte de a LLECE -Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la calidad de la educación-. Tiene por objeto medir y evaluar la calidad de los sistemas educativos de la región. Básicamente aplica pruebas estandarizadas de evaluación de aprendizaje en distintas áreas a estudiantes de primaria. Participan países como Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, México, Nicaragua, Panamá, Honduras Perú, Paraguay, República dominicana y Uruguay.

Es evidente que las políticas públicas en el sector educativo están fuertemente influenciadas por el poderío que ejercen a las naciones algunas ONG's como la OCDE o el Banco Mundial, UNESCO, quienes profundizan el combate de la desigualdad social, equidad e inclusión a través de sus recomendaciones.

En el caso de Chile, existió un efecto nocivo en la aplicación de las pruebas estandarizadas. Los maestros se encontraron desmoralizados ya que a ellos se les culpó de la mala calidad de la educación. Este país es de los pocos que manejan un sistema mediante el cual financian la educación de tal modo que las instituciones educativas se ven obligadas a competir por más estudiantes. Al respecto, Guzmán (2005), sostiene que, en Chile, implementaron una prueba estandarizada de rendimiento, llamada SIMCE, la cual tenía como introducir presión a las instituciones para ser más competitivas, mejorar sus indicadores de calidad, sin embargo, aquellas instituciones educativas donde sus recursos eran limitados, como las públicas, estuvieron en desventaja ocasionando una desbandada de estudiantes hacia las escuelas privadas.

Chile, es un ejemplo de que la utilización de pruebas estandarizadas ya sea nacionales o internacionales en su sector educativo no fue lo adecuado ya que generó mayor desigualdad social y los resultados generados no demostraron una mejora en la calidad educativa. El problema fue estructural y tuvo que ver con sus políticas públicas las cuales no están alineadas a las diferentes realidades sociales del país. En términos generales las pruebas estandarizadas no evidenciaron la calidad educativa.

Por otro lado, para los indicadores internacionales del Programa para la Evaluación Internacional, publicado por la OCDE (2015), indican una relación entre el desempeño académico y el nivel socioeconómico de un alumno. Entre más alto es nivel socioeconómico más alto es el desempeño académico. Dicha relación comparándola con la pobreza en el país, habla del gran rezago educativo existente. Sin embargo, el problema de la inequidad educativa no solo es económica. Las políticas públicas intentan combatir la inequidad, pero no conceptualiza correctamente el término y asocian incorrectamente la equidad con cobertura educativa. Aquellas escuelas destinadas a la población más



marginada no cuentan con la infraestructura adecuada para ofrecer al estudiante un ambiente propicio para el proceso enseñanza aprendizaje así mismo, los proyectos educativos que emanan de cada sexenio siguen sin permitir un desarrollo integral en el estudiante.

En el caso de México, en 1992, el sistema educativo nacional sufrió modificaciones con la Federalización de la educación básica el cual implicó realizar evaluaciones en forma conjunta entre el gobierno federal y los estados. Se estableció un órgano central de evaluación y un comité técnico para estatal de evaluación. El propósito fue la capacitación y profesionalización de las actividades de evaluación en temas particulares para la construcción de los reactivos, la identificación de los factores de contexto y el análisis de la información. EL resultado fue la conformación de un banco nacional de reactivos de tal manera que cada estado elaborara sus propias pruebas estandarizadas. En la Ley general de Educación se concibió la evaluación como una función sustantiva y estratégica para elevar la calidad en la educación en México.

Posteriormente surgieron otros instrumentos de evaluación de aprendizaje con distintos propósitos como las pruebas Estándares Nacionales, aplicadas de 1998 a 2003, el Factor de Aprovechamiento Escolar, enmarcado en el Programa de Carrera Magisterial, creados en 1994. En ese mismo año surgió el CENEVAL -Centro Nacional de Evaluación Superior-, cuyo instrumento creado para evaluar los conocimientos de los estudiantes marcó el inicio de las evaluaciones constantes al sector educativo en México. Existe otro instrumento para la evaluación del aprendizaje llamado ENLACE -Exámenes Nacionales del logro Académico en Centros Escolares-, propuesto por la SEP, así como el EXCALE -Exámenes de la calidad y el logro educativo- instrumentado por el INEE, los cuales hasta la fecha siguen siendo materia de discusión respecto a su utilización para promover eficazmente la calidad educativa.

Las pruebas estandarizadas se encuentran dentro de un contexto político que las limita técnicamente. Se da relevancia a determinadas cuestiones que se salen del contexto de la realidad social que viven los países y es por tal motivo que no cumplen el objetivo al cual se quiere llegar; elevar la calidad educativa. Se necesita un trabajo colaborativo entre la comunidad escolar y los encargados de hacer las políticas.

Asimismo, la calidad de la educación se debe medir con otros indicadores tales como, tasas de asistencia a la escuela, continuación en niveles superiores de estudio y tasas de deserción, tasa de egresos entre otros. Deberán estar encaminadas a proveer a todos los actores que forman parte del sector educativo, desde la autoridad máxima del sistema educativo de cada país, cómo los beneficiarios del mismo, un instrumento informativo sobre los resultados que dicho sistema está generando en el aula (Fernández, 2013).

### **Comentarios Finales**

El proceso de transformación del sector educativo en los países se viene gestando desde hace tres décadas, como consecuencia de la democratización de algunos países y la necesidad de responder a los requerimientos sociales de una manera más efectiva dentro de un contexto globalizado, de justicia, equidad e igualdad de oportunidades. Sin embargo, el proceso no ha sido sencillo fue sencillo. Habría que enfrentarse a varios obstáculos y tensiones, cambios estructurales del Estado, involucramiento de la sociedad y profesionales en el área de la educación, quienes de manera articulada propondrían nuevas estrategias y políticas públicas en materia de la educación como eje del desarrollo de cada uno de los países.

Al respecto, surgen muchas interrogantes sobre la eficacia y calidad del sistema educativo de los gobiernos. En el caso de México aun cuando hay una política de rendición de cuentas, donde se pretende destacar que es necesario controlar y evaluar los resultados de todos los agentes involucrados en el proceso de enseñanza aprendizaje de tal modo obtener información y mejor conocimiento para redireccionar los esfuerzos si es necesario de tal manera ofrecer más y mejores condiciones para el buen desempeño tanto del alumno como el docente, pareciera que no está funcionando. Los resultados obtenidos a través de los informes proporcionados por el PISA -Programa Internacional de Evaluación de los Alumnos- no son nada alentadores para el sector educativo mexicano. Sería interesante analizar y preguntarse el porqué de esos resultados.

Por último, La implantación de nuevos modelos de administración y conducción de los sistemas ha producido un interés por el análisis y valoración de los resultados logrados por los estudiantes, los centros de estudios y el sistema educativo en general. Es válido reconocer que los resultados de las evaluaciones no es una tarea sencilla. Existe una dificultad entre los diversos niveles de análisis, ya sea desde la perspectiva del estudiante, los centros de estudio o el mismo sistema educativo. El gran reto de los gobiernos es involucrar en la formulación de sus programas de mejoramiento a la calidad educativa a todos los agentes involucrados en el proceso educativo; estudiantes, docentes, centros educativos, expertos y la sociedad en general.

## Referencias

- De Vires, W. (2015). Las Múltiples facetas de la evaluación educativa. 20, 679-683. México. Consejo Mexicano de Investigación educativa. Recuperado el 20 de mayo de 2018, en:  
<http://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v20n66/v20n66a1.pdf>
- Díaz, M. y Osuna C. (2016). Las evaluaciones estandarizadas del aprendizaje y la mejora de la calidad educativa. 22, 131. Colombia. Temas de educación. Recuperado el 15 de febrero de 2018, en. <http://revistas.userena.cl/index.php/tehuacion/article/view/741>
- Fernández, M.(2013). Las pruebas estandarizadas y el diseño de la política educativa en México. Recuperado el 30 de junio de 2018, en:  
<http://archivo.estepais.com/site/2013/las-pruebas-estandarizadas-y-el-diseno-de-la-politica-educativa-en-mexico/>
- Guzmán, C. (2005). Reformas educativas en América Latina: un análisis crítico. 36, 1-12. Chile: Revista Iberoamericana de Educación. Recuperado el 10 de febrero de 2018, en: <http://rieoei.org/deloslectores/882Guzman.PDF>
- Jornet, J. y Suárez J. (1996). Pruebas estandarizadas y evaluación del rendimiento: Usos y características Métricas. 14, 141-163. Valencia. Revista de investigación educativa. Recuperado el 20 de abril de 2018, en: <https://www.uv.es/gem/archivos/RIE14.PDF>
- Maturana, D. (2012). Las pruebas de estandarización en la educación, Recuperado el 15 de febrero de 2018, en:  
<https://colegioyeducacion.blogspot.mx/2012/02/las-pruebas-estandarizadas-no-miden.html>
- Monarca, H. (2012). La influencia de los sistemas nacionales de evaluación en el desarrollo del currículo.53, 15-19. México. Perfiles educativos. Recuperado el 12 de mayo de 2018, en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-26982012000100011](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982012000100011)
- OCDE (2015). Nota país. Recuperado el 26 de febrero de 2018, en: <http://www.inee.edu.mx/index.php/bases-de-datos/bases-de-datos-pisa>
- OCDE (2018). OCDE. Mejores políticas para una vida mejor. Recuperado el 5 de junio de 2018, en:  
<http://www.oecd.org/centrodemexico/laocde/historia-ocde.htm>
- Pérez, G. (2015). La influencia de la evaluación externa en los programas gubernamentales para la educación básica, 2002-2012, 20, 685-710. México. Revista mexicana de investigación educativa. Recuperado el 15 de mayo de 2018, en:  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-66662015000300002](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662015000300002)
- Tiana, A. (2008). Evaluación y cambio de los sistemas educativos: la interacción que hace falta. 16, 275-296. Brasil. Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação. Recuperado el 15 de mayo de 2018, en: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-40362008000200007](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40362008000200007)
- UNESCO (2017), "La UNESCO y la EDUCACIÓN, Toda persona tiene derecho a la educación, Recuperado el 20 de febrero de 2018, en:  
<http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002127/212715s.pdf>

## Notas Biográficas

La **MC Ismaylia Saucedo Ugalde**, es Profesora/Investigadora de Tiempo Completo de la Unidad Académica de Ingeniería en Informática de la Universidad Politécnica de Sinaloa, Mazatlán, Sinaloa, México. Terminó sus estudios de maestría en Administración de la tecnología de la información en ITESM, Campus Monterrey. Actualmente es doctorante en Educación por la Universidad de Baja California. Es miembro del Sistema Sinaloense de Investigadores y Tecnólogos del Estado de Sinaloa y cuenta con reconocimiento PRODEP-SEP desde 2010.

La **MC Gloria Irene Téllez Rodríguez** es profesora de asignatura de la Unidad Académica de Ingeniería en Informática de la Universidad Politécnica de Sinaloa, Mazatlán, Sinaloa, México. Terminó sus estudios de maestría en redes por el ITESUS Mazatlán. Actualmente es doctor ante en Educación por la Universidad de Baja California.



## Competitividad para el desarrollo empresarial en el sector agropecuario.

MC ROBERTO SERRANO OSUNA<sup>1</sup>, MC GRACIELA BARRAZA RUBIO<sup>2</sup>, MC y CPC MAYRA PATRICIA OSUNA<sup>3</sup>, MC y CPC MARCOS ANTONIO GARCIA GALVEZ<sup>4</sup>

### Resumen

**En el presente trabajo de investigación, se plantea la necesidad de analizar la situación de la empresa agropecuaria en Sinaloa, México, para hacer una propuesta que ayude a la solución de problemas relacionados con la falta de eficiencia y desarrollo de las empresas, a través de una metodología (multicriterio) basada en el estudio de caso.**

**En este estudio, se presenta el planteamiento del problema, contexto, aspectos metodológicos, resultados, y comentarios finales.**

**Se aplica el diagnóstico administrativo de la empresa para conocer la problemática, y explicar brevemente el manual de operaciones y funciones, así como los nuevos modelos de gestión de negocios, para una mayor competitividad, en el contexto del mundo de los negocios altamente exigente.**

**Al presentar este trabajo de investigación, los autores esperan contribuir al mejoramiento administrativo de la empresa, que comercializa sus productos e interactúa a nivel nacional e internacional.**

**Palabras clave: Gestión, objetivos, desarrollo sostenible, competitividad, sector agrícola.**

### Introducción

En México, y particularmente en el estado de Sinaloa, la actividad agrícola es muy importante económica y socialmente. La región de Sinaloa es una zona agrícola próspera, debido a que su ubicación geográfica y condiciones climáticas hacen de ella el lugar idóneo para el cultivo de granos.

Con la RSE se generan beneficios al interior de la empresa, tales como una mejor calidad del entorno laboral, relaciones más cordiales y sólidas con los grupos de interés, entre otros; asimismo, beneficios al exterior de ella mediante una mayor vinculación con la comunidad y un mayor involucramiento con temas medioambientales. Estos beneficios pueden ser traducidos como ventajas competitivas sobre el resto de los competidores.

Bajo esta premisa, las organizaciones, para lograr su desarrollo, deben diseñar e implementar una forma de gestión, que les permita desarrollar sus operaciones de manera eficaz, y a la vez ser competitivas en el mundo de los negocios.

Para el desarrollo de una estrategia sectorial de RSE es importante conocer el punto de partida. Así, el objetivo de esta investigación es conocer cuál es el nivel de RSE de las empresas agrícolas de Sinaloa, y determinar a partir de los resultados obtenidos cuáles son las implicaciones que tiene dicho nivel en su competitividad.

### Desarrollo

Por mucho tiempo, las empresas han aplicado herramientas que les permiten tener una estructura administrativa funcional, es decir, han contado con manuales de operaciones y funciones que indican la forma en que deben realizar

<sup>1</sup> MC Roberto Serrano Osuna, tiene estudios de Lic. En Contaduría Pública y maestría en Administración de negocios, es Profesor de Contaduría y negocios en la Universidad Autónoma de Sinaloa, y en la Universidad Autónoma de Durango. [robe1909@hotmail.com](mailto:robe1909@hotmail.com)

<sup>2</sup> MC Graciela Barraza Rubio, tiene estudios de maestría en Mercadotecnia, es Profesora de Mercadotecnia en la Universidad Autónoma de Sinaloa. [academicaecea@uas.edu.mx](mailto:academicaecea@uas.edu.mx)

<sup>3</sup> MC y CPC Mayra Patricia Osuna, tiene estudios de Lic. En Contaduría Pública y MC en Planeación Financiera, es Profesora e Investigadora en la Universidad Autónoma de Sinaloa. [mayraosuna@hotmail.com](mailto:mayraosuna@hotmail.com)

<sup>4</sup> MC y CPC Marcos Antonio García Gálvez, es Lic. En Contaduría Pública, y MC en Planeación Financiera, es Profesor e Investigador en la Universidad Autónoma de Sinaloa. [Antonio\\_19\\_58@hotmail.com](mailto:Antonio_19_58@hotmail.com)

cada operación de paso a paso, y de esta manera lograr determinados objetivos tácticos y operativos; herramienta que se basa en gran medida en factores internos, y ha sido una forma práctica de desarrollar la administración eficaz.

Según Munch Galindo (2008), la empresa es concebida como un sistema, ya que está integrada por un conjunto de elementos interdependientes que interactúan entre sí con un objetivo común.

Este concepto de sistema, nos lleva a deducir lo siguiente: para que la empresa logre su objetivo, requiere de la aplicación de un manual que integre las funciones de las diferentes áreas.

De acuerdo a Rodríguez Valencia (2002), un manual es un documento en el que se encuentra de manera sistemática, las instrucciones, bases o procedimientos para ejecutar una actividad.

Sin embargo, con el elevado nivel competitivo y el crecimiento de los agentes económicos, las tecnologías, los problemas medioambientales que representan un problema mundial, los aspectos legales de cada país, los consumidores exigentes, el requerimiento de compromisos sociales y laborales, entre otros factores, surgen nuevos modelos de gestión en México y el mundo, que incorporan una serie de componentes y valores en cuanto a la forma de hacer negocios, y nuestro país no puede estar fuera de estos modelos; los cuales, si bien es cierto, obligan a la empresa a adquirir y cumplir con ciertos compromisos, también hacen ver la urgencia de un cambio de paradigma que ya ha comenzado, y que involucra los factores internos y externos, bajo el fundamento de una nueva forma de hacer negocios rentables en el marco del desarrollo sostenible.

Ahora, como se mencionó anteriormente, si por mucho tiempo algunas empresas han contado con manuales administrativos de diferente tipo como estrategia para alcanzar la eficacia, en el nuevo contexto del mundo de los negocios, esa estrategia no es suficiente; por lo que contar con ese tipo de herramientas, sigue siendo básico, pero la empresa que aspira a ser competitiva, debe adoptar una nueva forma de gestión, sobre los pilares del desarrollo social, ambiental y económicamente sostenible.

También cabe comentar que si se quiere aumentar la competitividad como país y a nivel estado de Sinaloa, es necesario que más empresas se inserten en los nuevos modelos de negocios sostenibles, ya que existe gran cantidad de empresas que no cuentan con las herramientas administrativas básicas, por tanto tampoco están aplicando modelos de negocios sostenibles, y no son competitivas.

En este caso, cabe mencionar, que en la región de Sinaloa, se realizó un estudio de campo, específicamente en diez (10) empresas agropecuarias, a través de un diagnóstico administrativo, sobre aspectos como: Herramientas administrativas básicas, y modelo de negocio, encontrando los siguientes resultados que se presentan en el cuadro 1:

Factor / Empresa	si	No	Favorables	Porcentaje
Cuenta con Manual administrativo	2	8	1	10 %
Ha aplicado Auditoria administrativa	1	9	1	10 %
Exporta productos	4	6	4	40 %
*Certificación ESR	1	9	1	10 %
**Certificación MPC	1	9	1	10 %
***Certificación BPA	2	8	2	20 %

Cuadro 1, elaborado en el mes de septiembre de 2018.

Fuente: Elaboración propia.

\* Certificación Empresa socialmente responsable

\*\* Certificación en Mejores prácticas corporativas

\*\*\* Certificación en Buenas prácticas ambientales

De acuerdo a lo anterior, es fácil concluir la necesidad de promover y fomentar en las empresas agropecuarias, la adopción del nuevo modelo de competitividad, ya que del total de empresas en las cuales se hizo la investigación, solo el 20 % cuenta con alguna certificación, esto significa que las empresas que lo adopten, entraran a una dinámica de renovación de sus compromisos, procesos y estrategias en las diferentes áreas de la empresa, y es el inicio hacia la competitividad.

En este marco, comentaremos tres modelos de gestión de negocios, ya mencionados anteriormente:

#### Responsabilidad Social Empresarial y competitividad: fundamentos teóricos

La Responsabilidad Social Empresarial (RSE) tiene sus orígenes en 1953 con la publicación *Social Responsibility of the Businessman* del economista norteamericano Howard R. Bowen. Desde sus inicios hasta el día de hoy han surgido una gran diversidad de enfoques teóricos entre los que se encuentran el moralista, contractual y utilitarista, o el instrumental, político, integrador y ético (Gendron, 2000; Garriga y Melé, 2004).

Conforme han ido apareciendo nuevos enfoques, la diversidad de definiciones sobre la RSE ha aumentado considerablemente debido a su carácter multidisciplinario. Mientras algunos autores establecen que no existe un consenso entre contenido, fundamentos teóricos o implicaciones sociales y organizacionales de dicha responsabilidad (Gendron, 2000), otros han realizado esfuerzos para homogenizar el concepto sin lograrlo del todo completamente (Mardensen, 2006; McWilliams, 2006).

El reciente interés de organismos internacionales, de carácter público y privado, por este tema ha influido en gran medida a que éstos participen activamente en la homogenización del concepto. En particular, la Organización Internacional para la Estandarización comenzó a trabajar desde el año 2005 en la elaboración de la norma ISO 26000 sobre RSE y ha reunido desde entonces a más de 450 expertos y 210 observadores de 99 países miembros y 42 organizaciones (ISO, 2010). Esta organización define la RSE como:

la responsabilidad de una organización ante los impactos que sus decisiones y actividades ocasionan en la sociedad y el medio ambiente mediante un comportamiento ético y transparente que contribuya al desarrollo sostenible, incluyendo la salud y el bienestar de la sociedad, que toma en consideración las expectativas de sus partes interesadas, que cumpla con la legislación aplicable y sea coherente con la normativa internacional de comportamiento, y que está integrada en toda la organización y se lleva a la práctica en sus relaciones (ISO, 2010).

Esta definición, que ha comenzado a ser la referencia para las empresas en el nivel mundial, tiene su base en el enfoque estratégico de la RSE, el cual también ha tenido una gran aceptación en el mundo académico y empresarial.

De acuerdo con la clasificación de Gendron (2000), el enfoque estratégico forma parte de la visión utilitarista de la RSE<sup>1</sup> Por lo que, en la clasificación de Garriga y Melé (2004) este enfoque emerge de las denominadas teorías instrumentales.<sup>2</sup> El enfoque utilitarista se define como “argumentos instrumentales a favor de la responsabilidad social que asumen una relación positiva entre el comportamiento socialmente responsable y el nivel de desarrollo económico de la empresa” (Jones, 1996); considera que a mediano y largo plazo lo que es bueno para la sociedad es igualmente bueno para la empresa, lo cual supone que: lo que es bueno para la empresa lo es también para la sociedad. Los argumentos en los que se basa este enfoque son los siguientes: 1) la empresa socialmente responsable puede aprovechar las oportunidades de mercado provocadas por la transformación de valores sociales y medioambientales; 2) un comportamiento socialmente responsable puede generar una ventaja competitiva; 3) una estrategia de responsabilidad social permite a la empresa anticiparse y enfrentar ciertas medidas legislativas (Gendron, 2000). Es en dicha perspectiva que se comprende la versión moderna de la filantropía de la empresa, que se refiere a la transformación de la actividad caritativa hacia una actividad estratégica (Pasquero, 1995) en la medida en que pretende mejorar la imagen pública de la empresa y obtener una ventaja competitiva.

Las teorías instrumentales, por su parte, consideran a la RSE como una herramienta estratégica para lograr los objetivos económicos y, en última instancia, la creación de la riqueza. Para Garriga y Melé (2004), la RSE se entiende como una herramienta o instrumento estratégico de la empresa que ayuda a obtener mayores ganancias, incrementar su competitividad o adelantarse a ciertas medidas legislativas. Estas teorías, que han tenido una gran aceptación en el mundo de los negocios, pueden ser clasificadas de acuerdo con el objetivo económico propuesto de la siguiente manera: 1) las teorías cuyo objetivo es la maximización del valor de los accionistas medido por el precio de las acciones (Friedman, 1970; Jensen, 2000); 2) las investigaciones que intentan encontrar una relación positiva entre RSE y desempeño financiero (Griffin y Mahon, 1997; Margolis y Walsh, 2003; Gómez, 2006); y 3) las teorías cuyo objetivo estratégico es lograr una ventaja competitiva (Porter y Kramer, 2006; Hart, 1995; Litz, 1996; Prahalad y

Hammond, 2002; Hart y Christensen, 2002; Prahalad, 2002; Garriga y Melé, 2004). Este último conjunto de teorías “de objetivo estratégico” ha comenzado a tener un gran número de seguidores y al mismo tiempo ha sido muy criticado por su enfoque estrictamente neoliberal.

De acuerdo con la teoría de la ventaja competitiva, una empresa busca mantener su liderazgo en el mercado con base en tres estrategias genéricas: costos, enfoque y diferenciación (Porter, 2002). Así, la RSE —dentro de la perspectiva competitiva— es considerada una estrategia de diferenciación. Una empresa que establece una estrategia de este tipo busca competir, ya sea en el producto, ya sea en el servicio, para que clientes específicos perciban un mayor valor en él gracias a la mejora de alguna de sus características. Pero la diferenciación es una estrategia que se basa en el efecto causado sobre aquellas variables que los clientes y consumidores consideran importantes a la hora de tomar su decisión de compra. Por lo tanto, cualquier acción de RSE llevada a cabo por una empresa, por mucho beneficio social que genere, no podría considerarse como una fuente de ventaja competitiva si el mercado no la valorase positivamente y estuviera dispuesto a compensar.

En este mismo sentido, temas como la equidad de marca, la reputación o la innovación, el cuidado al medio ambiente, los cuales están fuertemente influenciados por la RSE, son aspectos que cada vez más son considerados por los consumidores para elegir sus productos y, por lo tanto, comienzan a verse como nuevos factores determinantes de la competitividad empresarial (Villanova, 2009).

La RSE genera importantes beneficios en las condiciones laborales de los trabajadores, la relación de la empresa con los stakeholders, la imagen y reputación corporativa, así como en la transparencia empresarial, con los cuales se puede obtener una ventaja competitiva.

Las condiciones laborales —más dignas y justas— de los trabajadores ayudan a incrementar su nivel de satisfacción laboral, con lo que incrementan su productividad, que según Propenko (1991) es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción y los recursos utilizados para obtenerla. En este proceso intervienen factores humanos materiales y externos (Pedraza, 2004). Cuando el trabajador se encuentra satisfecho con su trabajo se evitan costos derivados por la rotación de personal, con lo que se obtiene un efecto positivo en la productividad de la empresa (Becchetti, 2004).

La RSE también genera una mejora en las relaciones entre los distintos stakeholders o grupos de interés para la empresa. Freeman (1984) establece que los empresarios deben ajustar sus políticas para satisfacer a un mayor número de grupos interesados de la empresa, no solamente los accionistas. Estos stakeholders o grupos de interés incluyen a los trabajadores, clientes, proveedores y organizaciones de la comunidad (Freeman, 1984). El correcto entendimiento y administración de las partes interesadas que sugiere la RSE generará una mejor comprensión del entorno competitivo (Donaldson y Preston, 1995; Freeman, 1984; Kay, 1993). Además de los beneficios mencionados anteriormente, la RSE tiene un efecto positivo en la imagen y reputación de la empresa. Ambos aspectos son considerados un activo intangible (Scheitz y Epstein, 2005) que influye en los consumidores, la demanda laboral y la inversión principalmente.

El patrón de consumo actualmente está relacionado con el desarrollo de negocios sostenibles que incluye las perspectivas ambientales, sociales y legales. Nuevos estudios empíricos muestran que un gran número de consumidores están dispuestos a pagar un sobrepago por productos que son elaborados por empresas cuyas condiciones laborales son estrictamente ambientales y no discriminatorias (Juscus, 2008). De esta manera, la empresa que actúa de manera socialmente responsable tendrá un impacto positivo en la imagen que tenga el consumidor sobre la compañía, puesto que ésta cumplirá con sus expectativas.

Actualmente, por el lado de la demanda laboral, los nuevos profesionistas que se incorporan al mercado de trabajo comienzan a evaluar a las empresas en términos de su RSE, específicamente por lo que corresponde a las condiciones laborales. Como ejemplo de ello se encuentra el índice de clima laboral del Great Place to Work Institute, el cual evalúa a las empresas en cinco aspectos: credibilidad, respeto, imparcialidad, orgullo y camaradería (Great Place to Work, 2011).

La reputación y la imagen también son aspectos clave para la administración del riesgo. Cada vez hay un mayor número de accionistas monitoreando y evaluando a las empresas en términos de su RSE. Como ejemplo se encuentran los rankings o índices relacionados con la capacidad de innovación, la equidad de marca (Business Week, 2007), la rendición de cuentas (Fortune, 2007), los derechos humanos (Business and Human Rights Resource Center, 2007), entre otros.

Por último, la RSE permite mejorar la transparencia de las empresas mediante un proceso administrativo de rendición de cuentas (Elkinton, 1998; Valor, 2005). El principio de transparencia establece que una organización debería ser transparente en sus decisiones y actividades que impactan sobre otros. Una empresa transparente supone que debe entregar información de manera clara, equilibrada y veraz, en un grado razonable y suficiente, sobre las políticas, decisiones y actividades por las cuales es responsable; incluyendo sus actuales y potenciales impactos sobre la sociedad y el medio ambiente. Una empresa, entonces, debe ser transparente sobre la manera en que son tomadas, implementadas y revisadas sus decisiones incluyendo al menos lo siguiente: 1) la definición de roles, responsabilidades, rendición de cuentas y autoridades a través de las diferentes funciones de la organización; 2) las normas y criterios contra los cuales la organización evalúa su propio desempeño; 3) el propósito, la naturaleza de sus actividades y lugar donde se realizan; y 4) el impacto de sus decisiones y actividades sobre otros (Villaverde, 2008).

En resumen, la RSE se ha convertido en un factor esencial para la competitividad porque es una estrategia de diferenciación de la empresa que involucra aspectos sociales y ambientales, tanto en ésta como en los diversos grupos de interés. Mediante la RSE se mejoran las condiciones laborales de los trabajadores y las relaciones con los diferentes grupos de interés; con ello se ayuda a reducir costos y a mejorar la productividad de la empresa. Se genera, además, un impacto positivo en la imagen y reputación de la empresa entre los distintos grupos de interés y mejora la transparencia y la confianza que supone al rendir cuentas a cada uno de los grupos de interés; además la certificación ESR (Empresa socialmente responsable), permite a la misma, retomar los principios sociales de la administración, ya que se trata de generar valor y compartirlo con todos los grupos implicados, a través de formas innovadoras de negocios, generando empleos, creando productos que resuelvan las necesidades de los consumidores y que a la vez tengan menos impacto en el medio ambiente, además, la empresa ESR, moderniza su sistema organizacional y productivo, y establece nuevas formas de relación con todas las partes involucradas (Socios, empleados, clientes, proveedores, instituciones gubernamentales, comunidad, etc.), en el sentido de reciprocidad, ya que se adquieren compromisos con el objetivo de ganar – ganar, en el contexto de las necesidades y condiciones de la comunidad, generando un desarrollo compartido.

#### Relación teórica entre la RSE y la competitividad

Cabe destacar que existen una serie de aspectos de la RSE entre los que destacan, por ejemplo, el procurar mejores condiciones a los trabajadores, promover una relación más estrecha y armónica con los stakeholders, mejorar la imagen y reputación de la empresa, y dar mayor transparencia al uso de los recursos y toma de decisiones; los que al ser traducidos como factores de diferenciación se convierten en fuente de competitividad para dichas empresas. Lo anterior da lugar al incremento de la productividad del factor trabajo y a la mejora del entorno competitivo, lo que a su vez hace que se incremente la demanda de los productos de la empresa y que un mayor número de trabajadores potenciales demanden trabajar en ella; de igual forma, una mayor transparencia propicia el fomento a la inversión productiva y financiera.

En el caso específico de la agroindustria existen unas investigaciones que describen los procesos de establecimiento de RSE, otras que la cuestionan y algunas más presentadas como casos de estudio de empresas internacionales. Desde hace algunos años se ha observado un amplio bagaje de iniciativas de RSE en forma de certificaciones sociales y ambientales, tanto de producto como de empresa u organización. Estas certificaciones han estado conformadas por indicadores con los que ha sido posible medir el desempeño de RSE de una organización.

No obstante, en los últimos años ha habido una proliferación de iniciativas que han sido utilizadas para medir la RSE en empresas de todos los sectores, incluyendo la agroindustria, entre las que podemos mencionar el Global Reporting Initiative (GRI), el Pacto Global de la ONU, el EMAS, la Declaración de la OIT, los Principios de la OECD, AA1000 y el actual ISO 26000.

Al respecto, Kissinger (2012) analiza cómo la RSE en el sector agrícola puede contribuir a lograr la reducción de gases de efecto invernadero. En su investigación no se centra en medir la RSE, más bien toma como referencia el desempeño de RSE con base en la memoria de sostenibilidad de las compañías, la cual se ha sido elaborada con base en el GRI. Al igual que Kissinger, otros investigadores también han utilizado esta herramienta como indicador del desempeño de RSE para llevar a cabo sus investigaciones (Brine, Brown y Hackett, 2007).

En México es escaso el número de empresas que cuentan con una memoria de sostenibilidad y la referencia para medir el desempeño de RSE ha sido principalmente el distintivo Empresa Socialmente Responsable (ESR) otorgado por el Centro Mexicano para la Filantropía, A.C. Esta referencia ha sido utilizada no sólo por organizaciones (Mundo Ejecutivo, 2010), sino también por algunos investigadores (Pérez, 2008; Mercado, 2007).

Más allá de profundizar sobre el tema de la medición de la RSE en la agricultura, este trabajo tiene como objetivo establecer la relación que existe entre RSE y competitividad de las empresas del sector agrícola.

### Metodología

Anteriormente, se presentaron los fundamentos teóricos de la relación entre RSE y competitividad. A continuación, se presenta la manera en que se llevó a cabo la evaluación de la RSE de las empresas agrícolas, para posteriormente —en el apartado Resultados— poder generar una explicación sobre la relación con la competitividad del sector.

La evaluación de RSE se llevó a cabo utilizando, con unas modificaciones efectuadas por los autores, el modelo propuesto por el Centro Mexicano para la Filantropía A.C. (Cemefi); el cual se compone de cuatro planos (calidad de vida, ética empresarial, vinculación con la comunidad y medio ambiente), 27 dimensiones y 120 indicadores; fue utilizado porque corresponde con los estándares utilizados internacionalmente para evaluar la RSE, además de que ha sido empleado por algunos investigadores (Pérez, 2008; Mercado, 2007) y organizaciones (Mundo Ejecutivo, 2010) para medir la RSE en México.

El instrumento utilizado fue un cuestionario, asignando el valor de 0 si las empresas no contaban con lo solicitado y valor de 1 en caso de contar con ello. Se aplicó en diez empresas agrícolas de Sinaloa. La información fue recabada de manera directa mediante entrevista personal durante el periodo de julio a diciembre de 2018.

### Índice de Responsabilidad Social Empresarial (IRSE)

Con los datos obtenidos en el cuestionario de RSE y la opinión de los entrevistados respecto a de la importancia relativa de cada una de las cuatro dimensiones de la RSE, se elaboró un índice de responsabilidad social empresarial (IRSE); la contribución de los autores es la de haber utilizado un método de valoración multicriterio, para determinar el peso relativo de cada aspecto, cuyo valor oscila entre cero y uno. Dicho método permite asignar valores a múltiples atributos a través de comparaciones pareadas (uno a uno) y permite considerar tanto factores objetivos como subjetivos de distinta índole, otorgando un peso o ponderación de acuerdo con la importancia relativa de cada atributo, variable o criterio incorporado al análisis; con lo que se garantiza un coeficiente de consistencia como prueba de bondad o ajuste del modelo de valoración construido.

Para la realización de estas comparaciones se utilizan escalas de razón en términos de importancia, preferencia o probabilidad, sobre una escala numérica que va de uno hasta nueve (Saaty, 2008). En el cuadro 1 se muestran los valores obtenidos en el IRSE mediante el AHP, de acuerdo con las respuestas de las empresas entrevistadas.

Cuadro 1.

Peso relativo de las cuatro dimensiones incorporadas al IRSE

Variable	Valor
Calidad de vida	0.462
Ética empresarial	0.178
Vinculación con la comunidad	0.086
Medio ambiente	0.24
IRSE	1

Posteriormente las cuatro variables fueron normalizadas para hacer las comparaciones entre ellas, otorgando así las siguientes categorías a los valores (ver cuadro 2).



Cuadro 2.  
Categorías otorgadas a las variables

Rango	Categoría
0-0.200	Muy bajo
0.201-0.400	Bajo
0.401-0.600	Medio
0.601-0.800	Alto
0.801-1.00	Muy alto

### Resultados Índice de Responsabilidad Social Empresarial

De las doce empresas entrevistadas ninguna alcanzó el nivel más alto; el valor máximo fue de 0.750, mientras que el mínimo fue de 0.2870. Por lo que respecta a las medidas de tendencia central, la media fue de 0.5158, que se interpreta como un nivel medio de RSE. En las medidas de dispersión, la varianza fue de 0.018 con una desviación estándar de 0.1344.

Se observa que ninguna empresa se ubicó en el nivel muy bajo; dos empresas (F y J) que corresponden al 17% se ubicaron el nivel bajo; siete empresas (A, C, D, G, H, I) que representan el 58% se localizaron en el nivel medio; tres empresas (B, E, K) que conforman el 25% se ubicaron en el nivel alto; finalmente, ninguna empresa se ubicó en el nivel muy alto.

De lo anterior se concluye que diez empresas (83%) se encuentran con niveles medianos y altos de RSE; esto es, las empresas están realizando acciones de RSE sin ser consideradas como tal y mucho menos está siendo considerado como una estrategia para las empresas. En el cuadro 3 se presentan los resultados obtenidos en las cuatro variables y las 27 dimensiones.

Cuadro 3.  
Resultados promedio de las variables y dimensiones de RSE de las empresas agrícolas.

RSE (0.5158-medio)	Calidad de vida 0.6322	Empleabilidad(0.81)
		Gestión del capital humano (0.79)
		Balance entre trabajo y familia (0.51)
		Seguridad y salud laboral (0.86)
		Capacitación, educación y des. (0.44)
		Diversidad e igualdad de oport. (0.58)
		Derechos humanos (0.75)
		Gobierno corporativo (0.38)
		Compromiso con los stakeholder(0.30)
		Compromiso ético (0.26)
Ética empresarial 0.4785	Trato justo y globalidad (0.63)	



	Apertura y transparencia (0.44)
	Alineación estratégica (0.23)
	Combate a la corrupción (0.43)
	Difusión de la RSE (0.25)
	Ciudadanía y civismo empresarial (0.26)
	Inversión social (0.10)
	Balance social (0.02)
Vinculación con la comunidad 0.2295	Cadena de valor (0.18)
	Operaciones ambientales (0.23)
	Políticas ambientales (0.17)
	Inversión (0.19)
	Capacitación y programas (0.10)
	Información y comunicación (0.14)
	Relaciones externas (0.10)
	Transporte (0.13)
Medio ambiente 0.2415	Manejo de impacto ambiental (0.05)

#### Calidad de vida

El resultado máximo obtenido en esta variable fue de 0.8421 y el mínimo de 0.4211. El resultado promedio fue de 0.6322, que se traduce en un nivel alto. En lo que concierne a las medidas de dispersión, la desviación estándar fue de 0.1282 y la varianza de 0.0164.

Al clasificar a las empresas de acuerdo con el nivel obtenido encontramos que ninguna obtuvo nivel muy bajo, ni bajo; cuatro (33%) se ubicaron en un nivel medio, siete (58%) en un nivel alto y una más (8%) en el nivel muy alto. De lo anterior se concluye que 66% de las empresas evaluadas se clasifican como altas y muy altas en esta variable, lo que refleja un elevado nivel en el aspecto interno de la RSE de estas empresas.

Los dos aspectos mejor evaluados de esta variable fueron: 1) la salud y seguridad y 2) la empleabilidad; mientras que los dos más bajos fueron: 1) la capacitación, educación y desarrollo y 2) la diversidad e igualdad de oportunidades.

Por lo que respecta a la salud y seguridad laboral, se cumplió en 86%, ya que las empresas afirmaron rechazar el uso de castigos corporales, evitar la coerción física o mental y abusos de jefes a subordinados, contar con un entorno laboral seguro, disponer de señalamientos para salidas de emergencia, promover hábitos de trabajo saludables y tener condiciones higiénicas para las necesidades básicas. Todos estos aspectos repercuten principalmente en la satisfacción del trabajador, generando con ello una mayor productividad en la empresa.

De los aspectos evaluados en la empleabilidad se encontró que 81% cumple con condiciones favorables en la composición de salarios y liquidaciones, respetan el derecho de los empleados a negociar en materia laboral y ofrecen beneficios básicos iguales a trabajadores de la empresa y a los contratados mediante outsourcing. Este resultado tiene efectos positivos en la rentabilidad de la empresa porque estas condiciones básicas permiten una estabilidad del empleado, con lo que se incurre en un menor gasto en la rotación del personal.

Por lo que concierne a los valores bajos obtenidos, encontramos que con la capacitación, educación y desarrollo se cumplió únicamente en 44%; destaca la falta de reconocimiento a las iniciativas de innovación del trabajador. Como consecuencia de ello se resta competitividad a la empresa porque no se estimula al trabajador a mejorar en su trabajo.

La diversidad e igualdad de oportunidades se cumplió únicamente en 58%, pues las empresas no han incluido ni generado las condiciones necesarias para emplear a personas con capacidades diferentes o mayores de 50 años. La falta de estos elementos repercute en una menor competitividad de la organización en términos de su imagen y reputación como empresa social incluyente.

### Ética empresarial

Por lo que respecta a esta variable, el valor máximo obtenido por las empresas entrevistadas fue de 0.8222 y el mínimo de 0.2444. El resultado promedio obtenido fue de 0.4785, el cual se traduce en un nivel medio. En lo que concierne a las medidas de dispersión, la varianza fue de 0.0383 y la desviación estándar de 0.1956.

Clasificando a las empresas por el nivel obtenido, ninguna empresa se ubicó en el nivel muy bajo; cuatro (33%) se ubicaron en el nivel bajo, tres (25%) se ubicaron en un nivel medio, cuatro (33%) se ubicaron en el nivel alto y sólo una (8%) calificó como muy alta. A diferencia de la calidad de vida, en donde los resultados se orientaron más en los niveles altos y muy altos, en la ética 58% de las empresas se ubicaron en los niveles medio y alto.

Los aspectos mejor evaluados en esta variable fueron los derechos humanos y trato justo y globalidad, mientras que el compromiso ético y el compromiso con los grupos de interés fueron los aspectos evaluados como más bajos.

De acuerdo con los resultados obtenidos, 75% de las empresas entrevistadas establecen conocer y respetar los derechos humanos de sus colaboradores y su ámbito de influencia, sancionar la violación de ellos y evitar operaciones que vayan en contra de la dignidad de las personas. Esto genera una imagen positiva y una mejor reputación, lo que podría influir en el impacto en la demanda de consumidores que buscan tratos justos a los trabajadores.

El trato justo y globalidad está relacionada directamente con la transparencia de las empresas. Las que fueron encuestadas cumplieron esta dimensión en un 63%, con lo que se afirma que operan con prácticas de mercado honestas, transparentes, garantizando honradez en las transacciones y promoviendo prácticas de venta basadas en criterios éticos. Esto significa que al operar de manera ética y transparente puede existir un mayor número de inversionistas interesados en realizar inversiones en estas empresas, con lo que mejoran su competitividad.

De los elementos evaluados bajo esta variable, el compromiso ético se cumplió en 26%, debido principalmente a que las empresas no tienen establecido un código de conducta o ética para diferentes tomas de decisiones; su falta tiene un efecto en la transparencia de la empresa.

El poco compromiso con los grupos de interés fue el segundo elemento más bajo evaluado de esta variable, cumpliendo sólo con el 30%. Las razones fueron, en primer lugar, el desconocimiento de sus grupos de interés, seguido de la falta de un proceso para definir a dichos grupos, así como el involucramiento con ellos en conocer sus expectativas, buscar los mejores mecanismos de comunicación, etc. Estas debilidades presuponen un efecto negativo en las relaciones con el entorno, careciendo con ello de la comprensión de su ámbito competitivo.

### Vinculación con la comunidad

El valor máximo obtenido en esta variable fue de 0.5833 y el mínimo de 0.0833. El resultado promedio obtenido por las doce empresas fue de 0.2295, el cual se traduce en un nivel bajo. En lo que concierne a las medidas de dispersión, la varianza fue de 0.0352 y la desviación estándar fue de 0.1876.

Clasificando a las empresas por su nivel, a diferencia de la calidad de vida y ética empresarial, en la vinculación con la comunidad se encontraron resultados heterogéneos. Cuatro empresas (33%) se ubicaron en el rango muy bajo, otras cuatro (33%) calificaron con bajo nivel, otras cuatro más (33%) calificaron con nivel medio y ninguna empresa calificó con nivel alto o muy alto. Por lo tanto, se concluye que 66% de las empresas analizadas se ubican en el rango bajo y muy bajo, lo que refleja una desarticulación de estas empresas con la sociedad, principalmente en su área geográfica de operación.

A diferencia de las dos variables anteriores, en esta variable se obtuvieron valores bajos en los cinco aspectos evaluados. No obstante, los elementos que resultaron ser menos bajos fueron la ciudadanía y civismo empresarial y la difusión de la RSE, mientras que los elementos que resultaron más bajos fueron la inversión social y la cadena de valor.

En la ciudadanía y civismo empresarial se obtuvo un cumplimiento del 26%. Es importante mencionar que con este resultado las empresas afirmaron apoyar acciones de interés público para contribuir a reducir la desigualdad social y tomar una posición activa en la discusión y propuestas de políticas públicas, que cotidianamente se traducen en una

participación activa hacia el exterior a través de las agrupaciones gremiales. En este sentido, tales actividades tendrían un efecto positivo en la imagen y reputación de las empresas dentro de toda la agricultura o cadena de valor del producto.

El segundo elemento mejor evaluado fue la difusión de la RSE, que se cumplió en un 26%. Es decir, las empresas contribuyen en el desarrollo social, ambiental y económico para la construcción de una sociedad sustentable en las comunidades en que operan; y participan en el fortalecimiento de las organizaciones locales que representan intereses legítimos de la comunidad. Estos elementos se relacionan directamente con la transparencia, lo cual puede influir en un aumento de inversionistas interesados en las empresas.

En lo que concierne a los aspectos más bajos, el que resultó menos favorable fue inversión social, pues sólo alcanzó un cumplimiento apenas del 10% debido a la falta de un programa social y de vinculación a la comunidad, al poco interés por aportar recursos financieros, lo que se refleja en no destinar presupuesto para programas de interés público que contribuyan a la reducción de la desigualdad social o al desarrollo humano, y al poco interés por aportar recursos no financieros para el desarrollo de proyectos y actividades de la comunidad. Todos estos aspectos hacen que la sociedad o comunidad en la que operan tenga una imagen negativa de ellas, generando con ello una reducción de la demanda de consumo y una pérdida de competitividad.

La cadena de valor se cumplió en 18% debido a la ausencia de una estrategia de RSE en las empresas, así como de los integrantes de su cadena de valor, y a la falta de inclusión por parte de los proveedores de estas empresas a individuos, organizaciones sociales o grupos comunitarios usualmente excluidos (personas con discapacidad, poblaciones rurales, etc.). Las debilidades presentadas en este aspecto generan una imagen y reputación negativa que puede influir en la demanda, así como una frágil relación con sus stakeholders (interesados) que genera una incompreensión del entorno competitivo.

#### Medio ambiente

Por último, en esta variable el valor máximo obtenido por las doce empresas fue de 0.7805 y el mínimo de 0.0732. El promedio fue de 0.2415, que se traduce en un nivel bajo. En lo que concierne a las medidas de dispersión, la varianza fue de 0.0431 y la desviación estándar de 0.2076.

De manera similar a la vinculación con la comunidad, los resultados de las empresas analizadas reflejan poca atención a los aspectos ambientales tanto al interior como al exterior de la misma. Al clasificar a las empresas se encontró que cuatro (33%) se ubicaron en el nivel muy bajo, cinco (42%) se ubicaron en el nivel bajo, tres (25%) se ubicaron en el nivel medio, una más se localizó en el nivel alto, mientras que ninguna empresa se ubicó dentro del rango de muy alto. De lo anterior se concluye que 75% de las empresas analizadas tienen un nivel bajo y muy bajo en los aspectos medioambientales.

A pesar de los resultados bajos obtenidos en esta variable, podemos destacar el desempeño en las operaciones ambientales y las inversiones ambientales como elementos bien evaluados. Por el contrario, los de evaluación más baja fueron el manejo de impacto ambiental y la capacitación y programas ambientales.

De acuerdo con los resultados obtenidos, las empresas estudiadas cumplieron con el 23% de los aspectos evaluados en las operaciones ambientales. Todas utilizan productos y tecnologías ambientales en distintas áreas y departamentos de la empresa; sólo algunas cuentan con un área dentro de la empresa exclusiva para los asuntos ambientales. Con estos elementos se genera imagen positiva de las empresas, tanto al interior como al exterior de las mismas, que puede influir en un aumento en la demanda de consumo.

En lo que respecta al manejo de impacto ambiental, éste se cumplió únicamente en 5%. La falta de realización de estudios de impacto medioambiental (independientemente de las obligaciones legales), la falta de estudios de impacto ambiental de la cadena productiva y del ciclo de vida de sus productos, el poco interés por la utilización de fuentes de energía renovable, la falta de procesos de gestión medioambiental estandarizados y formalizados, y como consecuencia la ausencia de algún reconocimiento por el interés en los temas ambientales, entre otros, dan como resultado una débil relación con los grupos de interés o stakeholders en términos de sostenibilidad, así como una imagen y reputación negativa de la empresa. Ambos aspectos afectan al entorno competitivo, así como a la demanda de consumidores con mayor conciencia ambiental, lo que se traduce en una pérdida de competitividad.

La capacitación y programas ambientales se cumplieron en un 10%. Lo anterior se debió a la falta programas ambientales educativos de acceso público, a la falta de extensión de las políticas —utilizadas para la selección de proveedores— y criterios ambientales a la cadena de suministro, a la carencia de campañas de concienciación y educación medioambiental dirigidas a públicos más amplios, entre otros. Estos aspectos que no se están cumpliendo

tienen un impacto en la imagen y reputación de la empresa, lo que influye en la demanda del consumidor quien está vigilando las acciones ambientales que realiza la empresa. Lo anterior genera, por lo tanto, una pérdida de competitividad derivado de estas carencias ambientales.

### **Discusión de resultados**

En esta parte se hace una discusión en dos sentidos: la primera, sobre el modelo utilizado para medir la RSE y, la segunda, sobre los resultados y su relación con la competitividad.

Uno de los principales retos a los cuales se enfrenta actualmente la teoría de la RSE es su medición (Pasquero, 2005). Hasta hoy no existe un solo método para evaluar la RSE, ya que en el mundo existen más de 227 modelos de RSE que han sido elaborados por investigadores, universidades e instituciones, principalmente Gond (2008). En esta investigación se eligió el modelo de RSE del Centro Mexicano para la Filantropía (Cemefi), ya que correspondía no sólo a estándares internacionales y ha sido utilizado por otros estudios para medir la RSE en México (Pérez, 2008; Mercado, 2007; Mundo Ejecutivo, 2010).

Con la metodología utilizada se encontró que las empresas estudiadas tuvieron un resultado de 51.58%, lo que se traduce como un nivel medio de RSE; no obstante, 83% de las empresas alcanzaron niveles regulares y altos de RSE. Esto significa que estas empresas están cumpliendo con algunos de los estándares internacionales que las ubican como socialmente responsables; sin embargo, hay que entender que la RSE es una cuestión de grado en la que permanentemente existe el reto de seguir ascendiendo en el cumplimiento de las variables que la conforman y así mejorar su competitividad.

En los componentes del IRSE se encontró en las empresas lo siguiente: en calidad de vida un nivel alto (66% en los niveles alto y muy alto), en ética empresarial un nivel regular (58% en los niveles regular y alto), en la vinculación con la comunidad un nivel bajo (66.7% entre los rangos de bajo y muy bajo) y en medio ambiente un nivel muy bajo (75% entre los niveles bajo y muy bajo). Por lo tanto, las fortalezas se tuvieron en los aspectos internos, mientras que las debilidades se presentaron en los aspectos externos. Obviamente que el resultado también podría diferir al utilizar otro modelo de RSE y/u otro método de evaluación.

La segunda cuestión por discutir es su relación con la competitividad. Esta relación no es compartida por otros enfoques como el caso del enfoque ético-moralista, el cual establece que la RSE es un comportamiento moral que tiene el empresario sea con el mismo, sus trabajadores o sus partes interesadas, o del enfoque o contractual, el cual establece que la RSE es obligación de las empresas y que la ciudadanía puede exigir un comportamiento más ético de las empresas (Gendron, 2000).

El enfoque que está de acuerdo con esta relación y que además la promueve es el estratégico. A pesar de tener grandes críticas por su orientación neoclásica, este enfoque ha tenido gran aceptación en el mundo empresarial y académico. Dentro de sus supuestos considera a la RSE como un elemento que permite generar una ventaja competitiva en la empresa. A partir de este enfoque teórico, en esta investigación fue posible realizar inferencias entre la RSE, sus variables y la competitividad.

De acuerdo con los resultados obtenidos, salud y seguridad laboral; la empleabilidad; el trato justo y globalidad; la difusión de la RSE; el respeto a los derechos humanos; la ciudadanía y civismo empresarial; así como la inversión ambiental son los elementos de RSE que generan efectos favorables en la competitividad de las empresas agrícolas de la región de Sinaloa.

En tanto, la falta de capacitación; educación y desarrollo; el poco compromiso con los grupos de interés; la ausencia del tema de la RSE en la cadena de valor; la falta de diversidad e igualdad de oportunidades laborales; la poca inversión social; la falta de inclusión de aspectos de RSE en la cadena de valor; así como un bajo manejo de impacto ambiental son los elementos de RSE que están restando competitividad las empresas mencionadas.

### **Comentarios finales**

La problemática ambiental y social que se ha generado con la producción agrícola en Sinaloa, es una realidad que se ve reflejada en la pérdida de biodiversidad derivado en parte del monocultivo, en los efectos en la salud de los trabajadores y la población del uso excesivo de agroquímicos.

Si bien la RSE no es la solución total a lo señalado anteriormente, es una estrategia que puede contribuir a mitigar algunos de los factores que la provocan. En este sentido y considerando que la actividad agrícola es una de las más importantes de esta región, en esta investigación se realizó una evaluación de RSE de diez empresas agrícolas; se

encontraron resultados positivos en el Índice de Responsabilidad Social Empresarial. Además, se identificaron las fortalezas y debilidades de las variables analizadas y se realizaron inferencias respecto de la competitividad del sector.

Una importante aportación de este trabajo es la aplicación de un método de medición más preciso de la RSE, el cual mejora la precisión del modelo del Centro Mexicano de Filantropía, A.C., al que se incorporó un sistema de ponderación diferenciada con base en la importancia relativa que se logró establecer empleando un proceso analítico jerárquico.

A partir de los resultados obtenidos en esta investigación, se propone el diseño de una estrategia de RSE en el nivel empresa y nivel sector. En el nivel de la unidad económica se encontró que muchas de las empresas analizadas ya realizaban acciones de RSE, sin contar con una certificación, por lo que se considera que hace falta asesoría para su integración. Para ello, es importante que se entienda el concepto, así como los distintos estándares internacionales que califican a una empresa como socialmente responsable. Los resultados de cada empresa ayudan a las mismas a identificar sus debilidades y sus fortalezas para poner mayor atención a las primeras y algunos aspectos que resultasen bajos en las fortalezas.

Para la estrategia sectorial de RSE se deberían considerar los resultados obtenidos en la evaluación, dando prioridad a los aspectos que resultaron más bajos, ya que son los que están generando una reducción en la competitividad de las empresas. Esta estrategia puede ser impulsada mediante alguna de las organizaciones que agremian los distintos eslabones de la cadena productiva agrícola.

La implementación de una estrategia de RSE no sólo beneficiaría a las empresas o al sector mediante el incremento de su competitividad, sino también generaría beneficios en el desarrollo de las comunidades con un enfoque sustentable. La RSE crea sinergia entre los grupos de interés de manera que los beneficios se expanden a estos grupos.

En particular, si las empresas agrícolas y agroindustriales implementan la RSE estarán motivando a productores, proveedores de insumos y demás integrantes de la cadena de valor a operar bajo estos principios, con lo que generan un compromiso implícito, principalmente con el medio ambiente, principal problema de este sector, mediante la reducción de uso de agroquímicos y un mayor involucramiento con las comunidades en donde operan.

En el ambiente de los negocios, para ser competitivo se requiere de innovación, tanto en productos como en procesos productivos, así como de compromiso social, que incorpore la participación de todos los actores para que puedan aportar ideas y acciones en favor de mejores empresas que sean compatibles con el medio ambiente, en el que el beneficio y el progreso sean para la colectividad.

## Referencias

Munch Galindo Lourdes. (2009) Fundamentos de administración, 46.

Rodríguez Valencia, J. (2002) Como elaborar y usar los manuales administrativos, 55.

[Barsimantov and Navia, 2008]

[Becchetti, 2004]

L. Becchetti

The impact of Social Responsibility on productivity and efficiency of US listed companies

XIII Tor Vergata Financial Conference, Roma, (2004)

[Bowen, 1953]

H.R. Bowen

Social Responsibility of the Businessman, Harper and Row, (1953)

[Brine et al., 2007]

Brine, M., R. Brown y G. Hackett (2007). Corporate Social Responsibility and Financial Performance in the Australian Context [online]. Economic Roundup otoño 2007: 47-58. Disponible en: <http://search.informit.com.au/document-Summary;dn=254072917099846;res=IELBUS>

[Business Week 2007]

Business Week (2007). Special Report, The 100 Top Brands. Disponible en: [http://www.businessweek.com/magazine/toc/07\\_32/B40450732bestbrands.htm](http://www.businessweek.com/magazine/toc/07_32/B40450732bestbrands.htm)

[Business Week 2007]

Business Week (2007). Special Report, The World's Most Innovative Companies. Disponible en: [http://www.businessweek.com/innovate/di\\_special/20070503mostinnovat.htm](http://www.businessweek.com/innovate/di_special/20070503mostinnovat.htm)

[Business and Human Rights Resource Centre 2007]

Business and Human Rights Resource Centre (2007). Business and Human Rights: Mapping International Standards of Responsibility and Accountability for Corporate Acts. Disponible en: [www.business-humanrights.org](http://www.business-humanrights.org)

[Comisión, 2006]

T. Donaldson, L.E. Preston

The Stakeholder Theory of the Corporation: Concepts, Evidence, and Implications

Academy of Management Review, 20 (1995), pp. 65-91

[Elkington, 1998]

J. Elkington

Cannibals with Folks: The tripple bottom line of 21st Century Business, New Society Publishers, (1998)

[Fortune, 2007]

Fortune (2007). Fortune Most 'accountable' Companies. Disponible en: [http://money.cnn.com/magazines/fortune/global500/2007/accountability/full\\_list.html](http://money.cnn.com/magazines/fortune/global500/2007/accountability/full_list.html)

[Freeman, 1984]

R. Freeman

Strategic Management: A Stakeholder Approach, Cambridge University Press, (1984)

[Friedman, 1970]

M. Friedman

The Social Responsibility of Business is to increase its Profits

New York Times Magazine, (1970), pp. 122-126

[Garriga and Melé, 2004]

E. Garriga, D. Melé

Corporate Social Responsibility: Mapping the Territory

Journal of Business Ethics, 53 (2004), pp. 51-71

[Gendron, 2000]

Gómez, F. (2006). Responsabilidad Social Corporativa y Performance Financiero: treinta y cinco años de investigación empírica en busca de un Consenso. XIV Congreso Nacional de Ética, Economía y Dirección. Disponible en: [http://www.eben-spain.org/docs/Papeles/XIV/GOMEZ\\_FRANCISCO.pdf](http://www.eben-spain.org/docs/Papeles/XIV/GOMEZ_FRANCISCO.pdf)

[Gond, 2008]

J.P. Gond

La Responsabilité Sociale de l'entreprise, Presses Universitaires de France, (2008)

[Great place to work 2011]

Great place to work (2011). ¿Qué es un excelente lugar de trabajo?. Disponible en: <http://www.greatplacetowork.com.mx/nuestro-enfoque/ique-es-un-excelente-lugar-de-trabajo>

[Griffin and Mahon, 1997]

J.J. Griffin, J.F. Mahon

The Corporate Social Performance and Corporate Financial Performance Debate

Business & Society, 36 (1997), pp. 5-31 <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0121362>

Medline

[Hart, 1995]

S.L. Hart

Natural-Resource-Based View of the Firm

Academy of Management Review, 20 (1995), pp. 986-1012

[Hart and Christensen, 2002]

S.L. Hart, C.M. Christensen



The Great Leap. Driving Innovation from the Base of the Pyramid

MIT Sloan Management Review, 44 (2002), pp. 51-57

[ISO 2010]

ISO (2010). ISO 26000 project overview. Disponible en: [http://www.iso.org/iso/iso\\_26000\\_project\\_overview.pdf](http://www.iso.org/iso/iso_26000_project_overview.pdf)

[Kissinger, 2012]

Kissinger, G. (2012). Corporate social responsibility and supply agreements in the agricultural sector. Decreasing land and climate pressures. CCAFS Working Paper no. 14. CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS). Copenhagen, Denmark. Disponible en: <http://www.ccafs.cgiar.org>

[Jensen, 2000]

M.C. Jensen

Value Maximization, Stakeholder Theory, and the Corporate Objective Function

Breaking the Code of Change, pp. 37-58

[Jones, 1996]

M.T. Jones

Missing the Forest for the Trees. A Critique of the Social Responsibility Concept and Discourse

Business & Society, 35 (1996), pp. 7-41 <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0121362>

Medline

[Juscus and Snieska, 2008]

V. Juscus, V. Snieska

Influence of Corporate Social Responsibility on Competitive Abilities of Corporation

Engineering Economics, 58 (2008), pp. 34-44

[Kay, 1993]

J. Kay

Foundations of Corporate Success, Oxford University Press, (1993)

[Litz, 1996]

R.A. Litz

Resourced-Based-View of the Socially Responsible Firm: Stakeholder Interdependence, Ethical Awareness, and Issue Responsiveness as Strategic Assets

Journal of Business Ethics, (1996), pp. 1355-1363

[Mardensen, 2006]

C. Mardensen

In defense of Corporate Responsibility

Corporate Social Responsibility. Recognition with application,

[Margolis and Walsh, 2003]

J.D. Margolis, J.P. Walsh

Misery Loves Companies: Rethinking Social Initiatives by Business

Administrative Science Quarterly, (2003), pp. 268-305

[McWilliams, 2006]

A. McWilliams

Corporate social responsibility: strategic implications

Journal of Management Studies, 43 (2006), pp. 1-18

[Ouellet and Audet, 2004]

Ouellet, M. L. y R. Audet (2004). Certifications et labels de l'agroalimentaire : environnement, équité, qualité et origine. Régulations et pratiques de la société civile, Recueil de textes CÉH/RT-19-2004 sous la direction de Corinne Gendron et Marie France Turcotte, UQAM, Canada.



[Pasquero, 1995]

J. Pasquero

L'environnement sociopolitique de l'Entreprise. La gestion des organisations: une approche systémique, conceptuelle et stratégique, Chenelière/Mc Graw-Hill, (1995)

[Pasquero, 2005]

J. Pasquero

La responsabilité sociale de l'Entreprise comme objet des sciences de gestion. Un regard historique

Responsabilité sociale et environnementale de l'Entreprise, pp. 80-111

[Pedraza, 2004]

H. Pedraza

Eficiencia administrativa y productividad en la industria eléctrica de la División Centro Occidente de México

Ciencia Nicolaita, 37 (2004), pp. 39-59

[Porter, 2002]

M. Porter

Ventaja Competitiva, CECOSA, (2002)

[Porter and Kramer, 2006]

M. Porter, M. Kramer

Strategy and Society: The link between Competitive Advantage and Corporate Social Responsibility

Harvard Business Review, (2006), pp. 78-93

[Prahalad, 2002]

C.K. Prahalad

Strategies for the Bottom of the Economic Pyramid: India as a Source of Innovation

Reflections: The SOL Journal, 3 (2002), pp. 6-18

[Prahalad and Hammond, 2002]

C.K. Prahalad, A. Hammond

Serving the World's Poor, Profitably

Harvard Business Review, 80 (2002), pp. 48-58

Medline

[Propenko, 1991]

J. Propenko

La Gestión de la Productividad, Noriega-Limusa, (1991)

[Saaty, 2008]

T.L. Saaty

Decision making with the analytic hierarchy process

Int. J. Services Sciences, 1 (2008), pp. 83-98

[Schnietz and Epstein, 2005]

K.E. Schnietz, M.J. Epstein

Exploring the Financial Value of Reputation for Corporate Responsibility During a Crisis

Corporate Reputation Review, 7 (2005), pp. 327-345

[Valor, 2005]

C. Valor

Corporate Social Responsibility and Corporate Citizenship: Towards Corporate Accountability

Business and Society Review, 110 (2005), pp. 191-213

[Villanova, 2009]

M. Villanova

Exploring the Nature of the Relationship Between CSR and Competitiveness

Journal of Business Ethics, (2009), pp. 57-69

### **Notas biográficas**

El MC Roberto Serrano Osuna, tiene estudios de Lic. En Contaduría Pública y maestría en Administración de negocios, y es Profesor de Contaduría y negocios en la Universidad Autónoma de Sinaloa, y en la Universidad Autónoma de Durango.

La MC Graciela Barraza Rubio, tiene estudios de maestría en Mercadotecnia, y es Profesora de Mercadotecnia en la Universidad Autónoma de Sinaloa.

La MC y CPC Mayra Patricia Osuna, tiene estudios de Lic. En Contaduría Pública y Maestría en Planeación Financiera, es Profesora e Investigadora en la Universidad Autónoma de Sinaloa.

El MC y CPC Marcos Antonio García Gálvez, tiene estudios de Lic. En Contaduría Pública y Maestría en Planeación Financiera, es Profesor e Investigador en la Universidad Autónoma de Sinaloa.

# La importancia de la capacitación en el área de diseño y construcción

Arq. Mitzy Delil Silva Máynez<sup>1</sup>, Lic. Flor Varela Pacheco<sup>2</sup>,  
Ing. Jesús Antonio Ruiz Ibarra<sup>3</sup>

**Resumen**—Este trabajo pretende mostrar el panorama actual en México dentro del campo laboral del área de diseño y construcción para los profesionales del ramo y la importancia que tiene la capacitación externa, fuera de instituciones educativas, en las múltiples áreas que lo componen, para mejorar las condiciones competitivas de inserción laboral dentro del mismo.

**Palabras clave**—capacitación, diseño, construcción, mercado laboral.

“Frente a la escasez de talento que hoy se vive en todo el mundo, los empleadores deben cambiar el enfoque de sus estrategias de consumidores de trabajo para convertirse en constructores del talento de hoy y de mañana. La única forma para ejecutar eficazmente su estrategia comercial, crear valor y mejorar las vidas de las personas es desarrollando una combinación correcta entre personas, habilidades, procesos y tecnología. Con nuevas evaluaciones, big data y plataformas predictivas contamos con las mejores herramientas para identificar las habilidades similares, ayudar a las personas a cambiar roles emergentes y crear carreras profesionales claras. Para las personas, la ruta hacia una mejor seguridad laboral hoy se enfoca en el deseo por aprender y una actualización continua. Para las organizaciones es crear una cultura de capacidad de aprendizaje (learnability) para que las personas estén equipadas y abiertas a adaptarse y moverse dentro de la empresa o a otro lugar. No se trata solo de un imperativo operacional, más bien debe ser una prioridad estratégica. En medio de esta revolución de habilidades, así es como vamos a encontrar soluciones para resolver la escasez de talento, acelerar el crecimiento y ayudar a las personas a desarrollar nuevas habilidades en pro de carreras sostenibles y significativas a largo plazo”.

Jonas Prising Presidente & CEO ManpowerGroup

## TENDENCIAS ACTUALES DEL MERCADO LABORAL

El crecimiento del empleo en México durante los últimos años, ha estado impulsado por diversas tendencias, producto principalmente del incesante desarrollo tecnológico. Razones como la optimización móvil, la escasez de habilidades específicas, la innovación continua y la gestión del cambio, son las más representativas de acuerdo con Hays, una de las consultoras más importantes en materia de reclutamiento especializado.

En este mismo sentido, la firma estimó que la demanda laboral continuará concentrándose en competencias de alto nivel, sobre todo en áreas técnicas como la informática, la construcción y la ingeniería. Ante este panorama, algunas de las tendencias que se observarán en el mercado laboral en México, de acuerdo con Hays y Forbes son:

**La especialización del conocimiento:** la escasez de talento en general dejará de predominar dando paso a una demanda específica que será mucho más focalizada, y se intensificará en torno a ciertos especialistas altamente cualificados. Es decir, la especialización del conocimiento será ya no sólo una ventaja, sino una necesidad.

**Hacer más con menos:** a pesar de que las predicciones respecto a las contrataciones son positivas, muchos departamentos y áreas funcionales de la empresa están bajo presión para controlar los costos, y contratar a menos personas que desempeñen mayor cantidad de funciones.

La sociedad está cambiando y con ella la estructura del trabajo y las necesidades de las empresas. El ámbito de las nuevas tecnologías, internet y el sector digital concentran gran parte de las nuevas profesiones en las que sí hay empleo. El mercado demanda a profesionales con altos conocimientos de nuevas tecnologías, redes sociales y con dotes de comunicación. En el futuro cercano, no importa la profesión que se estudie, serán muy necesarias las siguientes herramientas para conseguir un mejor empleo: dominio de idiomas, conocimientos de informática y tecnología; así como la capacidad de coordinar y gestionar. En la nueva economía predominará el sector del conocimiento: ingenieros, científicos, educadores, técnicos, programadores de computadores, consultores

<sup>1</sup> Arq. Mitzy Delil Silva Máynez. Docente Instituto Tecnológico de Parral. [mitzydelil@yahoo.com](mailto:mitzydelil@yahoo.com)

<sup>2</sup> Lic. Flor Varela Pacheco. Coordinadora Carrera de administración en Instituto Tecnológico de Parral. [F\\_varela@live.com.mx](mailto:F_varela@live.com.mx)

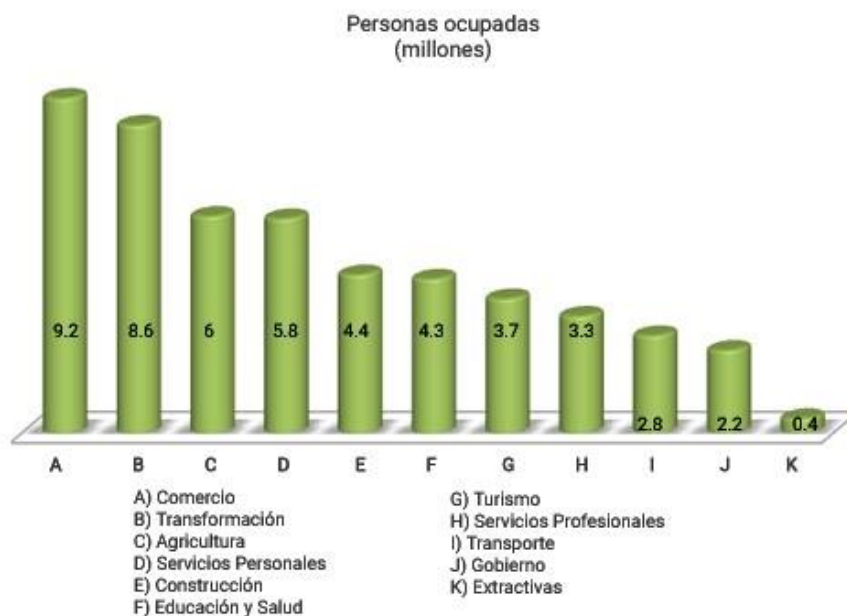
<sup>3</sup> Ing. Jesús Antonio Ruiz Ibarra. Docente Instituto Tecnológico de Parral. [jaruiz@itparral.edu.mx](mailto:jaruiz@itparral.edu.mx)

En el ámbito laboral en los últimos años, el factor humano ha cobrado mayor importancia, de tal manera que se llega a afirmar que este es la empresa. La permanente formación de los individuos, característica fundamental de la sociedad del conocimiento, había sido anticipada en el concepto de “capital humano” acuñado por Gary Becker en 1964, donde se promueve que para mejorar económicamente las empresas los trabajadores deben estar capacitados. Lo cual ha determinado una fuerte necesidad de cambio en las formas de gestionar el capital humano.

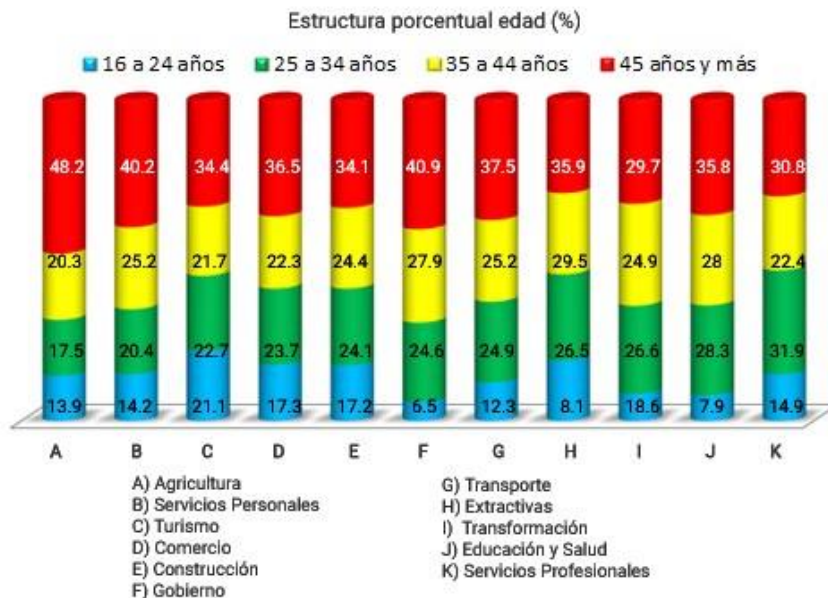
Optimizar el capital humano significa expandir los conocimientos, habilidades y capacidades de cada trabajador y alinearlos con los objetivos de la organización. Por esta razón, la preocupación de hacer más productivo el trabajo de la organización, se expresa con frecuencia a través de las siguientes interrogantes: ¿Qué conocimientos y habilidades deben desarrollar nuestros trabajadores? ¿Cómo propiciar la adquisición de esos conocimientos y el desarrollo de habilidades? ¿Qué modalidades de capacitación podrían tener mayor impacto en el desempeño posterior de los trabajadores? ¿Cómo garantizar que los cursos y entrenamientos del personal se traduzcan en un mejor desempeño organizacional? Tales interrogantes nos conducen a un importante paso del proceso de capacitación y desarrollo de los Recursos Humanos: La Determinación de Necesidades de Capacitación, como punto de partida para el diseño de estrategias de preparación del personal, que favorezcan el desarrollo organizacional. De ahí que se plantee que “la búsqueda de necesidades de capacitación no es mucho más que la clarificación de las demandas educativas para los proyectos prioritarios de una empresa” (Carribero, Arrula Adriana y cols).

### PANORAMA DEL CAMPO LABORAL Y EDUCATIVO DEL AREA DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

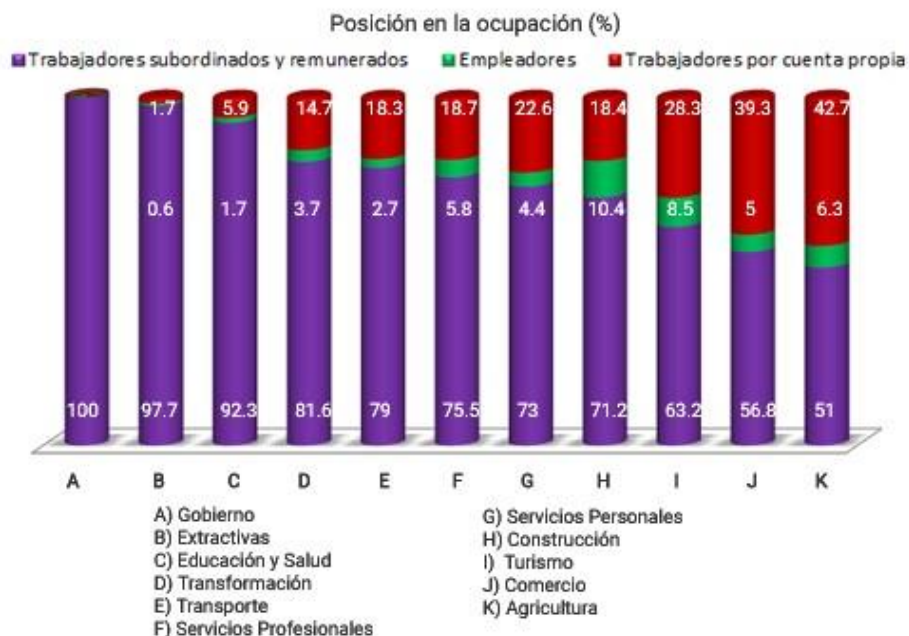
Cifras al tercer trimestre del 2018 de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), muestran que los sectores de actividad económica que concentran al mayor número de personas ocupadas en el país son Comercio, Transformación, Agricultura y Servicios Personales (9.2, 8.6, 6 y 5.8 millones respectivamente). Estos cuatro sectores juntos suman el 58.4 % del total de la población ocupada. De ese total el 4.4% de la población total se encuentra empleado en la construcción.



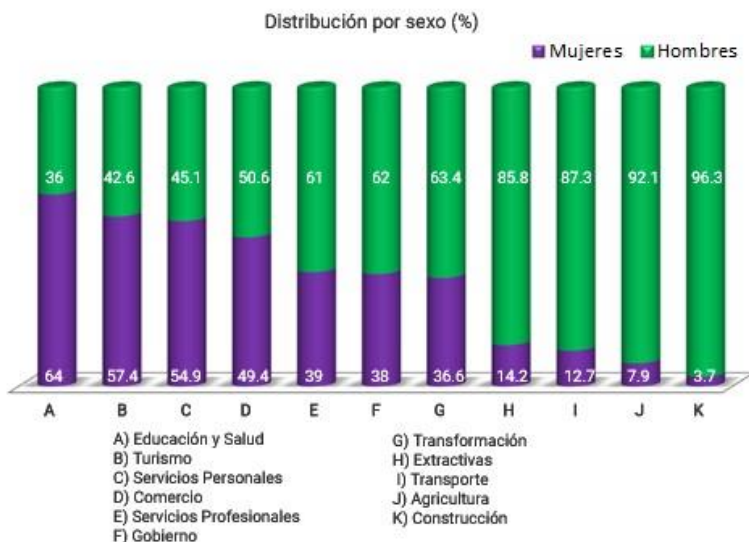
En el sector de Servicios Profesionales, los trabajadores mayores de 35 años de edad representan a un poco más de la mitad de los ocupados (53.2%), y casi en la misma proporción, los ocupados de ese mismo sector cuentan con escolaridad superior (53.5 %).



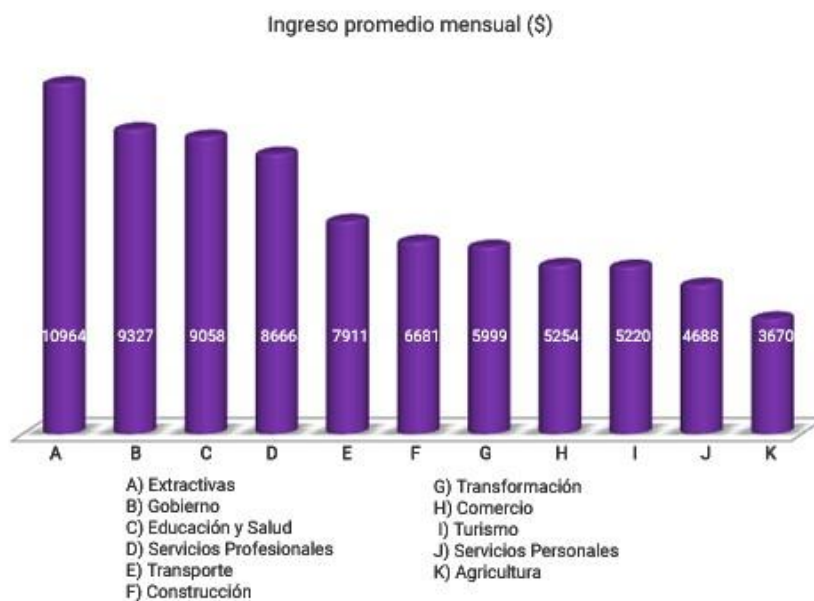
En esta tabla se puede apreciar que en el rubro que nos ocupa la concentración mayor con el 34.10% que son personas de 45 años y más, al cual le podemos sumar el 24.4% de personas de 35 a 45 años, lo que nos da como resultado el 58.5% de la población empleada en la construcción es mayor a 35 años, lo que nos da un desfase de las personas recién egresadas de al menos diez años, lo cual genera una desactualización de profesionistas, tomando en cuenta el avance tecnológico tanto en software como en materiales y sistemas constructivos.



El porcentaje de trabajadores subordinados y remunerados en este rubro es del 71.2% del total de la población empleada y con menor porcentaje del 10.4% son empleadores y el 18.4% trabaja por cuenta propia. Se observa que el grueso de la población debe tener habilidades que destaquen para poder ser competitivo en el mercado.



El porcentaje de mujeres trabajando en el rubro de construcción es demasiado bajo con un 3.7% de la población total.



El ingreso promedio mensual esta en alrededor de \$6,681.00 pesos lo cual deja este ingreso casi medio dentro del rango de sectores analizados en esta encuesta.

Dentro del área de diseño y construcción observando las estadísticas de las constructoras que fracasan se encuentra que son preocupantes. Cada día más empresas cierran a pesar de las ambiciones y dedicación de quienes las iniciaron. En el artículo denominado “13 razones por las que las empresas de construcción pierden dinero” de la página [noticias.arq.com.mx](http://noticias.arq.com.mx) del día 29 de agosto del 2018 se rescatan los siguientes puntos:

**Capacitación inadecuada:** En la industria de la construcción los contratos de obra son finitos, lo que crea la necesidad de mano de obra intensa durante periodos cortos, es decir, el personal obrero no es permanente.

Por la eventualidad de los trabajos, la mayor parte del personal viene del campo, de zonas marginadas y de estratos educativos bajos, lo que hace notoria la escasa formación del personal de este sector en comparación con otras



industrias, provocando escasez de trabajadores calificados.

Sin embargo, como la mayor parte de las empresas constructoras contratan al personal por obra determinada y no siempre se tiene la seguridad de obtener nuevas, se pone en segundo término o se le da poca importancia a la capacitación del personal, pues se piensa que una vez concluida la obra el personal dejará de trabajar para la empresa y que los frutos de esta capacitación los cosechará alguien más, quizá la competencia.

Lo anterior crea un círculo vicioso, dejándonos al margen de las ventajas competitivas que proporciona la capacitación y el adiestramiento, y a la vez hace insuperable el problema de escasez de trabajadores calificados.

Control de costos deficiente: es frecuente escuchar a empresarios que dicen "no sé si estoy ganando dinero o perdiendo". Esto es muy peligroso, ya que de eso depende la supervivencia de la empresa.

La mayoría de los paquetes de contabilidad, como Opus, tienen la capacidad de manejar centros de costo, cuentas, subcuentas y sub subcuentas y permiten el registro del monto presupuestado a cualquier nivel.

Trabajar a la "antigüita": La seguridad de la información, una escasa cultura de internet y la falta de personal capacitado son factores que impiden que las empresas de la industria de la construcción adopten tecnología en sus procesos. En particular, en la industria de la construcción es más difícil cambiar la arraigada cultura de "así se ha hecho siempre". Se trata de un proceso natural, debido a que las nuevas técnicas y tecnologías implican un cambio de paradigma.

Muchas empresas estarían dispuestas a invertir si la tecnología demostrara que apoya de manera importante la solución de problemas, siempre y cuando los costos no sean excesivos. En cambio, si la tecnología es muy complicada, requerirá de personal especializado con el que probablemente no cuentan las empresas pequeñas, por lo que se elevarían sus costos. Lo importante es siempre ver el regreso de la inversión a mediano y largo plazo, y no concentrarse únicamente en el costo de la tecnología.

Mercadotecnia inadecuada: Los esfuerzos de mercadotecnia no se limitan a las "relaciones" y atenciones. Se requiere un trabajo agresivo y profesional: imagen y presentación, búsqueda de clientes alternos, como los del sector privado, así como estados y municipios, además de alianzas comerciales y coinversiones.

Mala administración de recursos humanos: "La gente es el factor que impulsa o destruye una organización... Hablar del cuerpo de la organización es hablar de su savia vital...", dice Martin John Yate en su obra, "Esta vez contrate al mejor". Dado que una firma constructora requiere la capacidad de crecer y decrecer con flexibilidad, el proceso de selección y reclutamiento de personal apropiado es un elemento fundamental para el éxito.

Adicionalmente, al considerar que es difícil que estas organizaciones puedan contar con profesionales de la especialidad, es necesario que el propio director o alguien del siguiente nivel desarrolle cierta habilidad y se ocupe personalmente de esta función.

En las escuelas de arquitectura e ingeniería civil se destaca, al evaluar sus programas académicos, que los alumnos al egresar cuentan con un déficit profesional que les cierra las oportunidades a la hora de insertarse en el campo laboral, que en este sector podría considerarse amplio ya que engloba muchas áreas como lo son: diseño e innovación, estructuras y construcción, educación en general (como docentes o capacitadores), urbanismo, instalaciones, administración y gestión, sustentabilidad y visualización entre otras. La educación en estas áreas varía de una escuela a otra ya que algunas se enfocan más en unas que en otras incluso el alumno tiene el poder de elección de cuales tomar lo que genera este déficit.

Aunado a los profesionales del área se encuentran los técnicos en instalaciones, manejo de maquinaria, construcción entre otros que no tienen una certificación en las labores que desempeñan, lo que consideramos abriría las puertas a obtener mejores empleos y por lo tanto mejores remuneraciones.

Todo lo anterior demuestra lo importante que es la Detección de Necesidades de Capacitación. (DNC), ya que la capacitación del personal es fundamental para que la empresa sea competitiva, por lo que se puede determinar claramente lo que necesita la empresa ya que ofrecer cursos indiscriminadamente no es suficiente, es necesario que todos los esfuerzos por capacitar al personal, vayan dirigidos a solucionar alguna carencia o necesidad específica y que formen parte de un plan preestablecido. Este sistema es el más utilizado en las empresas sobre todo en las que son planeadas para contratar empleados y mantenerlos dentro de la empresa. Lo cual no pasa en las empresas constructoras ya que es cierto que en esta área de diseño y construcción los empleos son eventuales la mayoría de las veces y que las empresas no quieren pagar esas capacitaciones a empleados que no saben si volverán a contratar, lo cual nos lleva a plantear que esta DNC la tendría que hacer el empleado dentro de su campo laboral y detectar sus áreas de oportunidad para mejorar su competitividad dentro del mismo.

Existe en México el Instituto de la Capacitación de la Industria de la Construcción el cual tiene como información en su página web su misión que es: el Capacitar para apoyar el fortalecimiento de las empresas; por ello

en su diario actuar se dedica a la formación y actualización de los trabajadores que laboran en todas las áreas y niveles del proceso constructivo para que realicen sus actividades de una manera eficaz, tengan mayores oportunidades de superación personal y profesional, contribuyan a incrementar la calidad en la ejecución de las obras y aumenten la productividad en las empresas. La visión: ser la institución líder en capacitación dentro del sector de la construcción, a nivel nacional e internacional, con un modelo estratégico de actualización permanente en la formación y especialización del recurso humano con un enfoque socialmente responsable. Los objetivos son lograr la satisfacción del cliente, incrementar el acervo institucional de Material Didáctico y registrar la plantilla de Instructores ante la STPS. Contar con las instalaciones y equipo adecuado.

Cuenta dentro de su catálogo con cursos a distancia de supervisión de obra, manejo de maquinaria pesada, administración de obra, análisis de precios unitarios, marcos normativos para construcción, técnicas de negociación inmobiliaria entre otros. Además, ofrece certificaciones a oficios y otras áreas de la construcción para personas con estudios no formales. Ofrece certificaciones de Autodesk en seis programas, pero no en todas sus sedes a nivel nacional.

Los costos de estos cursos no siempre resultan accesibles a la mayoría de las personas que los necesitan, además que no están disponibles en todos los lugares de la república mexicana.

## CONCLUSIONES

Es evidente después de tomar en cuenta todos los puntos anteriores la necesidad de centros de actualización en el área de diseño y construcción más accesibles en cuanto a costo y cercanía en los diferentes estados del país. Lo que sigue a esta investigación documental es generar la investigación de mercado que sienta las bases para la creación de este tipo de centros en los diferentes lugares para determinar los campos en los que se necesita capacitar y los costos y horarios, lugar y demás factores necesarios para el funcionamiento de los mismos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Forero de Moreno, Isabel, LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO. Revista Científica "General José María Córdova" [en línea] 2009, 5 (Julio-Sin mes): [Fecha de consulta: 13 de diciembre de 2018] Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=476248849007>> ISSN 1900-6586

Dr. Anuar A. Kasis Ariceaga et al. Seguimiento de la inserción del egresado en el ejercicio de la profesión. Edición 2017. ISBN: 978-607-535-023-3

Jonas Prising Presidente & CEO ManpowerGroup. Resolviendo la escasez de talento: Crear, adquirir, tomar prestado y construir puentes. MG\_EscasezdeTalentoMexico2018.

<http://www.cmicgto.com.mx/index.php/2016-05-06-14-54-55>

<https://icic.org.mx/icicwpsite/>

<http://noticias.arq.com.mx/Detalles/18449.html#.XA9UomhKjIU>

<https://www.observatoriolaboral.gob.mx/static/estudios-publicaciones/Ingenierias.html>

[https://www.observatoriolaboral.gob.mx/static/preparate-empleo/Expectativas\\_laborales.html](https://www.observatoriolaboral.gob.mx/static/preparate-empleo/Expectativas_laborales.html)

[https://www.observatoriolaboral.gob.mx/static/estudios-publicaciones/MG\\_EscasezdeTalentoMexico2018.pdf](https://www.observatoriolaboral.gob.mx/static/estudios-publicaciones/MG_EscasezdeTalentoMexico2018.pdf)

[https://www.observatoriolaboral.gob.mx/static/estudios-publicaciones/Ocupacion\\_sectores.html](https://www.observatoriolaboral.gob.mx/static/estudios-publicaciones/Ocupacion_sectores.html)

# Acciones Institucionales para el Aprovechamiento de la Cocina Mexicana como Patrimonio Cultural

Aline Rebeca Silva Medina<sup>1</sup>, Dra. Lilián Marisa Méndez Ravina<sup>2</sup>, M. en C. Marissa Alonso Marbán<sup>3</sup> Dr. Roberto Galán Galán<sup>4</sup>

## Resumen—

Como consecuencia del nombramiento de la cocina mexicana como Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad (PCIH) en 2010, México despertó el interés del mundo por su gastronomía, las instituciones involucradas en la obtención del nombramiento tomaron acciones entorno a la cocina tradicional.

En la investigación se indaga las actividades realizadas por las instituciones involucradas, a fin de generar una propuesta idónea para el aprovechamiento turístico.

El diseño de investigación es Investigación-acción, debido a la búsqueda de la mejora de los procesos y acciones, así como el involucramiento directo de la investigadora, el levantamiento de datos se lleva a cabo por medio de entrevistas semiestructuradas, en el área de comunicación y relaciones públicas de las instituciones.

Posterior al análisis de la información, se genera una propuesta sobre qué acciones deben llevarse a cabo para el aprovechamiento turístico del nombramiento de la cocina mexicana como PCIH.

**Palabras clave—**cocina tradicional, patrimonio, aprovechamiento turístico, acciones, instituciones gubernamentales.

## Introducción

La presente investigación se centra en la relación entre las acciones de las instituciones gubernamentales y el aprovechamiento turístico del nombramiento de la cocina mexicana como Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad (PCIH).

En el primer apartado se plantean los antecedentes, integrados por los estudios previos alrededor de las acciones de las instituciones gubernamentales y el aprovechamiento turístico del nombramiento de la cocina mexicana como PCIH, a continuación la justificación en donde se redactan las razones que dan pertinencia para la elaboración, viabilidad y factibilidad de la investigación y el tipo de investigación desarrollada, después, se encuentra el planteamiento del problema en donde se plasma la pregunta de investigación: ¿Qué acciones por parte de las instituciones gubernamentales deberían llevarse a cabo para el aprovechamiento turístico del nombramiento de la cocina mexicana como PCIH?, posterior a esto se encuentran el objetivo general y los específicos, que son guía para el presente trabajo, se definen las unidades de análisis tanto conceptual como operacionalmente, estas permiten delimitar el tema, y al final de este apartado se encuentra la contribución al turismo derivada de los resultados y propuestas generados de esta investigación.

Posteriormente, se presenta el marco de referencia, caracterizando las instituciones gubernamentales y sus acciones, se describen las instituciones involucradas en el nombramiento, así como, otras instituciones con responsabilidad de intervención para el aprovechamiento del nombramiento.

Como continuación del marco de referencia se define el patrimonio mundial, el cultural y finalmente el patrimonio cultural inmaterial, se aborda el tema de la Lista representativa del PCIH, explicando el procedimiento para inscribir un elemento en la lista, en el tercer apartado del marco de referencia se define a la cocina tradicional mexicana, haciendo una descripción de su evolución según las épocas históricas (prehispánica, colonial, de independencia, de la revolución y contemporánea), de cada época se presentan las condiciones históricas y culturales, los alimentos, técnicas y utensilios más usados de cada periodo, costumbres y aportaciones.

<sup>1</sup> Aline Rebeca Silva Medina es estudiante de la Sección de Estudios de Posgrado de la Escuela Superior de Turismo del Instituto Politécnico Nacional [alics1025@gmail.com](mailto:alics1025@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> La Dra. Lilián Marisa Méndez Ravina es docente investigador de la Sección de Estudios de Posgrado de la Escuela Superior de Turismo del Instituto Politécnico Nacional [mendezravina@gmail.com](mailto:mendezravina@gmail.com)

<sup>3</sup> La M. en C. Marissa Alonso Marbán es docente investigador del Área Central del Instituto Politécnico Nacional

<sup>4</sup> El Dr. Roberto Galan Galan es docente investigador en el CECyT 6 Miguel Othon de Mendizabal del Instituto Politécnico Nacional

### Descripción del Método

El diseño de la presente investigación es de tipo cualitativo, con un diseño de investigación-acción, a través de una visión emancipadora debido a que el objetivo de la investigación más allá de la resolución de un problema, pretende generar un cambio social.

La investigación-acción tiene como finalidad resolver problemas inmediatos, así como la mejora de las practicas concretas, fundamentalmente su objetivo es contribuir con información que guíe la toma de decisiones para procesos y reformas estructurales (Álvarez-Gayou, 2003).

Se eligió un diseño de investigación-acción, debido a que los investigadores se involucran íntimamente con la investigación y la propuesta derivada de esta, también mediante el análisis de información esta investigación cuenta con un proceso de acción informada y comprometida, finalmente la propuesta resultante busca generar cambios más amplios.

Esta investigación es de tipo exploratoria descriptiva, en la fase exploratoria, se estudia un problema del que existe poca información, como lo es el proceso de nombramiento de la cocina mexicana como PCIH y las acciones que han tenido las instituciones involucradas posterior al nombramiento y como estas se han utilizado para el aprovechamiento turístico.

Descriptivo debido al análisis y conceptualización que se hace sobre las unidades de análisis, además de profundizar en el papel que las instituciones han tomado con respecto al nombramiento.

Al hablar de un trabajo de investigación-acción, se establece que el método para la recolección de datos es a través de entrevistas semiestructuradas.

Lo anterior con el fin de definir y detectar que acciones se han realizado, que resultado se han obtenido de estas, así como el impacto que generaron y si se ha dado seguimiento, también conocer que efecto han tenido para el aprovechamiento turístico del nombramiento y con la información obtenida generar una propuesta sobre las posibles acciones por parte de las instituciones para el aprovechamiento turístico del nombramiento de la cocina mexicana como PCIH.

Para el diseño del instrumento de recolección de datos se elaboró la tabla 1 en la cual se redacta el dimensionamiento de las unidades de análisis, así también los ítems para el diseño de la entrevista.

Tabla 1 Dimensiones e indicadores para diseño de instrumentos

Unidad	Indicadores	Dimensiones	Ítems
Acciones de las instituciones gubernamentales	Acciones y esfuerzos por parte de las instituciones, su impacto y continuidad	Desarrollo de programas para la difusión de la cocina mexicana Creación de documentos acerca de lo que rodea la cocina mexicana Seguimiento de las acciones generadas en el pasado Diseño de foros y/o seminarios para la enseñanza y difusión de la cocina mexicana Continuidad de las implicaciones de las instituciones Capacitación para la práctica de la cocina mexicana	¿Qué programas se han desarrollado para la difusión de la cocina mexicana como motivación para el turismo? ¿Se cuenta con un acervo de documentos relacionados con la cocina mexicana? ¿Qué acciones generadas a partir del nombramiento de la cocina mexicana como PCIH han tenido un seguimiento continuo? ¿Qué foros y/o seminarios han sido diseñados para la enseñanza y difusión de la cocina mexicana? ¿Existe continuidad en las implicaciones de las instituciones? ¿Qué acciones para la capacitación de los practicantes de la cocina mexicana se han realizado?

<p>Aprovechamiento turístico del nombramiento de la cocina mexicana como PCIH</p>	<p>Acciones para el aprovechamiento turístico de la cocina mexicana tanto a nivel nacional como internacional</p>	<p>Difusión de la cocina mexicana como motivación para el turismo Promoción de México como destino para el turismo gastronómico Inventario de la oferta gastronómica de México</p>	<p>¿Qué acciones se han realizado para la difusión de la cocina mexicana como motivación para el turismo? ¿Cuáles han sido las implicaciones para la promoción de México como destino para el turismo gastronómico? ¿Se cuenta con algún inventario de la oferta gastronómica de México?</p>
---	---	--	--

Nota: Elaboración propia

Para ejecutar la presente investigación se siguen los siguientes pasos:

1. Determinar el problema de investigación y como este se relaciona al sector turismo, para la fundamentación del tema: en este primer paso se realizó el planteamiento del problema en el que se formulo la pregunta de investigación: ¿Qué acciones por parte de las instituciones gubernamentales deberían llevarse a cabo para el aprovechamiento turístico del nombramiento de la cocina mexicana como PCIH?
2. Determinación de la metodología cualitativa de investigación acción como la más adecuada para el desarrollo de la investigación: debido al objeto y al objetivo de esta investigación se eligió un diseño de investigación acción
3. Análisis del estado del arte (estudios previos sobre las unidades de análisis): en el tercer paso se describen distintas acciones en torno al aprovechamiento turístico del patrimonio tanto a nivel internacional como nacional.
4. Redacción de la justificación de la investigación: en este paso se da la pertinencia de la investigación, tanto personal, institucional y académica.
5. Planteamiento de los objetivos general y específicos: de acuerdo con el objetivo general se plantearon cuatro objetivos específicos, identificación de las instituciones involucradas, análisis de las acciones generadas por dichas instituciones, análisis de la recopilación de la información y por último la generación de una propuesta,
6. Determinación del objeto de estudio: se definió el objeto de estudio a través de la identificación de las unidades de análisis.
7. Definición y operacionalización de las unidades de análisis: se elaboró una tabla en la que primeramente se plasmaron las unidades de análisis, se procedió a dar distintos conceptos y definiciones de cada unidad, y por ultimo se dio la definición operacional.
8. Descripción de la contribución al turismo al desarrollar la investigación: la investigación busca contribuir al turismo nacional, en específico al turismo patrimonial del país.
9. Caracterización de las unidades: se identifican las instituciones involucradas en el nombramiento y que es el aprovechamiento turístico.
10. Elaboración del marco referencial: se comenzó por las instituciones, se definió cuál es su misión y visión, igualmente se investigaron las acciones realizadas para el aprovechamiento turístico del nombramiento de la cocina mexicana, se definió el patrimonio y sus clasificaciones, y por ultimo el documento de inscripción de la cocina mexicana como PCIH.
11. Desarrollo de instrumentos de investigación, tomando como base la relación existente entre las unidades de análisis: se elaboro una tabla acerca del dimensionamiento de las unidades de análisis, y con base en esto se creo el instrumento para el levantamiento de datos.
12. Prueba Piloto: se aplica una prueba para así determinar si el instrumento esta completo y en caso de ser necesario hacer correcciones al mismo.
13. Aplicación del instrumento: a través del trabajo de campo con la entrevista semiestructurada a los actores sociales involucrados en el desarrollo.
14. Posterior a la recolección de datos se procede a la correlación, análisis e interpretación de estos.
15. Detección de las implicaciones de las instituciones necesarias para el aprovechamiento turístico del nombramiento de la cocina mexicana como PCIH.
16. Una vez realizado en análisis de la información obtenida, se realiza la propuesta; y se generan las conclusiones y recomendaciones.

Durante la 5ta sesión del comité intergubernamental de la UNESCO realizada en Nairobi, Kenia, del 15 al 19 de noviembre de 2010, se inscribió a “La cocina tradicional mexicana, cultura comunitaria, ancestral y viva - El

paradigma de Michoacán” en la Lista Representativa del PCIH, con esto se creó el expediente de nominación con número: 00400, en el que se presenta un resumen acerca de esta tradición. (UNESCO,2010).

El expediente de nominación 00400 fue presentado por el Gobierno Mexicano a través del INAH, la Comisión Mexicana de Cooperación con la UNESCO (CONALMEX) y la Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE) y su elaboración estuvo a cargo del Conservatorio de la Cultura Gastronómica Mexicana (CCGM).

En el caso específico del CCGM no se logró establecer contacto, se acudió en dos ocasiones a la dirección que aparecía en su portal de internet y en ambas ocasiones no se permitió el acceso a las instalaciones y se informó que estas no pertenecían al conservatorio, también se intentó contactar por medio de correo electrónico y vía telefónica, tampoco se logró comunicación.

Posterior a la recolección y análisis de los datos se concluyó que las acciones realizadas por las instituciones resultan insuficientes para la promoción y aprovechamiento turístico de la cocina mexicana y el país como destino de turismo patrimonial, por lo tanto, se propone un plan de acción para las instituciones, el cual se enfoque en la documentación, difusión, capacitación y promoción de la cocina tradicional mexicana para su aprovechamiento turístico.

### Comentarios Finales

#### *Resumen de resultados*

En este trabajo investigativo se estudiaron las acciones institucionales para el aprovechamiento de la cocina mexicana como patrimonio cultural, después de identificar a las instituciones que estuvieron involucradas en el nombramiento de la cocina mexicana como PCIH y se identificaron las acciones realizadas del año 2010 al 2018, a través del levantamiento de datos realizado en las instituciones involucradas se encontró que después del nombramiento las acciones realizadas han sido mayormente de documentación, seguidas de difusión, también se ha hecho trabajo alrededor de la educación en temas de cocina tradicional de México, en cuanto al aprovechamiento turístico se encontró que las acciones realizadas únicamente han sido 3, la creación de un cuerpo diplomático de chefs que se encargan de difundir la cocina tradicional mexicana alrededor del mundo, durante las comidas servidas en las embajadas de México en el mundo se servirá únicamente vino mexicano, por último la creación del distintivo VEN A COMER el cual se otorga a los establecimientos de alimentos y bebidas que ofrecen cocina mexicana tradicional.

#### *Conclusiones*

Los resultados demuestran la necesidad de generar nuevas acciones, que a su vez sean constantes y se les de difusión tanto a nivel nacional como internacional. Es indispensable que no solo las instituciones involucradas en el nombramiento tomen acción, existen otras instituciones con injerencia el patrimonio nacional.

Fue inesperado encontrar que a pesar de que México cuenta con una política al fomento a la gastronomía nacional esta es de reciente creación, por lo tanto, no se tiene mucha información de esta.

Con los resultados que arrojó la investigación se busca hacer visible la falta de acciones en torno al patrimonio nacional, su aprovechamiento turístico, y su conservación, debido a que los nombramientos obtenidos en las distintas categorías del patrimonio mundial tienen la posibilidad de ser suprimidos por la UNESCO.

#### *Recomendaciones*

Los investigadores interesados en continuar la investigación o indagar en temas relacionados con la misma, deberán primeramente conocer el estado de las distintas instituciones en el tiempo en el que se desenvuelva su trabajo debido a los cambios políticos, económicos y sociales que afectan al país, también se recomienda realizar una gran cantidad de trabajo de campo, debido a que la información acerca de las instituciones de gobierno no siempre se encuentra disponibles para todo público.

Otro punto por considerar es la información obtenida directamente de las áreas pertenecientes a las instituciones.

### Referencias

- Alvarez-Gayou, J. L. (2003). Como hacer investigación cualitativa. Ed. Paidós Mexicana S. A. México, D.F.  
UNESCO (2010). Nomination files for inscription in 2010 on the Representative List of the Intangible Cultural Heritage of Humanity (agenda item 6). Obtenido de la UNESCO: <https://ich.unesco.org/en/6-representative-list-00335#top>



## Apéndice

### Cuestionario utilizado en la investigación

Fecha:

Nombre del entrevistado:

Función del entrevistado en la institución:

Institución:

Objetivo de la entrevista: conocer que acciones y esfuerzos se han realizado por parte de las instituciones, su impacto y continuidad, también las acciones para el aprovechamiento turístico de la cocina mexicana tanto a nivel nacional como internacional.

Preguntas:

1. ¿Qué programas ha desarrollado esta institución para la difusión de la cocina mexicana como motivación para el turismo?
2. ¿Cuáles han sido las acciones para la promoción de México como destino para el turismo gastronómico?
3. ¿Se ha dado continuidad a estos programas?
4. ¿La información de estos programas es de fácil acceso para la población?
5. ¿A qué sectores de la población son dirigidos los programas?
6. ¿La institución tiene presente la relación entre el nombramiento de la cocina mexicana como PCIH y el aprovechamiento turístico de este?
7. ¿Qué foros y/o seminarios han sido diseñados para la enseñanza y difusión de la cocina mexicana?
8. ¿Existe algún acervo producto de los foros y/o seminarios sobre la cocina mexicana?
9. ¿Se cuenta con algún inventario de la oferta gastronómica de México?

Ficha para la organización de la información recopilada

**Objetivo:** la presente ficha tiene como función vaciar y organizar la información obtenida mediante la revisión de documentos y la aplicación de entrevistas semiestructuradas al personal de las instituciones gubernamentales, con la finalidad de conocer las implicaciones de las instituciones para el aprovechamiento del nombramiento de la cocina mexicana como PCIH.

**Nombre de la institución:**

- Lugar de obtención de la información
- Programas desarrollados por la institución para la difusión de la cocina mexicana como motivación para el turismo
- Implicaciones para la promoción de México como destino para el turismo gastronómico
- Continuidad de estos programas
- La información de estos programas es de fácil acceso para la población
- Se tiene presente la relación entre el nombramiento de la cocina mexicana como PCIH y el aprovechamiento turístico de este
- Foros y/o seminarios diseñados para la enseñanza y difusión de la cocina mexicana
- Memorias producto de los foros y/o seminarios sobre la cocina mexicana
- Inventario de la oferta gastronómica de México

**Información obtenida a través de la revisión de documentos:**

**Información obtenida mediante entrevista:**

**Otra fuente de información:**

# PORCENTAJES DE APROVECHAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN DE TOMATE BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO EN LA REGIÓN DE NOMBRE DE DIOS Y POANAS, DURANGO

M.M.N.I Nallely Ernestina Soto Ramírez<sup>1</sup>, M.A.A.D Liliana Aviña Ayala<sup>2</sup>,  
M.P.H Martín Eduardo Álvarez Loera<sup>3</sup>

## *Resumen—*

En este artículo se presentan los resultados de una investigación llevada a cabo en la región de Nombre de Dios y Poanas, en el estado de Durango. Se analizó la producción de tomate en los invernaderos activos en dicha región, con el fin de identificar los porcentajes de aprovechamiento del producto ya que por el incumplimiento de requerimientos del cliente este no es comercializado de igual manera y termina siendo merma para el productor.

El objetivo de la investigación es conocer estos porcentajes para determinar posibles opciones que pudieran beneficiar a los productores, impulsando la economía de la región al general nuevas fuentes de empleo.

Como resultado se da a conocer que alrededor del 10% de la producción anual es desperdiciada generando una pérdida significativa para los productores.

*Palabras clave—* merma, invernaderos, comercialización, rendimiento.

## Introducción

El propósito de la presente investigación es analizar e informar sobre la producción de tomate generada en los invernaderos de la región de Nombre de Dios y Poanas Durango. De igual forma conocer el porcentaje de producción anual que no es comercializada en precios costeados para el productor debido a que no cumple con los requerimientos que los compradores solicitan, así, se pretende que dicha merma sea aprovechada generando fuentes de empleo y dándole al productor, la posibilidad de obtener mayores ganancias de ella.

La derrama económica que genera la producción de tomate de invernadero en Nombre de Dios, Durango representa gran parte del desarrollo económico de la región, ya que ha venido a incrementar los empleos tanto temporales como permanentes. En el caso de Poanas, el número de empleos y derrama económica derivada de la producción de tomate bajo sistema de invernadero, el porcentaje es menor, sin embargo, en conjunto con la región de Nombre de Dios representan un número significativo de empleos temporales.

## Descripción del Método

Se realizó un estudio descriptivo ya que se especifican las propiedades y características de comunidades, procesos, y objetos que fueron sometidos a un análisis para la obtención de los resultados de la presente investigación.

El trabajo de campo se realizó en todos los invernaderos activos de la región para la recopilación de información verídica.

<sup>1</sup> M.M.N.I Nallely Ernestina Soto Ramírez es Profesora de Legislación Aduanera en la Universidad Tecnológica de Poanas, en Durango. [Nallely.soto@utpoanas.edu.mx](mailto:Nallely.soto@utpoanas.edu.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> M.A.A.D Liliana Aviña Ayala es Profesora de Administración en la Universidad Tecnológica de Poanas, en Durango. [Liliavina05@gmail.com](mailto:Liliavina05@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>3</sup> M.P.H Martín Eduardo Álvarez Loera es Profesor de Agricultura en la Universidad Tecnológica de Poanas, en Durango. [Agroalvarez22@yahoo.com.mx](mailto:Agroalvarez22@yahoo.com.mx) (autor corresponsal)



Figura 1. Merma de la producción de tomate bajo condiciones protegidas.

#### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La producción de tomate bajo condiciones de invernadero en la región genera una merma de alrededor del 10% de la producción total, la cual es comercializada a un precio no redituable para el productor generando una oportunidad de negocio y crecimiento de la región a través de la generación de empleos. Como se muestra en la figura 1.

#### PRODUCCIÓN DE TOMATE EN MÉXICO

Hoy en día, en México existen alrededor de 20,000 hectáreas bajo agricultura protegida [Sagarpa 2013] de las cuales aproximadamente 12,000 son de invernadero y las otras 8,000 corresponden a malla sombra y macrotúnel entre otras estructuras. Los principales cultivos que se producen bajo agricultura protegida son tomate (70%), pimienta (16%) y pepino (10%).

Es curioso observar que, gracias al cultivo de tomate, México se encuentra en el décimo lugar de productores de todo el mundo con una producción anual de 3 millones de toneladas; por otro lado, el tomate es el tercer producto más exportado en el país y este cultivo convierte a México en el principal exportador mundial con una cifra de 1.5 millones de toneladas al año, es decir, el 50% de la producción total.

Alrededor del 86% de las unidades de producción son inferiores a 0.5 hectáreas; el 11.5%, de 0.51 a 5, y el 2.5% tienen más de 5 hectáreas. Esto indica que la mayor parte de los agricultores tienen unidades muy pequeñas de producción, lo que limita su acceso a la tecnología, la capacitación y la asistencia técnica, así como a una mayor penetración en los mercados más exigentes.

Implementación de tecnologías, Aunque las cifras son alentadoras, la tecnología de la agricultura protegida en México varía de baja a media y de gama media a alta. Teniendo en cuenta la superficie cultivada, el 79% de los sistemas agrícolas protegidos son de media-alta tecnología, 17% con tecnología media y un 5% con baja tecnología.

Por ejemplo, el rendimiento de la producción de tomate en invernaderos de baja tecnología es de aproximadamente 120 toneladas por hectárea (t/ha), en rangos de tecnología media de 200 a 250 t/ha, y en la alta tecnología conduce a obtener hasta 600 t/ha [11]. La Fig. 2 muestra la tendencia de las cifras anteriores. El uso de invernaderos en México está muy extendido, éstos pueden establecerse prácticamente en cualquier parte, puesto que se han diseñado hasta por los enriquecimientos de suelos.

El costo aproximado de un invernadero en México va de los 160 a los 240 pesos (MXN) el metro cuadrado y hay algunos planes de empresas que venden el material y asesoran la autoconstrucción hecha por los agricultores. Por otro lado, y con base en esto, los invernaderos multitúnel son los más empleados, por su mayor capacidad para el control de los factores climáticos, su gran resistencia a fuertes vientos y su rapidez de instalación, al ser estructuras prefabricadas.

Los invernaderos que se están construyendo actualmente tienen una gran resistencia mediante dos sistemas: el de contratapa con refuerzo lateral y el de refuerzo frontal, además de la ventilación cenital. El viento, la lluvia y la

misma carga del cultivo sobre la estructura, hacen que éstas sean cada vez más firmes y con mayor resistencia. (Ponce Cruz, 2013)

La región de Nombre de Dios, cuenta con una superficie aproximada de 20 hectáreas de invernaderos, con una producción que oscila entre las 500 toneladas por ciclo de producción, con alrededor de 200 empleos permanentes y 400 temporales. En Poanas existen 9 invernaderos, con una producción de 2250 toneladas y una derrama de 15.75 millones de pesos y la generación 90 empleos. (CADER 11, 2017)

## DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

En la región de Nombre de Dios existen alrededor de 14 invernaderos productores de tomate activos, de los cuales se pretende conocer superficie, ubicación, rendimiento y porcentaje de merma.

Se realizó una investigación cuantitativa para obtener los datos que arrojen como resultado el porcentaje de producto considerado de baja calidad y que es comercializado a precios inferiores, dejando poca o nula ganancia para el productor.

Durante el trabajo de campo se visitaron catorce invernaderos localizados en los municipios de Nombre de Dios y Poanas, Durango.

### Comentarios Finales

#### *Resumen de resultados*

En la región sureste del Estado de Durango, cuenta con una superficie de 27 5/7 hectáreas de invernaderos de tomate, los cuales tienen un ciclo de producción al año que oscila entre los meses de abril y mayo el su inicio de plantación para obtener la producción en los meses de julio a diciembre, dependiendo de las condiciones agroclimáticas de la región, si ésta es favorable la producción puede extenderse hasta el mes de enero.

La producción total de la región es aproximadamente de 2226.15 toneladas por ciclo de producción. Este tomate es comercializado en mercados en el estado de Durango, Sinaloa, Monterrey y Guadalajara para consumo fresco. También es comercializado al exterior del país, en gran parte a Estados Unidos.

Como resultado de la investigación en la región de Nombre de Dios y Poanas, Durango, de la producción total, se obtiene un 8.92% considerada merma, ya que por sus condiciones no cumple las características que rige la norma para el tomate Codex stan 293-2007 para ser comercializado al exterior ni a los mercados especializados nacionales, por ejemplo; excede el tamaño establecido, o no es del tamaño requerido, su color no es el que rige la norma, esta rasgado o su consistencia no es firme. La información se presenta en el cuadro 1.

Este porcentaje equivale a 627.926 toneladas al año, mismas que se venden a precios muy bajos a comercios locales, en otros casos se tira para limpiar el invernadero y hacer la preparación para la siguiente producción, estas actividades no son redituables para el productor, sin embargo, se encuentra en perfectas condiciones para su consumo.

Los empleos temporales que se obtienen derivado de la producción de tomate, concluyen al terminar el ciclo productivo. Durante los meses en que no hay producción, estas personas trabajan en cualquier otro empleo, hecho que representa para el productor, incertidumbre, pues en el siguiente ciclo productivo no tiene la seguridad de que sus trabajadores estén disponibles para regresar.

La economía de la región en gran medida depende de la producción obtenida anualmente. Aunque durante los meses en que no hay producción, tanto trabajadores como productores dejan de recibir pago, ganancias o cualquier remuneración económica.

INVERNADERO	SUPERFICIE HECTAREAS	PRODUCCIÓN POR HECTAREA (TONELADAS)	PRODUCCION TOTAL (TONELADAS)	MERMA %	MERMA CANTIDAD (TONELADAS)	MERMA EN KILOS
Agropecuaria DAGA - La Galera	6	300	1,800	9.40%	169.2	169200
Cueva Blanca - Daniel Najera	0.06		20	20.00%	6.666	6666
Camino Viejo - Salvador Salum	0.5	300	150	10%	15	15000
Lienzo Charro - Adriana Salum	1.2	225	270	3%	8.1	8100
Santa Cruz - Agustin García	1.04		208	15%	31.2	31200
Quinta Don Herman	13/4	112	196	9%	17.64	17640
Villa Unión - Ing. Marquez - Dagoberto	2	112	224	8%	17.92	17920
Las cotorras - Edmundo Díaz	2	340	680	20%	136	136000
Las Enriquetas - Luz María Villa Romero	1	300	300	4%	12	12000
Invernadero "Los Díaz"	3.5	100	350	2%	7	7000
Predio "San Diego" Javier Figueroa	1	150	150	15%	22.5	22500
"Amado Nervo" Francisco Alvarez Barrios	0.16	93.75	15	3.33%	0.499999995	499.999995
"Natural EGA" Poanas	6	250	1500	12%	180	180000
Rancho "Doña Hortencia"	1.5	93.4	140	3%	4.2	4200
<b>TOTAL</b>	<b>27 5/7</b>	<b>2376.15</b>	<b>6,003</b>	<b>133.73%</b>	<b>627.926</b>	<b>627926</b>
<b>PROMEDIOS</b>		<b>158.41</b>		<b>8.92%</b>		

Cuadro 1. Concentrado de la producción de tomate en la región y porcentaje de merma.

### Conclusiones

Si bien la producción de tomate en la región de Nombre de Dios y Poanas, Durango ha incrementado el desarrollo económico a través de la producción y comercialización de tomate fresco generando alrededor de 600 empleos, directos e indirectos, por ciclo de producción, La merma generada en el total de los invernaderos es de un volumen elevado llegando a más de 400 toneladas por ciclo de producción, mismas que son comercializadas a bajos precios que no reditúan al productor, por lo cual es recomendable la elaboración de un producto a base de esta merma que pueda generar mayores utilidades y más empleos fuera de temporada.

### Recomendaciones

Derivado de los resultados obtenidos de la investigación se recomienda que la merma generada sea utilizada, para incrementar las ganancias económicas del productor, esto mediante la generación de un producto nuevo cuya materia prima básica sea este tomate que se tira o vende a precios bajos; lo cual, traerá consigo más empleos a la región, algunos temporales y otros más permanentes, específicamente en el tiempo en el que termina la producción.

Los investigadores se encuentran interesados en continuar la investigación, concentrándose en el porcentaje de merma de la producción, sugiriendo a los productores nuevas alternativas para incrementar sus ganancias. Se pretende realizar proyectos que favorezcan a la población rural creando fuentes de empleo y sobre tanto darles mejores oportunidades a los productores de comercializar a mejores precios su producto.

## Referencias

- ADER 11. (2017). Diagnóstico de producción de tomate bajo agricultura protegida. Durango.
- Desarrollo Rural. (09 de noviembre de 2017). Invernaderos en el municipio de Nombre de Dios. (M. L.-M. Soto, Entrevistador)
- FIRA. (2016). Panorama Agroalimentaria. Dirección de Investigación y Evaluación Económica y Sectorial, 3-6.
- Food and Agriculture Organization . (2018). NORMA PARA EL TOMATE (CODEX STAN 293-2007). Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: <http://www.fao.org/publications/es/>
- Perez, J., & Hurtado, G. (2001). Guía Técnica cultivo de Tomate. CENTA, 48.
- Ponce Cruz, P. (13 de agosto de 2013). Producción de tomates en invernadero en México. Obtenido de Hortalizas: <http://www.hortalizas.com/horticultura-prottegida/produccion-de-tomates-en-invernadero-en-mexico/>
- Zepeda Siller, M. (2011). El tomate rojo. México: Trillas.

## Notas Biográficas

La **M.M.N.I. Nallely Ernestina Soto Ramírez** egresada de la Universidad Autónoma de Durango de la licenciatura en Comercio Internacional, con maestría en Mercadotecnia y Negocios Internacionales de la Universidad Autónoma de Durango, es profesor de tiempo completo del programa educativo Logística Internacional, con cinco años de experiencia docente en el área de legislación aduanera y logística.

La **M.A.A.D Liliana Aviña Ayala** egresada de la Normal del Estado, posteriormente estudió la Maestría en Administración y Alta Dirección. Es profesora de Tiempo Completo en el programa educativo de Operaciones Comerciales Internacionales y Logística Internacional, con 8 años de experiencia profesional docente.

El **M.P.H. Martín Eduardo Álvarez Loera** egresado del Instituto Tecnológico Agropecuario #1, con maestría en producción hortofrutícola por la Universidad de Almería España, es profesor de tiempo completo en la Universidad Tecnológica de Poanas, con ocho años de experiencia docente en el área de Agricultura.

## Apéndice

### Cuestionario utilizado en la investigación

1. Nombre de la unidad de producción
2. Superficie de la o las naves con producción de tomate.
3. Variedad de tomate producido.
4. Producción total.
5. Porcentaje de merma de la producción total.
6. Número de empleados temporales y permanentes.
7. Destino de la producción
8. Destino de la merma.
9. Precios a los que es comercializado el producto.



# IMPACTO EN LOS ÍNDICES DE APROBACIÓN DE UN PROGRAMA DE ASESORÍAS DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TEPIC EN EL CICLO ESCOLAR 2013-2014

Ing. Ramón Roberto Suales Aguirre<sup>1</sup>, Ing. Raymundo Flores Delgadillo<sup>2</sup>,  
M.A. Hugo Ulyses Ibarra López<sup>3</sup>

**Resumen**—Dentro de las instituciones de educación superior un problema generalizado es la deserción y rezago escolar. En el Instituto Tecnológico de Tepic esta es una de las problemáticas que más se aprecia, la reprobación escolar es mayor dentro del primer año siendo una de las causas el bajo desempeño académico de los estudiantes. El objetivo es medir si los estudiantes que asisten al programa de asesorías tienen un mejor desempeño.

**Palabras clave**—asesoría académica, índice de aprobación, desempeño académico.

## Introducción

El aprovechamiento y la aprobación de cursos de Ciencias Básicas en todas las licenciaturas que ofrece el Instituto Tecnológico de Tepic, suelen representar sobre todo a los primeros semestres, un reto difícil de superar para una parte importante del alumnado. En ese sentido el Programa de asesorías del Departamento de Ciencias Básicas tiene la finalidad de fortalecer la enseñanza en dichos cursos, apoyando a los alumnos en las dudas generadas en las aulas.

Dicho aprovechamiento y aprobación de cursos impacta directamente en la meta de “eficiencia de egreso”. Esta meta de la institución tiene por objetivo lograr que los alumnos de una carrera, egresen de ella en un lapso no mayor a 12 semestres, si esto lo logran arriba del 50% de los alumnos de la carrera se considera que la meta ha sido cumplida satisfactoriamente. Esto aunque parece sencillo no lo es, pues cumplir con esa meta es complicado debido a varios factores, como lo son: la elección de una carrera que no es del agrado del alumno, la falta de recursos económicos que obligan al alumno a abandonar los estudios, los que se dan de baja temporal y egresan pero en un periodo mayor a 12 semestres, los que no tienen conocimientos previos necesarios para cursar una materia, los que desertan, etc. Entre todos estos factores la meta se ve muy afectada. Es por esto que en el Departamento de Ciencias Básicas, se ha tomado a bien contribuir a esta meta institucional por medio de la implementación y ejecución de un Programa de asesorías.

El registro de estas asesorías, proporciona la información necesaria que permita puntualizar si el Programa es efectivo y realmente impacta en la aprobación de los alumnos de los cursos en los que recibieron asesorías.

## Antecedentes

### *Desempeño académico*

Quintero (2013) establece que la capacitación es adquirir habilidades y capacidades para desenvolverse y luchar en el mundo en que se vive, como recursos operacionales y como instrumento en la realización de la tarea educacional. En diversos contextos el rendimiento académico se evidencia tanto en las calificaciones numéricas como en los juicios de valor sobre las capacidades del estudiante derivados del respectivo proceso.

En nuestro instituto el desempeño escolar se ve afectado por diversos factores, y para disminuir el impacto de dichos factores el departamento de ciencias básicas implemento el programa de asesoría académica, que se enfoca en los estudiantes de bajo rendimiento escolar con la finalidad de regularizarlos.

### *Asesoría académica*

El Programa de Asesoría del departamento de Ciencias Básicas surge con el fin de apoyar a los estudiantes que presentan dificultades académicas y que estando conscientes de la necesidad de mejorar y desarrollar sus

<sup>1</sup> Ing. Ramón Roberto Suales Aguirre es Profesor de Matemáticas en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tepic, Tepic, Nayarit. [rsuales@ittec.edu.mx](mailto:rsuales@ittec.edu.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Ing. Raymundo Flores Delgadillo es Profesor de Matemáticas en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tepic, Tepic, Nayarit. [rflores@ittec.edu.mx](mailto:rflores@ittec.edu.mx)

<sup>3</sup> M.A. Hugo Ulyses Ibarra López es Profesor de Matemáticas en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tepic, Tepic, Nayarit. [hugoibarra@ittec.edu.mx](mailto:hugoibarra@ittec.edu.mx)

competencias promuevan su permanencia y conclusión favorable en el instituto. Tiene el propósito de elaborar y aplicar sistemáticamente asesorías académicas que coadyuven a mejorar el desempeño escolar y reducir los índices de deserción, reprobación y rezago educativo, procurando que la situación de los estudiantes en riesgo se regularice antes de obtener una calificación no satisfactoria en el mismo semestre que esta cursando, y evitar la reprobación. Este programa es un espacio pedagógico didáctico que busca atender a los estudiantes con bajo desempeño académico por diversos factores internos y externos a su persona. De tal forma que los estudiantes tomen conciencia de la necesidad de comprometerse consigo mismos, y que requieren atención personalizada, para que con su compromiso y participación, se busque disminuir la reprobación y deserción escolar.

IESCH (2011) comenta que la asesoría académica es un medio de comunicación abierta y libre entre el estudiante que quiere adquirir una preparación profesional y humana y el profesor que está comprometido en la búsqueda y enseñanza de la verdad.

También coincidimos con los publicado por Armas (2009) donde menciona que debe de haber una intervención como un elemento de profesionalización, facilitador del desarrollo y de las capacidades del alumnado, siendo esta intervención de tipo socioacadémico.

La asesoría académica para los docentes del departamento de ciencias básicas se concibe como la consulta que brinda un asesor a estudiantes, para resolver dudas o preguntas sobre temas específicos que domina. Es un espacio útil donde los estudiantes pueden resolver sus dudas específicas respecto a alguna materia con el apoyo de un asesor. También es un respaldo que el profesor puede brindar a los estudiantes para comprender mejor los temas expuestos anteriormente y revisados por ellos.

Luego, es importante aclarar lo que no es una asesoría. En primer lugar, una asesoría no es una clase particular, tampoco es un espacio para delegar en el asesor la responsabilidad de cumplir con los objetivos de formación de cada estudiante, y mucho menos, un lugar en el que un profesor se sentará con sus asesorados a estudiar. Por lo cual, se establece la asesoría con el propósito de ayudar a los alumnos que han tenido dificultades académicas en el estudio de su carrera profesional. De acuerdo al momento de su presentación en una secuencia de enseñanza la asesoría es un episodio postinstruccional y puede ser abordada con un cumulo de estrategias de enseñanza.

#### *Índice de aprobación*

El índice de aprobación para este estudio, se estableció del total de estudiantes que han tomado 7 asesorías o mas de una sola asignatura y que han acreditado satisfactoriamente las evaluaciones establecidas en los planes y programas de estudio.

$$\text{Índice de aprobación} = I. A. = \frac{\text{No. de estudiantes asesorados y aprobados}}{\text{No. de estudiantes asesorados totales}}$$

#### **Metodología utilizada**

El tipo de investigación que se utilizó para determinar el impacto del programa de asesorías es de alcance correlacional, como el que propone Sampieri (2010), la investigación con alcance correlacional es la que tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto en particular. Su utilidad es saber cómo se puede comportar un concepto o una variable al conocer el comportamiento de otras variables vinculadas. Tiene un valor explicativo, aunque parcial, ya que el hecho de saber que dos conceptos o variables se relacionan aporta cierta información explicativa.

Para la realización de este trabajo se propuso encuestar a los estudiantes que cumplieran con la característica de haber llevado 7 asesorías o mas de una misma asignatura; por lo tanto, los estudiantes que no cumplieron con dicha condición no fueron objeto de estudio. Siguiendo con el trabajo se contabilizará a los estudiantes que cumplieron con dichas condiciones y se complementará dicha información con las calificaciones obtenidas por dichos estudiantes en las asignaturas en las que fueron asesorados. Por último, analizar dicha información haciendo una correlación entre sus calificaciones y las asesorías recibidas.

### Resultados

Después de reunir la información de asesorías de periodo en cuestión, se seleccionó una muestra aleatoria de 39 estudiantes; en el cuadro 1 se muestran los resultados de los estudiantes muestreados que llevaron 7 o mas asesorías en una misma asignatura, así como el resultado de si aprobó o no dicha asignatura.

Alumno No.	Número de Asesorías	Aprobó	No aprobó
1	7		x
2	8	x	
3	13		x
4	8	x	
5	11	x	
6	7	x	
7	7		x
8	7	x	
9	7	x	
10	8	x	
11	21	x	
12	7		x
13	23	x	
14	11	x	
15	11	x	
16	9	x	
17	7		x
18	7		x
19	9	x	
20	7	x	
21	10	x	
22	8	x	
23	8	x	
24	12	x	
25	9	x	
26	10	x	
27	7	x	
28	12		x
29	12	x	
30	7	x	
31	17		x
32	8	x	
33	9	x	
34	8	x	
35	14	x	
36	7	x	
37	9	x	
38	10	x	
39	8	x	

Cuadro 1. Número de asesorías de cada estudiante y el resultado de aprobación o no en la asignatura de asesoramiento.

Con estos datos se aplicó una estadística descriptiva que se muestra a continuación en la figura 1. Además los datos fueron utilizados para generar la gráfica de la figura 2 en la que se contrasta los resultados de aprobación y reprobación

Media	9.74358974
Error típico	0.59316615
Mediana	8
Moda	7
Desviación estándar	3.70432144
Varianza de la muestra	13.7219973
Rango	16
Mínimo	7
Máximo	23
Suma	380
Cuenta	39

Figura 1. Estadística descriptiva de las cantidades de asesorías recibidas.

Se observa en estos datos estadísticos que la media de asesorías recibidas por los estudiantes es de 10, que su desviación estándar es de 3.7, y que la mayoría de los estudiantes muestreados tienen el mínimo de asesorías para este estudio que es de 7; todo esto como parte de la información de la estadística descriptiva más relevante.



Figura 2. Porcentaje de estudiantes aprobados o no aprobados con 7 o más asesorías en una misma asignatura.

En esta gráfica se observa la mayoría de los estudiantes que tuvieron 7 asesorías o más en una misma asignatura aprobaron dicha asignatura.

En la figura 3 se muestra a cada uno de los estudiantes y cómo fue su resultado en la asignatura.

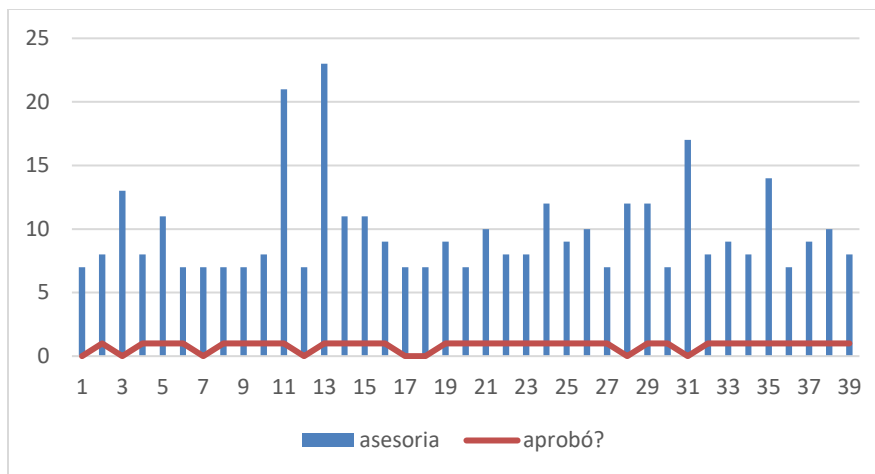


Figura 3. Asesorías de cada estudiante (en azul) y si aprobó o no (en rojo).

En este gráfico la información obtenida es bastante interesante ya que se observa claramente que los estudiantes número 3, 28 y 31 tienen una cantidad de asesorías superior al del promedio (Figura 1. estadística descriptiva) y sin embargo no aprobaron el curso en que fueron evaluados. En tanto hay 20 estudiantes que estuvieron por debajo de dicho promedio y que si obtuvieron una calificación aprobatoria en la asignatura asesorada.

### Conclusiones

Con el desarrollo de este estudio inicial, que tendrá como consecuencia la actualización del programa de asesorías del departamento de ciencias básicas, se ha dejado en claro la importancia de dicho programa tanto para el docente como para los estudiantes, los docentes por su parte reconocen esta actividad como una parte fundamental en su quehacer del día a día necesaria para mejorar su desempeño docente.

En base al análisis descriptivo desarrollado se observa que el programa de asesorías si ayuda a que los estudiantes aprueben una asignatura, aunque esto no es definitivo ya que también se observa que algunos de ellos que tuvieron una mayor cantidad de asesorías que el promedio no aprobaron en dicha asignatura. En conclusión, el que un estudiante lleve 7 asesorías o mas durante el programa de asesorías del departamento de ciencias básicas no garantiza que vaya a aprobar el curso, aunque definitivamente si es un apoyo en la consecución de dicho logro.

Es pertinente que además de adecuar el programa de asesorías del departamento y el procedimiento de asesorías, actualizar al personal docente para mejorar la experiencia de la asesoría académica.

### Recomendaciones

Se recomienda como mejoras que las asesorías en la medida de lo posible sean individuales o cuando mucho en grupos pequeños de máximo 5 estudiantes (dicho grupo deben coincidir con la premisa de sus dudas son las mismas o muy parecidas). También es importante hacer una presentación del programa hacia la comunidad tecnológica en donde se les muestre en que consiste el programa y que resultados se están obteniendo con el mismo.

Los investigadores interesados en continuar con esta investigación podrían concentrarse en los cambios generados en el programa de asesorías y medir nuevamente el impacto del mismo en los estudiantes. Además, incluir la satisfacción de los estudiantes para con el programa y medir dicha satisfacción.

### Referencias

Armas, M. "La Tutoría como espacio de ayuda interpersonal", Revista El Guiniguada (en línea), Vol. 18, 2009

IESCH, Instituto de estudios Superiores de Chiapas. "Programa de asesorías académicas," Dirección de Internet [www.iesch.edu.mx/tuxtla/wp-content/uploads/2011/08/Programa-de-Asesorias-Academicas.pdf](http://www.iesch.edu.mx/tuxtla/wp-content/uploads/2011/08/Programa-de-Asesorias-Academicas.pdf), consultado enero 2011.

Quintero Quintero, M.T. y G.M. Orozco Vallejo "El desempeño académico: una opción para la cualificación de las instituciones educativas," Revista Plumilla Educativa (en línea), Vol. 12, No. 2, 2013.

Sampieri Hdez., R. et al (2010). Metodología de la investigación. 5ª ed. Perú: Mc Graw-Hill.

# GESTIÓN DE LOS SISTEMAS DE CALIDAD EN LA AGROINDUSTRIA DEL ESTADO DE MICHOACÁN: ANÁLISIS PARA LA INCLUSIÓN DE PROCESOS LEAN COMO ESTRATEGIA COMPETITIVA

M. A. Brenda Crystal Suárez Espinosa<sup>1</sup>, Gerardo Aguilar Reyes<sup>2</sup>,

**Resumen**— El presente proyecto de investigación tiene la finalidad de analizar los procesos productivos de diferentes empresas del sector frutícola encocado en la identificación de los siete desperdicios de la Manufactura Esbelta, el análisis se realizó mediante la aplicación de instrumentos de investigación como listados de verificación, entrevistas, observación en campo. Posteriormente se analiza como los desperdicios identificados pueden ser disminuidos o controlados mediante planes de acción e inclusión d estos planes dentro del esquema de estándares internacionales como ISO 9001:2015 SISTEMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD e ISO 22000:2018 SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA INOCUIDAD EN LOS ALIMENTOS.

**Palabras clave**—Competitividad; Manufactura Esbelta; Mejora continua; Productividad; Sistema.

## Introducción

La innovación en las empresas “debe ser para elevar la productividad y mejorar la competitividad, por lo tanto, “el camino para mantener un ritmo continuado de ganancias de productividad por persona empleada se logra mediante la utilización de más y mejores medios de elaboración innovación de tecnologías y formas organizativas más eficientes” se describe en el Plan de Desarrollo Integral del estado de Michoacán 2015-2021, al hacer referencia a formas organizativas más eficientes se hace alusión a producir más con menos o bien, ser más productivos y por ende, más competitivos al ofrecer mejores precios ligado a una mayor y mejor calidad en los productos. En Michoacán las actividades agrícola y agroindustrial son muy importantes económica y socialmente Benitez, V. K., Ayala, O., D. (2012) lo que denota la necesidad de realizar procesos de mejora continua en este sector industrial, en este sentido en la presente investigación se realizó un análisis en diferentes empresas del sector frutícola de Uruapan Michoacán y la región, enfocado a identificar algún tipo de desperdicio presente (de los 7 desperdicios de la Manufactura Esbelta) para posteriormente proponer acciones correctivas y preventivas en las diferentes etapas del proceso productivo, adicionalmente, se realizó se realiza un análisis de cómo pueden estas acciones derivadas ser parte de los esquemas de sistemas de gestión de calidad e inocuidad para garantizar su estandarización, cumplimiento y correcto seguimiento.

## Descripción del Método

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

En lo referente al tipo de investigación con sus principales características se trata en un inicio de un estudio exploratorio al indagar desde una perspectiva innovadora, posteriormente se escalará hacia un estudio descriptivo al definir variables que permitan la comprobación de la hipótesis y finalmente se tendrá un estudio correlacional que permita cuantificar la relación entre conceptos o variables.

Para los métodos y técnicas para la producción de datos se tiene: en cuanto a la metodología cuantitativa: un análisis cuantitativo de datos primarios y secundarios mediante las técnicas de recolección de datos comprendidas como recolección de datos existentes (censos, análisis de contenidos documentales, etcétera) y en cuanto a la metodología cualitativa: análisis de conversaciones a través de entrevistas, observación participante y no participante y análisis de documentos.

### *Principales aportaciones del proyecto*

La principal aportación de este proyecto es analizar la eficiencia de los procesos industriales enfocando el estudio en los desperdicios y riesgos operativos para poder así determinar un esquema de proceso esbeltos que permitan la mejora del desempeño en las empresas del estado de Michoacán para fortalecer su sector frutícola y que a su vez tengan relación e impacten en los indicadores clave de estas, por lo tanto, es de vital importancia la aplicación de la

<sup>1</sup> M. A Brenda Crystal Suárez Espinosa es profesor de tiempo completo de la carrera de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico Superior de Uruapan y actualmente se encuentra en la Subdirección de Vinculación del mismo instituto en Uruapan, Michoacán, México. Contacto: [brendasuarez@tecuruapan.edu.mx](mailto:brendasuarez@tecuruapan.edu.mx)

<sup>2</sup> C. Gerardo Aguilar Reyes es estudiante de 9º semestre de la carrera de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico Superior de Uruapan. Uruapan, Michoacán, México. Contacto: [gritasarpardo@gmail.com](mailto:gritasarpardo@gmail.com)



investigación generando estrategias innovadoras de reducción de costos operativos así como estrategias de mejora continua para el sector productivo de la entidad de tal manera que le permitan a las empresas ser más competitivas

*Marco referencial*

La manufactura esbelta es una filosofía de gestión integrada por principios y métodos de trabajo que consiste en la eliminación de todas las operaciones que no agreguen valor al producto, servicio y a procesos, el aumento del valor de cada actividad realizada. Para ello, la filosofía contempla 7 tipos de desperdicios: 1.- Sobreproducción, 2.- Tiempos muertos, 3.- Transporte, 4.- Procesos, 5.- Inventario, 6.- Movimiento y 7.- Defectos.

Así mismo, la Manufactura Esbelta comprende una serie de herramientas con las cuales, mediante su aplicación, contribuyen a disminuir estos siete tipos de desperdicios, entre estas herramientas se tienen: SMED, Jidoka, PokaYokes, 5 S's, Kaizen, TPM, entre otras.

En cuanto al tema del sector en el cual se desarrolla el proyecto se tiene que de los 20 Municipios productores de frutos, destacan 10 principales, los cuales conforman el 80% de la superficie para la producción de aguacate, de los cuales destacan Tancitaro como principal productor de este fruto y Uruapan conocido internacionalmente por la capital mundial del aguacate.

*Procesamiento de frutos en la entidad*

El procesamiento de frutos en el estado de Michoacán se ha extendido de manera diversa debido a sus diferentes tipos de clima, cabe destacar que entre los frutos que se procesan en sus diferentes regiones se encuentran: mango, limón, papaya, guayaba, fresa, zarzamora, arándano, durazno y por supuesto el aguacate. En el caso del aguacate, su sistema de procesamiento para empaque inicia desde el corte del mismo hasta su embarque como se ilustra en la figura 1.

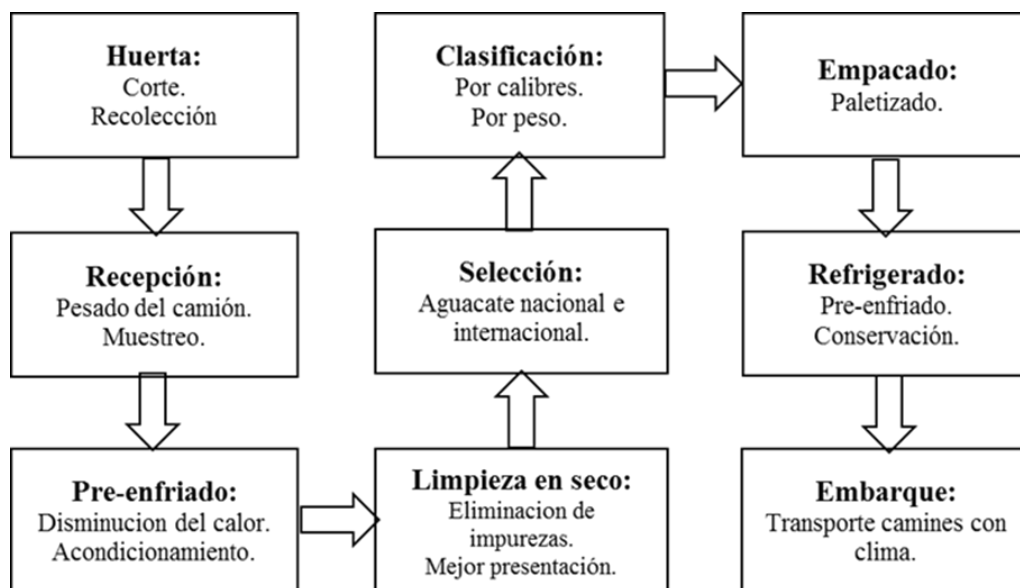


Figura 1. Sistema de procesamiento general de empaque del aguacate.

*Marco legal.*

Para poder llevar a cabo la exportación del aguacate, según la Secretaría de Economía establece que es necesario cumplir con normativa básica, como es el caso de las Normas Oficiales Mexicanas:

Nom-066-FITO-2002. Norma que especifica el manejo fitosanitario y movilización del aguacate, NOM-144-SEMARNAT-2004. Establece las medidas fitosanitarias reconocidas internacionalmente para el embalaje de madera, el registro de una marca ante el IMPI, Código de barras para identificar cada producto, Expedición del Certificado Internacional por SAGARPA, Certificado de la COFEPRIS de la Secretaría de Salud, entre otros. Sin embargo, esta investigación se enfoca en normativa para sistemas de gestión, como es el caso de la Norma ISO 9001:2015. Sistemas de Gestión de la Calidad e ISO 22000:2018 Sistemas de Gestión de la Inocuidad en los Alimentos. La tabla 1 muestra el esquema de requisitos de ambas normas ISO como punto de referencia para posteriormente determinar los puntos específicos compatibles para documentar e ingresar los planes de mejora propuestos al sistema de gestión de estas normas para poder ubicarlos en una fuente oficial de consulta y por supuesto que operen exitosamente.

<b>Esquema de compatibilidad de sistemas para la gestión de la calidad e inocuidad</b>	
<b>ISO 9001-2015 SISTEMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD</b>	<b>ISO 22000:2018 SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA INOCUIDAD EN LOS ALIMENTOS</b>
1. Alcance	1. Alcance
2. Referencias normativas	2. Referencias normativas
3. Términos y definiciones	3. Términos y definiciones
4. CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN 4.1 Entendiendo la organización y su contexto. 4.2 Entendiendo las necesidades y expectativas de las partes interesadas. 4.3 Establecimiento del alcance del Sistema de Gestión de Calidad. 4.4 Sistema de Gestión de Calidad.	4. CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN 4.1 Comprender la organización y su contexto 4.2 Objetivos de las necesidades y expectativas de las partes interesadas 4.3 Determinación del alcance del sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos
5. LIDERAZGO 5.1 Liderazgo y compromiso. 5.2 Política. 5.3 Roles, responsabilidad y autoridad.	5. LIDERAZGO 5.1 Liderazgo y compromiso 5.2 Política 5.3 Roles, responsabilidades y autoridades organizacionales
6. PLANIFICACIÓN 6.1 Acciones para abordar los riesgos y las oportunidades. 6.2 Objetivos de calidad y planificación. 6.3 Planificación y control de cambios.	6. PLANIFICACIÓN 6.1 Acciones para abordar riesgos y oportunidades 6.2 Objetivos del sistema de gestión de inocuidad de alimentos y planificación para alcanzarlos 6.3 Planificación de cambios
7. SOPORTE 7.1 Recursos. 7.2 Competencia. 7.3 Concienciación. 7.4 Comunicación. 7.5 Información documentada.	7. SOPORTE 7.1 Recursos 7.2 Competencia 7.3 Conciencia 7.4 Comunicación 7.5 Información documentada
8. OPERACIÓN 8.1 Planificación y control operacional. 8.2 Requisitos para los productos y servicios. 8.3 Diseño y desarrollo de los productos y servicios. 8.4 Control de los procesos, productos y servicios suministrados externamente. 8.5 Producción y provisión del servicio. 8.6 Liberación de los productos y servicios. 8.7 Control de las salidas no conformes.	8. OPERACIÓN 8.1 Planificación y control operacional 8.9 Control de las no conformidades del producto y del progreso 8.9.1 General 8.9.2 Correcciones 8.9.3 Acciones correctivas 8.9.4 Manejo de productos potencialmente inseguros 8.9.5 Retiro/recuperación 8.2 Programas de requisitos previos (PRP) 8.3 Sistema de rastreabilidad 8.4 Preparación y respuesta ante emergencias 8.5 Control de peligro 8.6 Actualización de la información que especifica los PRP y el plan de control de peligros. 8.5 Control de peligros 8.5.1 Pasos preliminares para permitir el análisis de peligros 8.5.2 Análisis de peligros 8.5.3 Validación de medida(s) de control y combinación(es) de medida(s) de control. 8.5.4 Plan de control de peligros (plan HACCP/OPRP) 8.6 Actualización de la información que especifica los PRP y el plan de control de peligros. 8.7 Control de monitoreo y medición 8.8 Verificación relacionada con los PRP y el plan de control de peligros 8.9 Control de las no conformidades del producto y del progreso

9 EVALUACIÓN DESEMPEÑO 9.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación. 9.2 Auditorías Internas. 9.3 Revisión por la dirección.	
10. MEJORA 10.1 Generalidades. 10.2 No conformidades y acciones correctivas. 10.3 Mejora continua.	

Tabla 1. Esquema de compatibilidad de sistemas para la gestión de la calidad e inocuidad

*Etapa de Diagnóstico para la detección de desperdicios*

El diagnóstico para la identificación de desperdicios y áreas de oportunidad se realizó en empacadoras del Estado de Michoacán, en los Municipios de Uruapan, Peribán de Ramos y Tancítaro.

Las empresas visitadas para elaborar el diagnóstico son:

- Aguacates Purépechas SA de CV.
- Promotora Mexicana Gaytán S.A de C.V.
- TyC Fruits S.A de C.V.
- Aguacates Avoperla S.A de C.V.
- CVR Quality Avo S.A de C.V.
- Aguacates Chaena y más S de RL de CV.
- Aztecavo S.A.P.I. de C.V.
- International Fresh Guacamole S.A de C.V.

*Instrumentos para la recolección de datos.*

Para realizar el diagnóstico se deberá requerir a datos históricos de las diferentes empresas, así como la recolección de datos dentro de algunas de ellas esto mediante la observación durante los recorridos en el proceso. Para ello se diseñó un formato de verificación como se muestra en la tabla 2 como instrumento de apoyo para el levantamiento de datos.

CHECK LIST PRELIMINAR: IDENTIFICACION DE LOS 7 DESPERDICIOS								Fecha de elaboración: 23.09/2018	
Nombre de la Empresa:				Fecha:	Datos el contacto:				
Nombre del proceso:					Equipo:				
Etapa	Tipo de desperdicio o ruda							Que se observó	Herramientas
	Sobre-producción	Tiempos muertos	Transporte.	Procesos	Inventario	Movimientos	Defectos		

Tabla 2. Formato de verificación para la identificación de desperdicios.

La siguiente tabla 3. Muestra la información obtenida de los almacenes de fruta de campo de los empaques visitados.

CHECK LIST PRELIMINAR: IDENTIFICACION DE LOS 7 DESPERDICIOS							Fecha de elaboración: 23/09/2018	
Nombre de la Empresa: CVR Quality Avo S.A de C.V					Fecha: 5 de Diciembre del 2018		Datos el contacto: Lic. Gabriela Edith Valencia Nava Gerente de RH	
Nombre del proceso: Maquizado y empaquetado de aguacate para exportación nacional e internacional							Equipo: Aguilar Reyes Gerardo Suárez Espinosa Brenda Crystal	
Etapas	Tipo de desperdicio o muda						Que se observó	
	Sobre-producción	Tiempos muertos	Transporte.	Procesos	Inventario	Movimientos		Defectos
Reciba: Pesado del canón. Muestreo.		Al realizar las maniobras de descarga del canón.		Desorden en las mesas de trabajo.	Poco espacio para almacenar la fruta que llega de campo	Movimientos innecesarios al mover las tarimas debido al acomodo	El área de reciba se va a expandir.	trabajan 4 personas en esa área.
Almacén 1: fruta de campo.		Se presentan tiempos muertos a la hora del descargo de los camiones			Exceso de inventario y falta de orden en el acomodo de las estibas		Desorden en el área de almacén de las cajas de campo.	Trabajan 3 personas
Selección: mercado nacional o internacional.		Tiempos muertos por exceso de personal				Exceso de actividades por parte del personal.	el producto en ocasiones presenta señas de plaga.	Trabajan 6 personas
Alimentación de la máquina.		Demoras al traer las tarimas de los lotes que se van a correr en la máquina		Exceso de procesos al momento de mover las cajas para colocar en la volteadora que alimenta la máquina		Exceso de movimientos por parte del personal		Trabajan 3 personas
Limpieza en seco: eliminación de hojas e impurezas								
Clasificación: por calibre, peso o/y color.		Paros de maquinaria por cambio de lote				Exceso de movimientos por parte del personal debido que los lugares donde están se ven incómodos		Tiempo de paro de lote de 15 - 25 min
Empaque: palatalizado. Almacén cajas de cartón			En el trayecto de ir a traer la caja para subirla al carrusel	Desorden en las mesas de trabajo y acomodo de las cajas de cartón para empaquetar.		Exceso de movimientos por parte del personal al acomodar los pallets		
Refrigeración: Cámaras de frío Pre-enfriado y conserva			El trayecto de traslado del área de palatalizado a las cámaras de frío es tardado debido a la alta circulación de personas y patines.			El acomodo de los pallets en los racks, conlleva a mover estibas que se van a embarcar primero, debido a que están en el fondo.		
Embarque: Transporte canón con clima			Tiempos muertos al buscar las estibas que se van a ir a embarque ya que a veces por el acomodo se encuentran al fondo de los racks					trabajan 4 personas

Tabla 3.-Desperdicios detectados

Resumen de los hallazgos

La identificación del tipo desperdicios y áreas de oportunidad encontradas en el proceso de empaquetado de aguacate se registraron por cada uno de ellos concentrando los resultados en la tabla 4. En la cual se establece, en orden de importancia, de menor a mayor, siendo 1 el desperdicio con menos incidencia y el 7 el de mayor incidencia.

Desperdicio	Empaque	Empaque	Empaque	Empaque	Empaque	Empaque	Empaque	Empaque
	Purepechas	PROMEGA	TyC	Avoperla	Chaena	CVR	Aztecavo	IFG
Sobreproducción	1	1	1	1	2	2	1	1
Espera o tiempo muerto	5	6	6	7	4	7	7	7
Transporte	6	5	7	5	3	1	6	6
Inventario	4	7	5	6	7	6	5	3
Movimientos	7	4	3	4	6	5	4	5
Sobrepresamientos	2	2	4	3	5	4	3	2
Defectos	3	3	2	2	1	3	2	4

Tabla 3. Priorización de los defectos encontrados.

Una vez determinado la incidencia de cada tipo de desperdicio, se generó un plan de acción que se despliega siguiendo la metodología DMAIC Definir-Medir, Analizar-Mejorar-Controlar para lo cual se hace énfasis, a manera de recomendación, de la utilización de alguna de las herramientas de la Manufactura Esbelta como se observa en la tabla 4. Cabe señalar, que se generó una tabla como la tabla 4 para cada etapa del proceso en cada empaque.

CHECK LIST PRELIMINAR:ANALISIS DE LOS 7 DESPERDICIOS ENCONTRADOS EN EL PROCESO				
Clasificación: por calibre, peso o/y color.				Fecha: 06/01/2019
				Equipo: Aguilar Reyes Gerardo Suárez Espinoza Brenda Crystal
Etapa	Tipo de desperdicio o muda	Objetivo	Que se observo	Herramientas a utilizar
DEFINIR	Tiempos muertos. Desorden en las mesas de trabajo.Movimientos innecesarios	Definir la problemática respecto a los desperdicios encontrados en esta area.	los tiempos muertos se presentan por la mala organización del personal al realizar sus actividades mientras se descargan los camiones.	5w para identificar los factores causantes de estos desperdicios, SMED, Balanceo de líneas
MEDIR	Cuantificar y calcular el indice de ocurrencia de los desperdicios encontrados en esta area	Entender y cuantificar la frecuencia de ocurrencia de estos desperdicios	La mayoría del personal no sabe identificar las actividades que no generan valor al proceso	VSM : Value Stream Map ,cronometros, tablas.
ANALIZAR	Una vez que se identificaron los desperdicios se analiza la informacion obtenida para plantear las estrategias	Plantear las estrategias sobre las herramientas a utilizar par eliminar o disminuir los desperdicios.		
IMPLEMENTAR	Realizar y llevar acabo la implementacion de las herramientas Lean para eliminar y/o disminuir los desperdios dentro de esa area.	Realizar la inserción de las herramientas lean que se estableceran en el proceso		
CONTROLAR	Realizar con frecuencia el seguimiento de las herramientas Lean establecidas par evitar actividades que no generen valor al proceso.	Dar seguimiento sobre las mejoras realizadas en los procesos con la ayuda de planes de control.		Planes y bitacoras de control de seguimiento de las mejoras que se realizaran en el proceso.

Tabla 4. Propuestas de mejora

### Conclusiones

Las principales causas de generación de desperdicios en las etapas del proceso son la ausencia de controles operativos enfocado en los tipos de falla que puedan generarse, así como sus planes de acción y/o reacción ante un desvío del objetivo. Es por ello que, como siguiente etapa de la presente investigación es el ingreso de los planes de acción propuestos con sus herramientas de la manufactura esbelta a los sistemas de gestión de la calidad e inocuidad para así poder tener un mayor y mejor control y seguimiento en su implementación.

### Recomendaciones

La principal recomendación para el desarrollo de la segunda etapa del proyecto en la inclusión de procesos lean al sistema de calidad e inocuidad es que se contemplen e integren los requisitos de otros sistemas y/o normativas fitosanitarias correspondiente.

### Referencias bibliográficas

- Benítez, V. K., Ayala, O., D. (2012) Responsabilidad social de las empresas agrícolas y agroindustriales aguacateras de Uruapan, Michoacán, y sus implicaciones en la competitividad. Contaduría y Administración 59 (4). Octubre-Diciembre 2014: 223-251
- Plan de Desarrollo Integral del Estado de Michoacán 2015-2021

# Simuladores Empresariales, una experiencia de metodología para el Aprendizaje Significativo

MAD. Martín Tapia Salazar<sup>1</sup>, MES. Maricela Villanueva Pimentel<sup>2</sup>, MCTC. Sergio Govea Valdez<sup>3</sup>, Dra. Laura Adame Rodríguez<sup>4</sup>

## Resumen

Actualmente los estándares de competitividad económica y comercial a nivel mundial, hacen necesaria una formación profesional de calidad y calificada para atender de manera adecuada las demandas sociales y productivas de cada país. En el Instituto Tecnológico Superior de Pátzcuaro, esta formación fomenta el aprendizaje significativo a partir de la implementación de metodologías didácticas que involucren teoría y práctica en las asignaturas de su currículo. Una de las opciones es a través de simuladores empresariales, en donde los estudiantes ponen en práctica los conocimientos teóricos aprendidos dentro del aula, en el que, por medio de la dirección de una empresa deberán fijar las principales directrices de la compañía, tomando decisiones en las áreas de Precio, Ventas, Promoción y Producto para lograr ser el líder del mercado en determinado producto, contando con un presupuesto limitado.

A través de una materia de octavo semestre que cursan los alumnos de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial, se aplicó esta metodología para asesorar su participación en una competencia Iberoamericana de simuladores de negocios, en el que compitieron con más de 700 equipos de diversos países, pasando los diez mejores equipos a la final, uno de los equipos participantes, finalizó en el 5° lugar.

**Palabras clave-** Simuladores, Aprendizaje, significativo, práctica, mercado.

## Introducción

En México, a principios del siglo XX el sistema educativo no requería de grandes demandas del nivel superior y las universidades llegaban a ser consideradas como espacios elitistas “donde la composición social del estudiantado estaba determinada por la radicación urbana, sus posibilidades económicas, más una trayectoria escolar que certificara su calificación de acceso a los estudios universitarios (Casillas, 1987).

Hacia los años ochenta, cuando México abre sus fronteras comerciales se promueve entre los empresarios la competitividad, el conocimiento del mercado y el incremento de la calidad de sus productos forzando a las universidades a procesos de reestructuración curricular para asegurar la formación de recursos humanos profesionales que atendieran las demandas de este nuevo mercado y el reto es “mejorar la calidad de los servicios universitarios para generar un ambiente de oportunidades que apoyen las estrategias de equidad que deben complementar la apertura económica del país; donde se fomente un aprendizaje más emprendedor, participativo y de calidad adecuado a las crecientes necesidades de recursos humanos calificados de los sectores productivos y sociales del país” (Espinoza, 1996).

Un aprendizaje significativo y/o desarrollador se fomenta cuando en la práctica educativa se toma como punto de partida el contexto y las problemáticas del entorno de los estudiantes, y a partir de una análisis y reflexión teórica de tal situación llegan a generarse modelos y simulaciones que les lleven a plantear y practicar propuestas de solución, así, “El problema que se establezca debe contribuir a una formación integral, articulando el saber con el saber hacer y el saber conocer, así como la teoría con la práctica” (Tobón ; Pimienta; García, 2010)

<sup>1</sup> MAD. Martín Tapia Salazar es Profesor de la Academia de Ingeniería en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico Superior de Pátzcuaro. Pátzcuaro, Michoacán, México. [mtapia@itspa.edu.mx](mailto:mtapia@itspa.edu.mx)

<sup>2</sup> MES. Maricela Villanueva Pimentel es Profesora de la Academia de Ingeniería en Desarrollo Comunitario del Instituto Tecnológico Superior de Pátzcuaro. Pátzcuaro, Michoacán, México. [mvillanueva@itspa.edu.mx](mailto:mvillanueva@itspa.edu.mx)

<sup>3</sup> MCTC. Sergio Govea Valdez Salazar es Profesor de la Academia de Ingeniería en Administración del Instituto Tecnológico Superior de Pátzcuaro. Pátzcuaro, Michoacán, México. [sgovea@itspa.edu.mx](mailto:sgovea@itspa.edu.mx)

<sup>4</sup> Dra. Laura Adame Rodríguez es profesora de la Academia de Ingeniería en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico Superior de Pátzcuaro. Pátzcuaro, Michoacán, México. [ladame@itspa.edu.mx](mailto:ladame@itspa.edu.mx)



En el Instituto Tecnológico Superior de Pátzcuaro, los estudiantes de octavo semestre de la Carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial cursan la materia de La Tecnología y su Entorno se establece como uno de sus objetivos, la generación y gestión de ideas de negocios innovadores, factibles y sustentables, que impacten en el entorno social, económico y ambiental. Realizan actividades prácticas al aplicar diagnósticos empresariales que les permite conocer aspectos de asimilación de tecnología, factibilidad tecnológica y estrategias de adquisición de la tecnología, y con estos conocimientos pueden brindar asesorías y recomendaciones para que los empresarios accedan a modernizar sus negocios y alcanzar un nivel competitivo óptimo.

Otra forma de poner en práctica los conocimientos adquiridos dentro del aula, pasando del saber al saber hacer, es mediante la utilización de simuladores empresariales o de negocios que permiten reforzar los conocimientos teóricos-empíricos de los estudiantes, ayudando a mejorar sus habilidades por medio de toma de decisiones en las diversas áreas de una empresa, recordando que “Son varios los objetivos que se pretenden alcanzar con los simuladores de negocios, principalmente enfocados al crecimiento del espíritu emprendedor, al trabajo en equipo, a la competitividad, así como también a nivel pedagógico, intentando disminuir la brecha entre la teoría y la práctica” (González & Cenuzzi, 2009).

Esta metodología didáctica promueve aprendizajes significativos al generar la confianza y el desarrollo personal, además de los conocimientos y habilidades que van desarrollando los estudiantes, pues les permite afrontar situaciones reales y decidir en forma adecuada en la toma de decisiones para llevar al éxito una nueva empresa. El simulador empresarial que practican los orienta para realizar análisis exhaustivos con diferentes escenarios y “Así, gracias a estos simuladores de la realidad económica, los alumnos pueden tomar decisiones y observar sus resultados, lo que les permite valorar la eficacia de las mismas. Por tanto, el alumno comienza a tomar conciencia de las circunstancias reales que se encontrará en su futura actividad empresarial” (Cuadrado et al. 2010).

En este documento se presentan los resultados de la práctica que se realizó en un simulador empresarial con la organización COMPANYGAME con sede en Barcelona España, en la que participaron 20 alumnos del Instituto Tecnológico Superior de Pátzcuaro de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Concurso denominado VI desafío Iberoamericano de Simulación de Negocios, así como los premios obtenidos con dicha participación.

### **Descripción del Método**

El uso de Simuladores de negocios es una metodología que se realiza con alumnos de la carrera de Gestión Empresarial de octavo semestre, como preparación para su incorporación al mercado laboral y su orientación a la creación de nuevas empresas y proyectos innovadores. Dentro de las acciones a realizar, los estudiantes deberán fijar las principales directrices de una compañía, tomando decisiones en las áreas de Precio, Ventas, Promoción y Producto para llegar a alcanzar su meta y el éxito de la compañía.

Dentro de las actividades que se realizaron para el uso del simulador empresarial, como metodología didáctica que promueve el aprendizaje significativo, se describen las siguientes:

Se identificó una convocatoria de simuladores empresariales, en este caso, COMPANYGAME, 2018, que corresponde a una competencia Iberoamericana de simuladores de negocios, para llevar a cabo el registro de los estudiantes, inician actividades a partir de la integración de equipos los cuales deben asignar un nombre para su identificación.

El simulador de negocios seleccionado permitió habilitar a los alumnos como competidores. Las bases del reto (COMPANYGAME, 2018), declaran la facilidad que tienen los usuarios para “gestionar diversas empresas virtuales durante 4 años” y además de tener “la posibilidad de escoger entre cinco de los simuladores que ofrece la plataforma CompanyGame según el área de formación preferida: Negocios, Marketing, Hotelería, Banca y Finanzas”. Las cuatro etapas que se incluyeron en la competencia son:

Primera Etapa de entrenamiento: En este primer momento, los alumnos trabajan con un simulador que les permite familiarizarse con el sistema.

Segunda etapa: En esta etapa los alumnos tiene que lograr una puntuación mínima, para poder participar en un simulador de su formación de preferencia, mencionados con anterioridad.

Tercera Etapa: Los equipos participan en una competencia, de acuerdo a la categoría seleccionada en la etapa anterior.

Cuarta Etapa-Campeón del Reto: “los dos mejores equipos de cada una de las 5 categorías competirán en una última fase para convertirse en el Campeón del Reto 2018”.

Es importante destacar que el modelo metodológico del simulador contempla parámetros que van desde aspectos de mercado, económicos, de cambios de tendencia en el consumo y los generados por las propias decisiones de los directivos, las empresas necesitan de acciones y toma de decisiones que les permiten controlar el entorno para alcanzar mejores logros empresariales. En la figura número 1, se muestra el esquema metodológico por fase, que se maneja en el simulador.



Figura 1. Esquema metodológico por fase. (CompanyGameModeloSimulacion-Bases.pdf)

La metodología de aprendizaje por medio del simulador, comprende herramientas de seguimiento que muestran el avance que van teniendo los alumnos en cada una de las etapas, lo que permite a los equipos participantes analizar las decisiones tomadas y los resultados obtenidos. Durante la fase que corresponde a la etapa clasificatoria, no se tiene acceso para seguimiento de los competidores y los alumnos deben definir su pase a la siguiente etapa en cuatro rondas de decisión, a la que acceden los equipos que consigan el indicador más alto, representado por el mejor valor de la compañía que dirigen. Finalmente a la última etapa, fase campeón del reto, llegan los dos mejores equipos de cada categoría. Figura 2. Etapas del Reto de simulador de negocios.

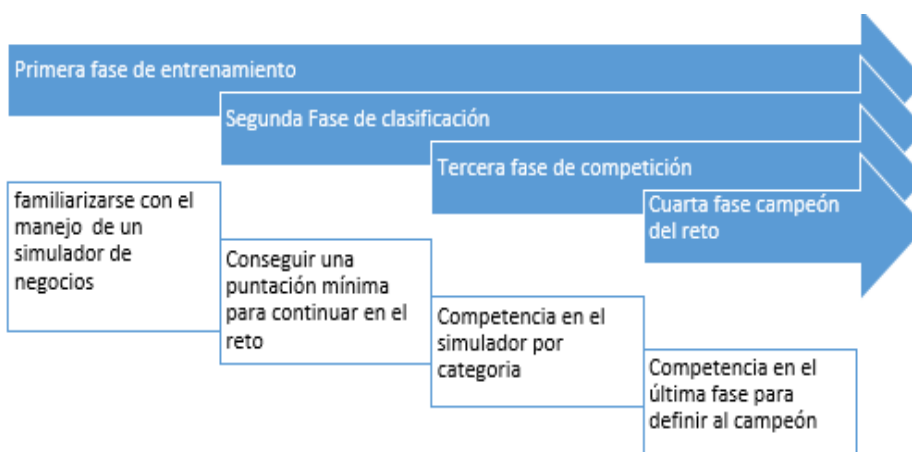


Figura 2 Etapas del reto. Elaboración propia.

La empresa que promueve la competencia, motiva a los alumnos con la entrega de diplomas a los participantes, informes de participación por Universidades, premios en especie y becas para estudiar en el extranjero. El conocimiento de estos aspectos es realmente un factor de motivación que generó en los estudiantes un aliciente para participar activamente promoviendo el aprendizaje desarrollador y significativo.

## Comentarios Finales

### Resumen de resultados

Al incluir prácticas profesionales por medio del uso de simuladores empresariales, como una metodología didáctica, permite que el estudiante adquiera aprendizajes significativos, ya que al participar en escenarios que simulan aspectos reales de empresas, en donde deben de poner en práctica todos sus conocimientos y habilidades con el objetivo principal de llevar al éxito y cumplimiento de objetivos a una nueva empresa, logran integrar los conocimientos teóricos y prácticos de una asignatura. Para lograr llegar a competir en la última etapa por el Campeón del Reto y ser de los mejores, es necesario tomar decisiones acertadas en las diferentes áreas de la organización, que incluyen desde la Gestión de operaciones: Producción, Producto y Comercialización y en la Gestión Económica: Margen-Rentabilidad. Así como en los aspectos de Precios, Ventas, Promoción y Producto.

A continuación se presentan los resultados obtenidos por los alumnos del Instituto Tecnológico Superior de Pátzcuaro (ITSPA), en su participación en el Reto 2018 VI Desafío Iberoamericano en Simulación de Negocio (COMPANYGAME, 2018). En la figura 3 se muestra el registro en el simulador VI Reto, de alumnos inscritos en la materia de la Tecnología y su Entorno de octavo semestre de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial, en el que se formaron 9 equipos.



Registro de Alumnos de IGE 06  
(en la materia de La Tecnología y su Entorno, de 8° semestre)  
9 equipos distribuidos de la siguiente forma:

Nombre	Nombre equipo
Silvia Ireri Valentin Bruno	aplicacion movil
Maria Alondra Cazares Maercad	aplicacion movil
Bryan Leon Sanabria	aplicación móvil 1
Angel Daniel Reyes Ponce	aplicación móvil 1
Brenda Susana Molina Chavez	baby_cream
Ana Laura Márquez Pureco	Dragur
Dania Jazmín Martínez Torres	Dragur
Paola Hernández Victoria	Dragur 2
María Guadalupe López Gutiérrez	Dragur 2
Fatima Gisel Adame Coria	Dragur 2
Sandra Irene Chagolla Alvarez	jabon ecologico 1
Julia Andrade Medina	jabon ecologico 1
Karen Paola Villa Piñon	jabon ecologico 1
carolina Bruno Hipolito	jabon ecologico 2
Monica Emma Sandoval Mejia	jabon ecologico 2
Salvador Fraga Mateo	jabon ecologico 2
Katia Monserrat Reyes Martínez	Pulsera de seguridad
Rodrigo Mejía Benítez	Pulsera de seguridad
Manuel Alberto López Martínez	SBS
Jessica Orozco Aguirre	SBS

Asesor: MAD. Martín Tapia Salazar

Figura 3. Registro de alumnos en competencia de Simulados. Elaboración propia

En una segunda fase del reto se logró la clasificación de siete de los nueve equipos formados por alumnos del ITSPA, logrando rebasar la puntuación mínima requerida de 1,200 puntos. En esta etapa tomaron decisiones en un simulador denominado InnovaTech, con un plazo para toma de decisiones de 24 días y competencia contra 661 equipos.

En la tercera fase los equipos compitieron contra más de 200 Universidades y 700 equipos, logrando una primera posición en la categoría de Marketing con el equipo denominado Pulsera de Seguridad, “demostrando habilidades y conocimientos en la gestión de diferentes entornos empresariales” (COMPANYGAME, 2018). Otro de los equipos, Aplicación móvil, logro el quinto lugar en la misma categoría.

Para la Cuarta fase de Campeón del Reto, llegó el equipo representado por Katia Monserrat Reyes Martínez y Rodrigo Mejía Benítez, este equipo “Pulsera de Seguridad” logró un magnífico 5° lugar, ubicándose dentro de los 10 mejores equipos de la competencia. En la figura 4 se muestran los reconocimientos correspondientes.

Es importante mencionar que los alumnos disfrutaron de la experiencia de participar en un evento internacional de competencia de simulador de negocios, el que les permitió trabajar bajo presión en la dirección de una empresa de nueva creación, tomando decisiones en escenarios simulados, vinculados con escenarios reales y con un presupuesto limitado para dirigir acertadamente una organización y posicionarla en la cima del éxito.

### Conclusiones

La participación de los alumnos representa una experiencia inolvidable, ya que en su desempeño existieron casos de éxito, pero también de complicaciones, en el desarrollo de la competencia no lograron llegar a la segunda etapa de clasificación dos equipos, ya que solo cumplieron con la puntuación mínima de 1,200 puntos 7 equipos, en la

siguiente etapa de competencia por categorías solo accedió un equipo en primer lugar en la categoría de Marketing y otro en quinto lugar. Logrando pasar a la final un solo equipo por su clasificación de grupo. Lo que nos demuestra los diferentes niveles de aprendizaje entre alumnos de un mismo grupo, pero además el rol de liderazgo que pueden tomar algunos de ellos, la importancia de trabajo en equipo y su desempeño en la toma de decisiones en escenarios reales.

El uso del simulador empresarial, permitió a los alumnos poner en práctica sus conocimientos teóricos y destrezas, demostrando que en “escenarios reales” logran desempeñar actividades y tomar decisiones que ayuden a inducir a una empresa al éxito y cumplimiento de sus objetivos. Esta práctica contribuye para que los alumnos, en su etapa final de preparación universitaria, aumenten su confianza y destrezas, incrementado las posibilidades de una rápida adaptación al mercado laboral. La modalidad de competencia del simulador, por la participación de más de 200 universidades y 700 equipos, exige además del trabajo en equipo preparación educativa de nivel internacional, abriendo oportunidades laborales para los alumnos en cualquier plaza inclusive fuera del país.

En esta ocasión se manejó el simulador como prueba piloto con una materia de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial y con un solo grupo de alumnos, debido a su éxito en la participación y la experiencia benéfica que representa para los alumnos y docentes incrementando sus práctica profesional, se ampliará el uso de simuladores empresariales a otras carreras y grupos de alumnos de la institución.

Además de los reconocimientos obtenidos, los alumnos, docente asesor e institución educativa, fueron beneficiados con premios en especie, que consistieron en ordenadores portátiles y licencias para uso de simuladores, estos incrementan la motivación por la participación en el evento y comprometen para un mejor desempeño en el próximo evento de simuladores de negocio.



Figura 4 Constancias de reconocimiento tercera fase, campeón del reto

### Referencias

Casillas, Miguel (1987) Notas sobre el proceso de transición de la universidad tradicional a la moderna. Los casos de la expansión institucional y la masificación. Revista Sociológica, Año 2 No. 5

COMPANYGAME. (Diciembre de 2018). [www.companygame.com/reto2017.asp](http://www.companygame.com/reto2017.asp). Obtenido de [www.companygame.com/reto2017.asp](http://www.companygame.com/reto2017.asp)

Cuadrado, M. R., Fernández, M. G., & Carrasco, J. M. (2010). Los juegos de simulación empresarial a través de la educación a distancia: aplicación del juego INTOP en estudios de posgrado. Pecvnia: Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de León, 61-83.

Espinoza, E., Pérez R. (2007) Calidad en la educación superior en México. Gestión y Estrategia. No. 10 Edición de Aniversario. UAM-A. México.

González, E., & Cenuzzi, L. (2009). Apoyando el aprendizaje de habilidades empresariales mediante la utilización de un simulador. Nuevas ideas en informática educativa, 8-19.

Tobón, S.; Pimienta, J.; García, J.A., (2010) Secuencias didácticas: Aprendizaje y evaluación de competencias. México: Pearson.



# Toma de decisiones de la producción agrícola mediante análisis discriminante: un estudio de caso<sup>1</sup>

Gabriel Tapia Tovar<sup>2</sup>, Erika Jenny González Mejía

**Resumen--El Análisis Multivariante es una poderosa herramienta en el análisis económico, el cual proporciona una infinidad de técnicas matemáticas para clasificar, decidir y tomar decisiones, Por lo que para del sector agrícola se convierte en una poderosa herramienta porque permite discriminar los factores de tipo económico y natural que influyen en la mejor productividad y valoración del producto. En este trabajo se presenta un caso específico relacionado con los factores asociados al mejor rendimiento de la producción de las huertas de guayaba en el municipio de Tuxpan, Michoacán**

**Palabras clave--Análisis discriminante, productividad, sector agrícola, rendimiento, huertas.**

## Introducción

En el análisis macroeconómico y microeconómico, generalmente nos encontramos ante la gran disyuntiva de tomar decisiones: estas pueden afectar el buen desempeño de la actividad económica y, más generalmente, en el ámbito empresarial una decisión puede resultar riesgosa. EL empresario toma decisiones en base al beneficio esperado, y esta decisión se basa muchas veces en las expectativas de otros sobre la marcha futura de la economía así como de sus propias percepciones tiene del futuro. Sin embargo, cualquier instrumento o herramienta que le ayude a tomar una mejor decisión es mucho mejor a solamente dejarse llevar por la intuición.

El Análisis Multivariante es una poderosa herramienta en el análisis económico, el cual proporciona una infinidad de técnicas matemáticas para clasificar, decidir y tomar decisiones, Por lo que para del sector agrícola se convierte en una poderosa herramienta porque permite discriminar los factores de tipo económico y natural que influyen en la mejor productividad y valoración del producto. En este trabajo se presenta un caso específico relacionado con los factores asociados al mejor rendimiento de la producción de las huertas de guayaba en el municipio de Tuxpan, Michoacán. Y la posibilidad de poder “discriminar” en futuras toma de alternativas de inversión relacionadas con este producto.

En el caso del sector agrícola, la gran cantidad de factores de tipo económico y natural que influyen en la mejor productividad y valoración del producto hacen sumamente difícil tomar la mejor alternativa de los elementos que han garantizado “un éxito”. En este trabajo se presenta un caso específico relacionado con los factores asociados al mejor rendimiento de la producción de las huertas de guayaba en el municipio de Tuxpan, Michoacán. Y la posibilidad de poder “discriminar” en futuras toma de alternativas de inversión relacionadas con este producto.

La idea que aquí se presenta, es la de exponer el método del Análisis Discriminante (AD), como un indicador (como existen otros) que sirva de base para la mejor alternativa de los elementos que influyen en la rentabilidad y productividad de las huertas de guayaba en el municipio antes mencionado.

## El análisis discriminante

El método del Análisis Discriminante consiste en explicar la pertenencia de un elemento a un grupo determinado -en función de los valores de las variables disponibles-, y predecir a qué grupo pertenece o pertenecerá un elemento del que se conocen los valores de una serie de variables<sup>3</sup>. Es un método de clasificación y, para la que requiere una variable cualitativa (variable dependiente) y un conjunto de variables cuantitativas y/o cualitativas dicotómicas. Su objetivo es estimar mediante unas funciones lineales, funciones discriminantes de las variables independientes, la probabilidad de que cada uno de los individuos pertenezca a cada uno de grupos predefinidos.

### *Desarrollo del método de Análisis discriminante.*

La función discriminante tiene como objetivo explicar la pertenencia de un individuo a uno u otro grupo en función de una combinación lineal de las variables que resulta significativa a la hora de decidir.

<sup>1</sup> Este trabajo no hubiese sido posible sin participación de los estudiantes del 9º semestre de la Facultad de Economía en la recopilación y procesamiento de la información.

<sup>2</sup> Profesores e Investigadores de la Licenciatura en Economía, Facultad de Economía “Vasco de Quiroga”, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Correo electrónico: [gtapia16@yahoo.com.mx](mailto:gtapia16@yahoo.com.mx)

<sup>3</sup> Dependiendo del tema del tema a tratar, en algunas ocasiones el interés se centra en explicar, qué variable (s) contribuye (n) de manera significativa en la diferenciación de dos o más grupos. En otras ocasiones, el enfoque se orienta a calcular la probabilidad de que un individuo pertenezca a un determinado grupo.



*Etapas de un análisis discriminante.*

Las etapas de un análisis discriminante en la selección de las variables dependientes e independientes son.

- Selección del tamaño muestral.
- División de la muestras.
- Chequeo de las hipótesis de partida.
- Estimación de modelo.
- Validación de las funciones discriminantes.
- Valoración de la capacidad predictiva.
- Utilización de funciones.

El Análisis Discriminante tiene la capacidad de tratar tanto dos grupos como grupos múltiples (tres o más). Cuando se incluyen dos clasificaciones la técnica es conocida como Análisis Discriminante de dos Grupos, mientras que cuando se identifican tres o más clasificaciones la técnica es conocida como Análisis Discriminante Múltiple (MDA).

Existen diferentes métodos en el AD<sup>4</sup>, nuestra investigación se centrara en el método de Fisher. A continuación se señalan los más conocidos:

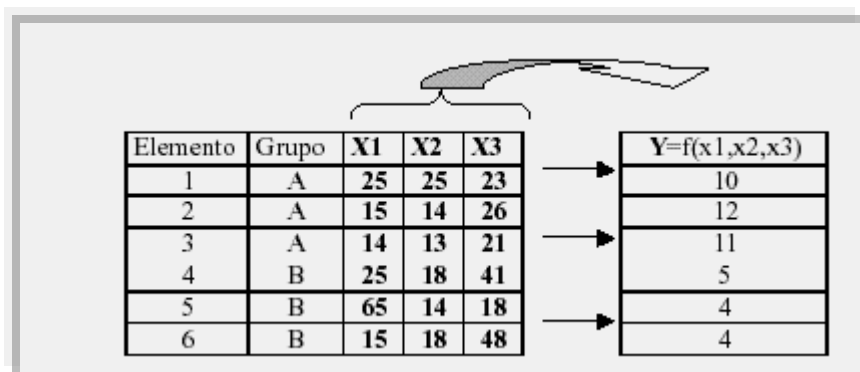
-Método Simultáneo o por Etapas:

-Estimación en una sola etapa. Número reducido de variables, interés por el conjunto.

-Estimación Polietápica. Selección de menos a más, analizando las interacciones de las variables discriminantes (amplio número de variables, dudas sobre el modelo teórico).

-Método de cálculo. Método de Fisher, D de Mahalanobis.

En el Método de Fisher: cuadro 1



la Variable “Y” (función discriminante) es combinación lineal de las variables originales "X" que:

Presenten la mínima variación INTRA grupal.

Presenten la máxima variación ENTRE grupal.

La función discriminante no será única. Si se parte de una clasificación en "g" grupos, se obtendrán varios conjuntos de parámetros, es decir, varias funciones discriminantes (Menor de “g-1” o “p”).

Su representación matemática parte de las siguientes matrices:

MATRIZ DE OBSERVACIONES PARA EL ELEMENTO “i” DEL GRUPO “j”

<sup>4</sup> Para un análisis más detallado sobre los diferentes métodos del AD, favor de remitirse a HAIR, J.F. (1999)

$$X_{ij} = \begin{pmatrix} X_{i1j} \\ X_{i2j} \\ \vdots \\ X_{ipj} \end{pmatrix} \quad \begin{matrix} i = 1, 2, \dots, n_j \\ j = 1, 2, \dots, g \end{matrix}$$

**MATRIZ DE MEDIAS DEL GRUPO "i"**

$$\bar{X}_{\bullet j} = \begin{pmatrix} \bar{X}_{\bullet 1j} \\ \bar{X}_{\bullet 2j} \\ \vdots \\ \bar{X}_{\bullet pj} \end{pmatrix} \quad j = 1, 2, \dots, g$$

**MATRIZ DE MEDIAS TOTALES**

$$\bar{X} = \begin{pmatrix} \bar{X}_{\bullet \bullet 1} \\ \bar{X}_{\bullet \bullet 2} \\ \vdots \\ \bar{X}_{\bullet \bullet p} \end{pmatrix}$$

**Definidas estas matrices la variación Entre e Intra será:**

$$E = \sum_{j=1}^g n_j \cdot (\bar{X}_{\bullet j} - \bar{X})(\bar{X}_{\bullet j} - \bar{X})'$$

[matriz de orden (p x p)]

$$I = \sum_{j=1}^g \sum_{i=1}^{n_j} (X_{ij} - \bar{X}_{\bullet j})(X_{ij} - \bar{X}_{\bullet j})'$$

[matriz de orden (p x p)]

Dado que el objetivo es encontrar los parámetros "b" de la combinación lineal:  
Y = b' X

Entonces para poder demostrar la pertenencia se determina el Ratio Autovalor / Suma autovalores. Capacidad discriminante relativa, pero no absoluta. Y se encuentra el valor de "b"

El Test de Bartlett contrasta secuencialmente la hipótesis:

(  $H_0: \lambda_1 = \lambda_2 = \dots = \lambda_r = 0$  ) presenta la siguiente forma:

$$B = \left[ n - 1 - \frac{p+g}{2} \right] \sum_{q=1}^r \ln(1 + \lambda_q)$$

*La selección de los casos de estudio.*

Para discriminar entre grupos es necesario contar con un conjunto de casos que hayan sido claramente identificados como componentes indudables de uno de los grupos. Por lo que resulta de suma importancia seleccionar de manera adecuada los casos que servirán como criterios de selección. De modo que el objetivo, en

nuestro caso, es identificar en la muestra los casos que habiendo sido ubicados de manera apropiada y precisa como pertenecientes a uno de los grupos de clasificación, dispongan de información completa respecto a las variables que serán usadas para definir los grupos (variables predictoras). Por lo tanto, resulta necesario verificar que en efecto los grupos son diferentes, es decir que son excluyentes entre sí. Esto se puede observar por medio de la diferencia entre las medias de los grupos. Se entiende que si los grupos son excluyentes, sus medias deben ser significativamente diferentes.

#### *La estimación de los coeficientes b*

El Análisis Discriminante procura resumir en un índice, toda la información contenida en diversas variables independientes. Para lograr dicha finalidad se buscará estimar el peso de las variables que presenta nuestro estudio de caso (huertas de guayaba), lo cual permitirá lograr la mejor separación posible entre grupos. La ecuación lineal discriminante es similar a la ecuación de regresión múltiple, la cual ayudará a discriminar entre un grupo de diez zonas o áreas de producción:

$$D = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_pX_p$$

Siendo X los valores de las variables predictoras y b los coeficientes estimados a partir de los datos. En el Análisis Discriminante se busca separar lo más posible (diferenciar) a los promedios de cada grupo, respecto a la dispersión de los datos. A fin de que la función lineal discriminante pueda separar o diferenciar los grupos, estos deben diferir en sus valores D. Por lo tanto, los coeficientes (b) se escogen de manera que los valores de la función discriminante difieran tanto como sea posible entre los grupos.

#### *Presentación y resultados del estudio de caso de huertas de guayaba en el municipio de Tuxpan, Mich.*

Una vez desarrollado el procedimiento matemático del AD, se procede a su aplicación en el municipio de Tuxpan Michoacán. Se realizó un estudio para conocer las variables que determinan la producción de las huertas de guayaba en el municipio de Tuxpan, Michoacán, mediante entrevista directa en base a un cuestionario<sup>5</sup> a un especialista en agronomía. Para ello, se consultó al ingeniero encargado de la implementación del programa fitosanitario para el control de la mosca blanca de la fruta y se le pidió que calificara las huertas<sup>6</sup>, en función de conocer el desempeño, evolución y las características<sup>7</sup>.

El levantamiento de la información para la determinación de la función que sirvió de base en el AD, se basó en datos de tipo cualitativo. La ponderación se realizó atendiendo las recomendaciones de especialistas en cuestiones agrícolas e información económica. La variable dependiente se codificó en valores de cero y uno. La calificación de las variables independientes se realizó en una escala de cero a diez, tomando el cero como la calificación que marca la inexistencia de la variable y diez la condición óptima de ésta.

Las variables incluidas en el análisis fueron:

\* Variable dependiente:

PRODUCCION. Factor que contiene la información sobre si la huerta es de baja producción (código 0), o de alta producción (código 1)<sup>8</sup>.

\* Variables independientes:

CONDICIONES. Condiciones que son favorables para los árboles.

DISPONIBILIDAD. Se refiere a la disponibilidad de agua para regar la huerta.

USO DE AGROQUÍMICOS. Se refiere al grado en que se utilizan.

EDAD. Edad de los árboles expresada en años.

En la tabla 1, se presentan los resultados y su clasificación para las quince huertas seleccionadas con la ponderación a cada una de ellas.

TABLA 1

DATOS UTILIZADOS

<sup>5</sup> Antes de realizar la entrevista final, en base a un cuestionario, se realizó un cuestionario piloto con conocedores del tema, para ajustar las preguntas y pudiese sacar indicadores (en base a la teoría) económicos que sirviesen de base a AD.

<sup>6</sup> En base a un cuestionario.

<sup>7</sup> Mediante un cuestionario se realizó una batería de preguntas, en la cual previamente se tomó en cuenta la opinión de algunos especialistas en la materia.

<sup>8</sup> Existen parámetros determinados por especialistas en el sector agrícola, que permiten calcular la productividad promedio por árbol/Ha. Igualmente hay condiciones climáticas y de altura que son favorables a los arboles de guayaba, para mayor información favor de remitirse a cualquier manual sobre este árbol.

PRODUCCIÓN	CONDICIONES	DISPONIBILIDAD	USO DE AGROQUÍMICOS	EDAD
1.00	10.00	7.00	10.00	10.00
.00	6.00	7.00	6.00	6.00
1.00	8.00	7.00	8.00	8.00
1.00	8.00	8.00	8.00	7.00
.00	8.00	7.00	6.00	6.00
1.00	10.00	9.00	8.00	9.00
1.00	10.00	9.00	10.00	10.00
1.00	7.00	8.00	9.00	7.00
1.00	10.00	8.00	8.00	9.00
1.00	10.00	7.00	7.00	7.00
1.00	9.00	7.00	7.00	8.00
1.00	9.00	9.00	8.00	8.00
1.00	10.00	8.00	9.00	10.00
.00	6.00	6.00	6.00	6.00
.00	7.00	6.00	7.00	5.00

Fuente: elaboración propia en base a entrevista.

Una vez codificados los objetos de estudio se procede a la determinación del modelo<sup>9</sup>. Los resultados obtenidos se presentan a continuación, en el cuadro 2:

Discriminant Cuadro 2

Unweighted Cases		N	Percent
Valid		15	100.0
Excluded	Missing or out-of-range group codes	0	.0
	At least one missing discriminating variable	0	.0
	Both missing or out-of-range group codes and at least one missing discriminating variable	0	.0
	Total	0	.0
Total		15	100.0

En el cuadro de Análisis Case Processing Summary se procede a seleccionar y determinar cuales casos serán excluidos por presentar características atípicas. El cuadro anterior indica que todas las variables y todas las huertas fueron incluidas en el análisis. El resultado es que ninguna variable y ninguna huerta fueron excluidas de la prueba, lo que comprueba la validez del modelo.

El siguiente cuadro (Group Statics –GS-) se muestra las medias de las variables y la desviación estándar, tanto para las huertas de baja producción (código 0), como para las de alta producción (código 1). También se presenta el número de huertas que son de baja producción (cuatro) y las de alta producción (once).

El cuadro 3, GS servirá para construir las clasificaciones en base a la función discriminante, la cual se obtendrá en procedimientos matemáticos posteriores. Las clasificaciones presentadas aquí, son valores que fijan límites para ubicar una nueva observación ó una nueva huerta ya sea en baja o alta producción.

Cuadro 3

<sup>9</sup> La determinación del modelo AD, se realizó mediante el paquete estadístico SPSS.

Group Statistics					
PRODUC		Mean	Std. Deviation	Valid N (listwise)	
				Unweighted	Weighted
.00	CONDI	6.7500	.95743	4	4.000
	DISPONI	6.5000	.57735	4	4.000
	USO	6.2500	.50000	4	4.000
	EDAD	5.7500	.50000	4	4.000
1.00	CONDI	9.1818	1.07872	11	11.000
	DISPONI	7.9091	.83121	11	11.000
	USO	8.3636	1.02691	11	11.000
	EDAD	8.4545	1.21356	11	11.000
Total	CONDI	8.5333	1.50555	15	15.000
	DISPONI	7.5333	.99043	15	15.000
	USO	7.8000	1.32017	15	15.000
	EDAD	7.7333	1.62422	15	15.000

El cuadro 4, Testt of Equality of Group Means, que se observa a continuación, nos valida el modelo. Se debe prestar atención en los valores del coeficiente de Wilks' Lambda. Este coeficiente muestra que la variable independiente EDAD es la que ejerce mayor influencia en la dependiente (PRODUCCIÓN), mientras que la que tiene menor influencia es la variable DISPONIBILIDAD, puesto que su valor es el más alto.

Por otro lado, en el cuadro 5 el grado de significación confirma que la variable EDAD es la más importante y la variable DISPONIBILIDAD es la menos importante en el modelo.

Cuadro 4

Tests of Equality of Group Means					
	Wilks' Lambda	F	df1	df2	Sig.
CONDI	.453	15.675	1	13	.002
DISPONI	.576	9.573	1	13	.009
USO	.463	15.082	1	13	.002
EDAD	.419	18.022	1	13	.001

Cuadro 5

Structure Matrix	
	Function
	1
EDAD	.761
CONDI	.710
USO	.696
DISPONI	.555

Pooled within-groups correlations between discriminating variables and standardized canonical discriminant functions  
Variables ordered by absolute size of correlation within function

Con la información obtenida en el cuadro Structure Matriz, a partir de la información obtenida en las huertas objeto de estudio, se construye la función discriminante:

$$\text{Producción} = 0.761 (\text{edad}) + 0.710 (\text{condi}) + 0.696 (\text{uso}) + 0.555 (\text{disponi})$$

Esta función permite clasificar futuras alternativas de producción y por lo tanto discriminar plantaciones como de alta o baja producción.

Con el desarrollo de la formula anterior y sustituyendo los valores obtenemos dos niveles de producción; baja y alta. En el primer caso se obtiene un valor de 17.25 y en el segundo. 23.163.

De la misma manera, se determina la frontera de producción mediante la formula siguiente  $\frac{1}{2} (b^* \text{ med. } 1 + b^* \text{ med. } 0)$ , la cual arroja un valor de 20.144.

La frontera (como elemento discriminante), permite conocer si una nueva huerta se ubicará en la clasificación de alta o baja producción, lo cual se obtiene introduciendo sus calificaciones de edad, condiciones, uso de agroquímicos, y disponibilidad en la función discriminante, para posteriormente, comparar el resultado con las clasificaciones y así poder ubicarla en alta o baja producción.

Por ejemplo, una huerta nueva con calificaciones de edad (7), condiciones (7), uso de agroquímicos (7), y disponibilidad (7) daría un valor discriminante de 19.054 de baja productividad y por lo tanto una inversión no rentable.

#### *Comentarios finales*

El Análisis Multivariante es una poderosa herramienta en el análisis económico, el cual proporciona una infinidad de técnicas matemáticas para clasificar, decidir y tomar decisiones. El método de ANOVA, Cluster, AD, forman parte de una infinidad de técnicas aplicables al ámbito del desarrollo regional y económico y, en particular se aplicó el AD. Este método, como hemos visto aquí, facilita la elección en futuras toma de decisiones.

Los resultados encontrados, para una región de Michoacán, permiten determinar, (en base a una muestra representativa de huertas de guayaba -las más representativas-) si futuras inversiones en este producto serían rentables,

ó si se debería de apoyar (mediante créditos o subsidios u otros medios) a productores ya establecidos, en función de los parámetros de productividad determinados mediante el AD.

El AD permite discriminar en dos tipos de huertas de guayaba, en baja y alta productividad y a partir de ahí, decidir si se pudiese considerar algunas otras como viables de apoyo.

En el caso concreto de las huertas de guayaba del Municipio de Tuxpan, Mich., permitió determinar, de un universo de 15 unidades, las variables más importantes que determinan la producción. El AD encontró que 4 huertas presentaban baja producción y el resto alta. En este sentido, los productores de guayaba de la región podrán decidir, en un futuro inmediato, en base a las variables consideradas y el modelo aquí presentado la producción o rentabilidad de otras huertas de la región.

En conclusión, El AD, puede servir no sólo al sector empresarial, sino al desarrollo regional al seleccionar cultivos rentables.

#### **Referencias**

Gujarati, D., 1994, *Econometría*, México.

Hair, J.F., et al, 1999, *Análisis Multivariante*, 5a. edición, Prentice Hall, España.

Madala, G.S, 1992, *Introducción a la Econometría*, México.

Martín, Q., et al, 1999, *Paquetes Estadísticos SPSS 8.0. Bases Teóricas. Prácticas Propuestas, Resueltas y Comentadas*, Hespérides, España.

Spiegel, R.M., 2001, *Probabilidad y Estadística*, Mc Graw Hill.



# LIDERAZGO EFECTIVO EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS

M.C. Gloria Irene Téllez Rodríguez<sup>1</sup>, M.C. Ismaylia Saucedo Ugalde<sup>2</sup>

**Resumen**—Los nuevos sistemas educativos se basan en las necesidades de conocimiento y globalización que se desprenden de la sociedad, una sociedad con modelos de desarrollo que alcanzan niveles de impacto en situaciones de cualquier índole. Una institución de calidad se ve reflejada en los alcances que tienen sus egresados, la efectividad de una institución se basa en la relación que tiene esta con sus miembros, docentes, administrativos, alumnos y padres de familia, todos y cada uno de ellos hacen posible la potencialidad del recurso humano y financiero de la institución, logrando emprender un camino de conocimiento de calidad a través del liderazgo educativo. Se parte entonces de que dichos alcances son logrados por los responsables llamados líderes pedagógicos, personas capacitadas para emprender una administración del perfil profesional y académico del estudiante.

**Palabras Clave**—Liderazgo Educativo, Educación de Calidad, Tipos de Liderazgo, Liderazgo Efectivo.

## Introducción

Para hablar de calidad educativa en los centros de trabajo se debe tomar en cuenta no solo la gestión, sino también los procesos de liderazgo, esto implica el entendimiento y las características que deben tener las autoridades de cada institución educativa. Se debe asociar en gran medida un resultado de calidad con el desarrollo de un liderazgo que no solo sea de gestión sino también de preparación y colaboración propio y en especial de los que forman parte de la planta docente. En el presente documento se rescatan las características con las que debe contar un líder pedagógico, centrado la atención en la formación y apoyo hacia el desarrollo del docente dentro y fuera del aula.

## Desarrollo

### *Liderazgo del profesor*

El liderazgo es la esencia del desarrollo de una educación de calidad en cada uno de los centros de trabajo, esto significa que el ser líder es contribuir en la formación no solo de los estudiantes sino de aquellos que apoyan en el desarrollo del proceso de enseñanza dentro y fuera del aula, para entender más afondo el concepto se define líder como aquel que logra conducir a un grupo hacia lograr el mismo objetivo (Rojas, 2006). Partiendo de esto es que se debe centrar la atención en el desarrollo profesional de los docentes, permitirles un crecimiento en la medida de sus posibilidades y habilidades.

Es entonces que se debe formar un liderazgo docente o liderazgo del profesor, no solo del liderazgo de la autoridad máxima o del directivo de carrera, sino de todo aquel facilitador de conocimientos con el que cuenta el centro educativo. Es sin duda la colaboración de ellos quienes tienen la experiencia de estar en el aula, así como de los conocimientos del área, quienes deben formar parte del liderazgo de los centros educativos con el objetivo de maximizar la calidad. De aquí que se parte de entender tres tipos de liderazgo, el liderazgo instruccional, el liderazgo distribuido y el liderazgo pedagógico.

Dentro del liderazgo instruccional se genera especial atención en que el ser líder es aquel que determina como su centro de atención desde los aspectos que hacen referencia a la administración hasta llegar a contemplar los resultados académicos obtenidos, dicho en otras palabras, se debe llegar al trabajo colaborativo para la mejora de la currícula, de la enseñanza y de las evaluaciones institucionales. Para lograr lo anterior es necesario que los líderes de los centros de trabajo realicen esfuerzos en colaboración con la comunidad con la que se envuelven y se relacionan día a día en su trabajo, prestando especial atención en el profesor. Siendo el profesor el vínculo entre los procesos de aprendizaje dentro y fuera del aula y el estudiante generador y aplicador de su propio conocimiento.

Ahora revisemos el liderazgo distribuido, el cual centra su atención en las comunicaciones en todas las formas posibles, contribuyendo en la formación de redes de trabajo capaces de establecer contacto para el flujo de información, de conocimientos y claro está de comunicación. De manera más formal se establece como la estructura conceptual y analítica que potencia la obtención de las interacciones sociales (Harris, 2009). De igual manera que el liderazgo anterior el profesor es una de las importantes tareas a atender, ya que este es el encargo de fortalecer y formar a otros profesores por sus experiencias, así como, tomar decisiones sobre las enseñanzas impartidas.

<sup>1</sup> La M.C. Gloria Irene Téllez Rodríguez es maestra de la Universidad Politécnica de Sinaloa, estudiante de Doctorado de la Universidad de Baja California, Mazatlán, Sinaloa, México, gtellez@upsin.edu.mx

<sup>2</sup> La M.C. Ismaylia Saucedo Ugalde es maestra de la Universidad Politécnica de Sinaloa, estudiante de Doctorado de la Universidad de Baja California, Mazatlán, Sinaloa, México, isaucedo@upsin.edu.mx

Como tercer tipo se encuentra el liderazgo pedagógico, el cual hace hincapié en el desarrollo del aprendizaje, que se caracterice por su organización, profesionalismo y liderazgo. El liderazgo pedagógico es aquel donde los directivos se plantean la tarea de potenciar el aprendizaje de los estudiantes, así como el incremento de profesionalismo en sus docentes, siendo este como dirigente parte del cambio, visualiza todos los aspectos que influyen en el desarrollo de un aprendizaje de calidad y logra que estos se apliquen dentro y fuera de las aulas.

Es entonces que la razón de ser del profesor debe estar relacionada con la enseñanza y aprendizaje para lograr ser guías formadoras de sus pares. A continuación, se mencionan las características destacables de un líder escolar como parte del entendimiento de lo que un desarrollo profesional se refiere.

- El manejo de conocimientos sobre temas de equidad, inclusión y diversidad de la enseñanza.
- La contribución al desarrollo profesional de los pares mediante procesos de enseñanza-aprendizaje.
- Demostrar prácticas efectivas.
- Hacer retroalimentación de información.
- Ser un líder en los procesos de desarrollo, implementación y evaluación de políticas y prácticas.
- Contar con las competencias analíticas, interpersonales y organizativas.

El liderazgo en las aulas es por tanto fundamental en el desarrollo de contextos basados en el individuo facilitador del aprendizaje como líder en su terreno educativo refiriéndonos a este como el aula de clases. Los profesores son sin lugar a dudas los formadores clave en los centros de educación, contribuyen en el desarrollo y capacitación de sus pares, así como, de sus superiores. El querer ejercer un liderazgo educativo implica el comprometerse con la colaboración y participación activa en todos los procesos que conlleven el mejoramiento en la calidad del centro educativo.

Es importante la mención de los tres aspectos que se presentan en toda investigación sobre líderes en los centros educativos. Como punto número uno la concepción de la enseñanza que tiene el profesor, seguido de su competencia emocional y finalmente la percepción acerca del clima socioemocional del centro educativo. Con esto es posible afirmar que un líder posee las características necesarias para promover su liderazgo más allá de su centro de trabajo. Todo buen profesor en el sector educativo debe tomar en cuenta y poner en práctica sus dotes de liderazgo ejerciendo sus cualidades morales y sus valores.

Tal lo dice Darling-Hammond y Baratz-Snowden, un líder profesional es aquel que comprende el aprendizaje de los estudiantes, tiene el conocimiento de las materias en acuerdo con lo establecido por los sistemas educativos y como último punto y no menos importante la comprensión de los productos de enseñanza.

Es por tanto importante hacer mención de las competencias con las que debe contar un líder, como las que se muestran a continuación:

- Saber valorar su trabajo en cuanto lo que este implica y las consecuencias que puedan surgir.
- Poseer conocimiento de sus responsabilidades legales y administrativas.
- Tener la habilidad de saber autoevaluarse para la mejora continua de él mismo.
- Tener la habilidad de mantener una mente abierta para conocer todo tipo de perspectivas en el aula.

Por tanto, ejercer un liderazgo en la docencia es tener siempre en mente hacer las cosas de la mejor manera posible, con la convicción por delante para poder enfrentar cualquier situación que se presente, que logre reflejarse en los semejantes las características de ejercer un liderazgo.

El profesor líder siempre se enfrenta a situaciones de nuevos contextos cognitivos y emocionales, es por ello que se debe como directivo tomar en cuenta que el desarrollo de los docentes debe adecuarse a las necesidades del ambiente en el que este se encuentre, la tarea entonces de los líderes de los centros educativos es fomentar en los profesores el compromiso que se adquiere desde el primer día laboral, manteniendo el interés por la mejora continua dentro y fuera de la institución, dando lugar al crecimiento de la vida profesional y emocional de cada uno de los que integran esa planta docente.

Se entiende entonces que el liderazgo en la docencia es un tema de investigación de gran importancia sobre todo en el tema de desarrollo de los profesores quienes tienen la característica más pertinente para ser ellos los líderes formadores de un entorno adecuado a las necesidades del centro de trabajo y de la cultura social en la cual se desenvuelven. Es el punto clave de la calidad educativa pues es quien no solo tiene interacción con el medio de trabajo y la capacidad intelectual y emocional, sino que de él se destacan los modelos a seguir de sus pares, alumnos y padres de familia, logrando así el liderazgo.

#### *Liderazgo Pedagógico en los centros de enseñanza*

Para entender las funciones principales de un líder de la enseñanza debemos conocer que es lo que conlleva ser un líder pedagógico, se debe entender como líder aquel que propicia herramientas y métodos pertinentes en conjunto con una administración que este en favor de todos los participantes en la labor educativa, son aquellos que

envuelven y hacen propio el ambiente geo-social de las entidades permitiendo así la mejora en la calidad de los sistemas educativos partiendo de las necesidades de la región, se enfocan principalmente en el desarrollo de conocimientos que fomenten las buenas prácticas dentro del aula.

Es por tanto importante la función que los altos mandos de las diferentes instituciones o centros educativos ejercen en el desarrollo educativo de calidad, se entiende entonces que el liderazgo se debe ejercer por parte de las máximas autoridades, deben involucrarse tanto los directivos, como los encargados de la parte académica y administrativa para formar una gestión que dé resultados positivos, de una manera comprometida y dedicada.

Por lo anterior es esencial que la formación de nuestros líderes sea con características que se enfoquen en la buena gestión, comunicación y operación de los diferentes procesos que involucran un sistema educativo de calidad. Deben ser los líderes los encargados de planificar y evaluar los procesos de enseñanza-aprendizaje, con el fin de cumplir con la creciente demanda de las necesidades del país en los sistemas educativos, realizando una supervisión que proyecte mejoras en el sistema. La ardua labor que deben desempeñar los líderes en especial en las áreas de enseñanza-aprendizaje, deben contribuir en llevar a cabo una gestión que priorice funciones pedagógicas, realizando debates, reflexiones para la toma de decisiones.

Según Balzán los líderes se pueden definir según su desempeño en tres dimensiones. La primera dimensión de liderazgo la cual se considera la primordial destaca los objetivos que conllevan a una calidad educativa así, como los requisitos para el producto, de tal manera que se realicen las tareas de documentación, de procesos y de aplicación. Por tanto, la primera dimensión presenta como característica principal la planificación que radica en los cuestionamientos del qué hacer, cómo hacerlo, cuándo y quién.

En cuanto al organizador como segunda dimensión, es aquel encargado de alinear los procesos de tal manera que los esfuerzos que se generen en conjunto se den de forma eficaz, con el objetivo de orientar los trabajos para saber dónde y cómo deben desarrollarse, planteando una estructura organizacional de los procesos.

Como última dimensión está la de ser evaluador, que tiene como tarea la de verificar que todo se lleve a cabo conforme a lo establecido por los programas de desarrollo, así como, constatar que las actividades delegadas se hayan realizado, es el encargado de verificar que las metas propuestas en el plan se hayan llevado a cabo. La supervisión constante es una de las tareas del evaluador que tiene como propósito establecer la relación entre el equipo de trabajo y los diferentes niveles jerárquicos.

Cabe destacar por lo anterior que el supervisar no es una tarea fácil ya que esta conlleva ejercer las actividades de asesoramiento, apoyo y contribución de la formación de calidad a los diferentes elementos facilitadores de la enseñanza, proporcionando las herramientas y métodos acorde a las necesidades de los centros de trabajo para el desarrollo esencial del producto. El líder como supervisor debe siempre ser un orientador de procesos técnicos, capaz de desarrollar habilidades que fortalezcan las relaciones humanas.

Cual sea el modelo de supervisión se debe tener claro los beneficios que a continuación se describen: la atención en el proceso de enseñanza-aprendizaje, la supervisión debe ser un proceso de formación, los facilitadores dan apoyo a los supervisores realizando una supervisión interna en las clases, se crean redes de comunicación entre los docentes. Se debe realizar una supervisión constante para que el desarrollo productivo se vea reflejado en las proyecciones cuantitativas y cualitativas de los centros educativos, siempre generando un avance hacia el progreso.

El supervisor debe estar siempre desarrollando la tarea de atención a los facilitadores del aprendizaje, debe llevar la batuta de la formación de los docentes en el ámbito pedagógico de tal manera que estos apliquen todo lo aprendido en los procesos y métodos utilizados dentro del aula, la formación del docente como facilitador se caracteriza por enfocar el desarrollo pedagógico, organizativo y curricular en la construcción de sus métodos de enseñanza.

Por lo anterior, el ser un facilitador del aprendizaje es acompañar durante las practicas realizadas en el aula el desarrollo propiciado por el mismo alumno, es el apoyar al estudiante a resolver los diferentes problemas que se le presenten de tal manera que el implemente sus propias habilidades y su propio conocimiento académico y personal para la o las posibles soluciones. Es importante, una comunicación que derive la atención en el sentido de saber escuchar y comprender lo visto en clase. Como consecuencia los alumnos deben ser formadores de su propio conocimiento.

Los líderes pedagógicos deben siempre estar en formación, desarrollando la capacidad de enfocar en el estudiante la generación de su propio conocimiento a través de la buena comunicación y de los buenos hábitos de aprendizaje, el apoyar al alumnado en el desarrollo de su propio conocimiento es por tanto la aplicación de resultados aun en los cambios que se puedan dar, es afrontar realidades educativas, es estar presente y en constante acercamiento con cada uno de los responsables de una formación educativa de calidad.

### *Enfoque Micropolítico de las Organizaciones Educativas como Sistemas de Comunicación*

En la actualidad se vive el desarrollo de un sistema educativo a base de poderes que solo crean conflictos dentro y fuera del sistema, al propiciar la falta de comunicación debido al interés por el crecimiento de unos cuantos y

no de todo el sector educativo. El poder de la comunicación es indispensable para que se lleve a cabo una gestión educativa de calidad, la formación de individuos bajo las nuevas necesidades de conocimiento y de tecnología deben llevar a los poderes de la nación y a todo el sector educativo a crear redes de comunicación que fortalezcan el liderazgo con acuerdos mutuos para el crecimiento de todos.

Para esto es importante contemplar los siguientes conceptos que se desarrollan a partir de un enfoque micropolítico en las organizaciones educativas.

Como primer punto se tiene el enfoque micropolítico dentro de una organización educativa, el cual se describe según Terrén como el factor de comunicación en sentido horizontal, donde se forman redes de redes que contemplan a cada individuo que forma parte del centro educativo, la comunicación que se da en cada nivel del centro educativo es pieza clave para la gestión de calidad de dichos centros.

En general los centros educativos realizan su gestión por niveles, esto quiere decir que la comunicación que se da es en forma vertical por lo que se pierde el liderazgo y se genera un sentido de poder que proyecta falta de comunicación en los niveles más bajos, presentando inconformidades y produciendo organismos con falta de calidad educativa.

Las redes de comunicación que se presentan en los centros educativos es primordial para la mejora en los procesos de desarrollo de calidad educativa, un sistema educativo que no prospera se debe a la falta de sentido en la presencia de los diferentes niveles del centro, cada individuo que forma parte de este proceso es parte fundamental en el enriquecimiento del producto final llamado alumno. Se debe generar un ambiente que propicie la mayor absorción de información, así como, las mejores condiciones y herramientas para que dicho conocimiento pueda ser aplicado, para ello es necesario que tanto padres de familia, como alumnos y maestros estén en comunicación entre ellos y con las autoridades superiores, es importante señalar que los intereses y objetivos deben establecerse en común acuerdo entre los individuos antes mencionados, formando así una cultura organizativa propia de cada centro educativo.

La generación de cambios dentro de un sistema educativo debe partir de concientizar a cada individuo que el objetivo en común favorece a todos, propiciando así, una misma ideología que se vea presente dentro y fuera de las instituciones, se debe generar un ambiente de comunicación racional sin dejar a un lado lo emocional, para llevar de tal forma al sistema educativo que genere propuestas de mejora en base a las necesidades que vayan emergiendo del centro educativo. Cabe mencionar que cada centro depende de su ambiente social-cultural-político para formar su propia visión de tal manera que se realmente se contemplen los puntos necesarios en cada centro educativo, por ello es que la micropolítica hace hincapié en la comunicación en todos y para todos los niveles, la buena gestión presenta mejoras y esto se debe a un buen liderazgo que propicia dicha comunicación, sin hacer menos ni engrandecer cuestiones personales, es meramente la administración de un objetivo en común por el bien de todos (González,1998).

Como segundo punto importante y ya mencionado anteriormente están los conceptos de organización, conocimiento y comunicación, las organizaciones educativas que propician el conocimiento a través de sistemas educativos son aquellas que proyectan mejoras en todos los niveles educativos, así como, en todos los niveles del propio centro educativo.

La organización parte de ser un ente capaz de gestionar todos los recursos humanos y materiales que forman parte del centro educativo, una organización que ejerce liderazgo lleva a cumplir cada uno de los objetivos propuestos, las buenas organizaciones tienden a crear redes de comunicación que promueven la interacción entre todos los participantes de un centro educativo, surgiendo de estas redes las bases para la estructuración de los objetivos por un desarrollo de calidad. La función principal de las organizaciones es crear, motivar y reforzar el desarrollo pertinente en cada proceso del sistema educativo, formar una cultura colaborativa que se vea reflejada en el conocimiento adquirido por cada individuo en el desarrollo de nuevas tecnologías.

El conocimiento de las organizaciones se centra en el entendimiento de las necesidades de cada institución educativa, un conocimiento organizativo que fomente la comunicación para el mejoramiento en el desarrollo de procesos que propicien la calidad como uno de sus objetivos. Llevar ese conocimiento a la vista de todos los participantes de las diversas instituciones del sector educativo fortalece el crecimiento de las redes y las relaciones fundamentales que generan un bien común. Cada miembro debe entender las necesidades de los demás para poder poner en práctica el conocimiento pertinente para la solución del problema presente. Las redes de comunicación organizadas y estructuras con un mismo objetivo, dan como resultado la formación de creadores de conocimiento aplicado a diversos problemas con apoyo de las nuevas tecnologías que ellos mismos desarrollan.

El liderazgo que proyecta la mejora continua en los sistemas de educación es aquel que maneja en gran medida la organización de redes de comunicación con un fin en común, la de hacer prosperar al sistema con calidad en los procesos que en cada centro educativo se gestionan. Es importante mencionar que el liderazgo es el que propicia comunicación entre diversos niveles jerárquicos sin generar conflictos personales o laborales, por el contrario, este transforma la jerarquía de puestos en oportunidades de creación de redes de comunicación con carácter formal y de experiencias vividas dentro y fuera de la institución (Bolívar, 2015).

Por tanto, la importancia del buen liderazgo que enfatice la buena comunicación de cada punto en el desarrollo clave de los centros educativos, los líderes deben promover la empatía y la cercanía con todos los individuos del sector, la comunicación del conocimiento se debe plasmar en el resultado de los buenos desarrollos académicos y tecnológicos propios de cada nación. El sistema educativo que conlleva un buen liderazgo a través de una organización pertinente genera un conocimiento práctico y cotidiano, que ejerce un aprendizaje constante, pudiendo adaptar al sistema y a la sociedad en un mismo ente que permita una organización educativa.

Hasta este punto se ha hablado del desarrollo de los sistemas educativos y la función que deben tener los líderes dentro de los centros, la formación de redes de comunicación que establezcan la micropolítica como interés mutuo, para formar una coordinación de calidad, entre la información que se consulta y la que se genera dentro y fuera de dichos centros educativos. Estas redes deben ser capaces de proyectar en su imagen las mejoras continuas del sistema educativo en cada instituto y en cada individuo, recordando que la imagen que se proyecte al exterior puede ser causante de malos entendidos o decisiones que desfavorezcan el crecimiento y adsorción del conocimiento.

Las redes tienen la tarea principal de difundir en todas las áreas del sector educativo a nivel exterior la comunicación del contexto educativo de calidad que se vive dentro del propio sector. El desarrollo de conocimiento se debe reflejar en la producción de individuos y organismos que interactúen bajo un mismo objetivo, para el fortalecimiento y crecimiento del capital social, que pueda llevar un desarrollo en paralelo en el intercambio de información. Dicho de otra manera, las redes de comunicación de las organizaciones educativas deben promover el conocimiento que se desarrolla dentro de cada institución en una proyección de mejoras académicas y tecnológicas aplicadas en el crecimiento sustentable de las naciones.

Formando así, una cadena de comunicación al presentarse las redes de redes o metaredes en las comunidades como parte de un sistema de educación sustentado y fortalecido por la misma comunidad, donde cada individuo puede destacar la importancia del conocimiento y la necesidad de comunicación de información pertinente para la mejora continua del desarrollo educativo de calidad.

un sistema educativo que es capaz de formar redes de comunicación para el intercambio de conocimiento propio para un buen desarrollo educativo, es aquel que en sus objetivos presenta la comunicación en espiral, donde cada individuo puede expresar sus necesidades y opiniones que afectan en gran medida al desarrollo de calidad de la educación. Por ello, la presencia del liderazgo en cada centro educativo es de vital importancia para crear una interacción formal entre el sector interno y externo de la sociedad educativa. En cuanto a la interacción informal se desprende la comunicación vital para la mejora continua de los procesos internos del sistema educativo. Las diferentes formas en las que se presenta la micropolítica hace constatar la importancia de las organizaciones en la formación de redes de comunicación que se caractericen por su flexibilidad y capacidad de absorción de conocimiento acorde a las necesidades de cada centro educativo.

### *Gestión Escolar y Calidad de la Enseñanza*

Para entender mejor gestión educativa y calidad de la enseñanza, empezaremos por definir que es gestión y que es calidad; la gestión es el proceso de realizar con objetividad la acción de dirigir y administrar, tanto que la calidad es un concepto que difícilmente lo podemos definir generalizando, habrá entonces que referirnos a calidad en el ámbito de la enseñanza como el resultado factible que se ejerce bajo las condiciones más propias y el plan más acertado desarrollado bajo las necesidades pertinentes del ámbito social-cultural del sistema educativo (Martínez, 1999).

Toda gestión escolar que establezca una enseñanza de calidad requiere estar dirigida por una persona con perfil de liderazgo de tal manera que la gestión propicie un ambiente que logre el objetivo de tener una enseñanza de calidad bajo las necesidades socio-culturales de la institución. Un líder dentro de una institución educativa debe tener la capacidad de visionar continuamente las necesidades de la institución en función de la mejora de los estudiantes, es así que su trabajo de gestión debe incluir todos los factores clave de la enseñanza, incluyendo así a padres de familia, docentes, administrativos y a los propios alumnos.

Por otra parte, la gestión escolar en si involucra objetivos y acciones que logren a través de los líderes una influencia directa sobre todos los que forman la institución educativa. Al proceso de gestión escolar se le integra de igual manera un componente político con el objetivo de favorecer y sostener en gran medida las condiciones para el fortalecimiento de las instituciones.

Sin lugar a dudas existe y de existir un vínculo entre los miembros de la institución, de los padres de familia y de los estudiantes pertenecientes al mismo sistema educativo, esto significa que la gestión debe incluir las necesidades que surgen a partir de la comunicación bien establecida de cada individuo involucrado.

### **Conclusiones**

Como conclusión a partir de las diferentes vistas sobre liderazgo y gestión de calidad de la enseñanza, se tiene que es indispensable que un modelo educativo que implemente calidad en su enseñanza presente la gestión efectiva de



un liderazgo que mantenga una mejora continua en base a la necesidades socio-culturales de la nación, es por tanto que el liderazgo debe ejercer una influencia entre los miembros de la institución con el fin de generar la mejor comunicación para el desarrollo eficaz de cada uno de los procesos que conlleven al objetivo de las instituciones el cual sin duda alguna debe ser el desarrollo de habilidades cognitivas y la capacidad de ponerlas en práctica bajo cualquier circunstancia de cada uno de sus estudiantes. Es claro que la formación de todo integrante de la institución y la implementación de las herramientas e infraestructura pertinente favorece el crecimiento significativo de la calidad escolar.

### Referencias

- Balzán, Y. (2008). Acompañamiento pedagógico del supervisor y desempeño docente en III etapa de educación básica. Trabajo especial de grado para obtener el título de Magíster en Supervisión Educativa. Universidad de Maracaibo: Venezuela.
- Bolívar, A. (2015). Un liderazgo Pedagógico en una Comunidad que Aprende. *Padres y Maestros*, n° 361, pp. 23-27.
- González, M. (1998). La Micropolítica de las Organizaciones Escolares. *Revista de Educación*, n° 316, pp. 215-239.
- Harris, A. (2009). Distributed leadership: what we know. En A. Harris (ed.), *Distributed leadership: different perspectives*. Dordrecht: Springer Netherlands, pp. 11-21.
- Martinez, Aurora (2015). Liderazgo del Profesor: Objetivo Básico de la Gestión Educativa. *Revista Iberoamericana de Educación*, N° 67, pp. 55-70.
- Martínez, F. (1999). Supervisión de la Calidad Docente. *Revista de Educación*, núm. 320, pp 141-158.
- Rodríguez, G. (2011). Funciones y rasgos del liderazgo pedagógico en los centros de enseñanza. *Educación y Educadores*. vol. 14, No. 2, pp. 253-267.
- Rojas, A. (2006). *Bases del Liderazgo en Educación*. OREALC/UNESCO, Santiago de Chile.
- Terrén, E. (2004). Las Organizaciones Educativas como Sistemas de Comunicación. Un enfoque Micropolítico. *Revista Iberoamericana de educación*, n° 36, pp. 189-214.



# SEGUIMIENTO DE EGRESADOS DE LA CARRERA DE LICENCIATURA EN ADMINISTRACION GENERACION 2013-2018 DEL INSTITUTO TECNOLOGICO DE TEPIC

<sup>1</sup>Vanesa Elizabeth Tiznado Fragoso [vtiznado@ittec.edu.mx](mailto:vtiznado@ittec.edu.mx) <sup>2</sup> M.D.O.H. Mercedes Miramontes. [miramontes10@ittec.edu.mx](mailto:miramontes10@ittec.edu.mx) M.A. Miguel Ariel Alonso Jiménez

## Resumen

Con el objeto de tener una información verídica y una base de datos de los egresados de la carrera en Licenciatura en Administración, se realizó este proyecto de seguimiento de egresados, cabe mencionar que es muy gratificante conocer las opiniones de los egresados y darnos cuenta de las fortalezas y debilidades que se encuentran en el interior de nuestra academia, los egresados con sus opiniones nos ayudaron a mejorar los planes de estudio y a conocer cuáles son nuestras carencias como docentes.

Para la academia este proyecto vino a abonar a los indicadores que se solicitaron para la re acreditación de la carrera por el organismo CASECA

**Palabras claves- egresados, seguimiento de egresados**

## Introducción

El seguimiento de graduados y egresados es un mecanismo de retroalimentación necesaria a los programas y planes de estudio” (Gestión, En, & Universidad, n.d.)

El presente proyecto analiza y evalúa los resultados de la información obtenida en el estudio de seguimiento de egresados de la carrera de licenciatura en administración de la generación 13400; El estudio Consistió en la aplicación de encuestas diseñadas específicamente para analizar y evaluar el desempeño profesional de los egresados, la calidad de la educación profesional proporcionada por el personal docente y sus expectativas de desarrollo, de acuerdo a las disposiciones técnicas de seguimiento de egresados, creado en la entonces Dirección General de Institutos Tecnológicos en el año 2008 y a la fecha vigente

## Descripción del método

La obtención de información se basan en preguntas concretas las cuales se les pide a los egresados que contesten de acuerdo a las variables marcadas en el lineamiento de disposiciones técnicas (SEP/SNIT, 2008) enfocadas principalmente las siguientes variables : el perfil del egresado, su opinión sobre la pertinencia y disponibilidad de medios y recursos para el aprendizaje durante el curso de la carrera, la concertación, realización e impacto de su residencia profesional en su formación y en el proyecto, su ubicación aboral, profesional, empresarial, la opinión sobre su propio desempeño profesional, su participación social y sus expectativas de actualización, desarrollo y superación profesional. Las encuestas se aplicaron en el acto de ceremonia de graduación como también por vía digital.

## Justificación

Para realizar esta investigación se aplicó una encuesta vía electrónica y personal a 30 egresados de la carrera de licenciatura en administración con número de control 13400.

Este proyecto fue implementado por la entonces dirección general de educación superior tecnológica, hoy Tecnológico Nacional de México, se está aplicando a los más de 259 tecnológicos del país con el único fin de lograr obtener información de todos los egresados de la oferta educativa que se ofrece a nivel nacional.

<sup>1</sup> Vanesa Elizabeth Tiznado Fragoso es docente del área de Ciencias Económico Administrativas del Instituto Tecnológico de Tepic, México. [vtiznado@ittec.edu.mx](mailto:vtiznado@ittec.edu.mx)

<sup>2</sup> M.D.O.H. Mercedes Miramontes. [miramontes10@ittec.edu.mx](mailto:miramontes10@ittec.edu.mx), es docente del área Ciencias Económico Administrativas del Instituto Tecnológico de Tepic.

<sup>3</sup> M.A. Miguel Ariel Alonso Jiménez, [malonso@ittec.edu.mx](mailto:malonso@ittec.edu.mx) docente del área de Ciencias Económico Administrativas del Instituto Tecnológico de Tepic, México.

### **Objetivo general**

Conocer la situación actual de los egresados en su ambiente personal y ambiente laboral y así conocer la opinión que tienen sobre el plan y programa de estudio que ofrece el Instituto Tecnológico de Tepic desde la perspectiva del egresado de la Licenciatura en Administración.

### **Objetivos específicos**

- Tener una base de datos sobre los egresados con número de control 13400.
- Identificar cuáles fueron las principales aportaciones que ellos sugieren para una mejora en plan de estudios, calidad de los docentes y que experiencia se obtuvo sobre su residencia profesional.

### **Seguimiento de Egresados**

“El seguimiento de graduados y egresados es un mecanismo de retroalimentación necesaria a los programas y planes de estudio”

(Gestión et al., n.d.)

“Mediante estos estudios se conoce información relevante de los graduados que puede conducir a formular políticas de mejoramiento o direccionamiento institucional”. (“Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11200707>,” 1995; Gestión et al., n.d.)

“Las opiniones de los egresados forman parte muy importante en la evaluación de los planes y programas de posgrado, éstas deben tomarse en cuenta para fortalecer el funcionamiento de los mismos”. (Sánchez Delgado, Gutiérrez Gómez, Valdez Gutiérrez, Sánchez Delgado, & Reyna Carmona, 2010). En el tecnológico de Tepic, específicamente en la academia de ciencias económico administrativas se ha estado trabajando en la evaluación de los programas y planes educativos de las carreras de Licenciatura en Administración, en el mes de agosto del año 2018 se realizó la re acreditación de la carrera de licenciatura en administración, para ello fue necesario citar a una reunión a diez egresados de la carrera de diferentes generaciones, con esta reunión los egresados expusieron sus inquietudes acerca de diferentes indicadores que marca el organizamos acreditador, con ello logramos obtener valiosa información para empezar a analizar los programas de las carreras, específicamente la de administración, con esto cito a (Gestión, En, & Universidad, n.d.) los autores coinciden en mucho con la preocupación de tener una base de datos de los egresados.

En la entonces Dirección General de Educación Superior Tecnológica, se creó un manual de disposiciones técnicas para que todos los tecnológicos se país realizaran un seguimiento de egresados, esto para que cada carrera de cada tecnológico supiera como están integrados los egresados en el medio laboral entre otras variables que marca el manual emitido por el Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos (SEP/SNIT, 2008). El propósito de los estudios de Seguimiento de Egresados del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos es fortalecer la vinculación, tanto con nuestros egresados como con sus empleadores, así como incorporar las mejoras en los procesos de efectividad de los institutos tecnológicos, a través de la recopilación y análisis de información proporcionada por los egresados y por sus empleadores sobre el desempeño profesional de los egresados. “Las variables y dimensiones de observación a partir de las cuales se diseñó el cuestionario (instrumento principal de información), se describen a continuación: Perfil del egresado, Pertinencia y disponibilidad de medios (...)” (SEP/SNIT, 2008)

El presente proyecto analiza y evalúa los resultados de la información obtenida en el estudio de seguimiento de egresados del Instituto Tecnológico de Tepic el cual se fue desarrollando bajo la supervisión del Departamento de Ciencias Económico Administrativas.

El estudio Consistió en la aplicación de encuestas diseñadas específicamente para analizar y evaluar el desempeño profesional de los egresados, la calidad de la educación profesional proporcionada por el personal docente y sus expectativas de desarrollo.

### **Calidad docente**

Los autores (Para & Tejedor, 1990) citan a “Foster, en su trabajo de 1984, presenta 199 indicadores para una enseñanza eficaz. Posteriormente los reducirá a 47 agrupándolos en tres categorías: planificación, instrucción y responsabilidad” (pag.268). Los autores citando a Foster, nos explican que para hacer una correcta evaluación de indicadores docentes se tienen que utilizar diferentes estrategias como las que a continuación escribo: Docencia, investigación, actividad dentro de la universidad, actividades profesionales, y vinculación, en toda institución educativa de nivel superior, todo docente tiene que cumplir con su planeación docente, capacitación para el logro de una excelente instrucción, y claro su responsabilidad con su quehacer docente

esto lo podemos constatar con la enseñanza que demuestran los alumnos en sus materias.” Concebimos al profesor universitario como un profesional que desempeña una tarea (y que por tanto requiere una formación) prioritariamente técnica (lo que no quiere decir exclusivamente técnica ni contrapuesta a actitudes reflexivas)”(Para & Tejedor, 1990) p.260

(SEP/SNIT, 2008) **en el manual de disposiciones técnicas y administrativas para seguimientos de egresados se mencionan las siguientes variables**

**Pertinencia y disponibilidad de medios y recursos para el aprendizaje:**

Se busca conocer la valoración que el egresado hace de la formación que recibió de acuerdo con la estructuración de conocimientos teóricos, metodológicos y técnicos que el IT le brindó, así como el aprendizaje de habilidades y aptitudes que inducen y facilitan la aplicación de los conocimientos a los problemas típicos de naturaleza laboral y profesional.

**Ubicación en laboral de los egresados:** Interesa conocer la incorporación al mercado laboral, conocer cuáles son los momentos decisivos de incorporación al trabajo y los tiempos de búsqueda del mismo, así como los medios y factores de mayor efectividad en la conservación del empleo. Importa, además conocer variables como la de dónde se emplean los egresados, los tiempos, medios y factores que acompañan su búsqueda de empleo y la vinculación con el mercado de trabajo. También se investiga el sector, rama o giro en el que trabajan, el régimen jurídico y el tamaño de la empresa; así como las condiciones generales de trabajo, en particular el tipo de contratación, los ingresos que se perciben y el nivel jerárquico ocupado, así como los medios para conseguir los empleos subsecuentes. Con esta información, también se pretende conocer la aceptación de la educación superior tecnológica.

**Desempeño Profesional:** Se refiere a la observación de los cargos y las actividades que realizan los egresados, el grado de coincidencia que existe entre sus actividades y los estudios profesionales y las exigencias a las que están sometidos en su quehacer profesional cotidiano (de conocimiento, intelectivas, de aptitudes y conductuales).

**Expectativas de desarrollo y superación profesional y actualización:** Aquí se pretende conocer las necesidades de actualización y capacitación de los egresados, que les demanda el sector laboral, en aspectos de investigación y desarrollo tecnológico.

Los estudios de seguimiento a los egresados

(Rojas Rojas, 2014) cita a Paul, Teichler y van der Velden (2000), la información disponible en los países en torno a la relación entre la educación superior y el mundo laborales muy limitada e insatisfactoria .... Para suplir esos vacíos de información muchas instituciones de educación superior y, en ocasiones, los gobiernos locales han recurrido a los análisis y estudios a partir de encuestas a egresados y graduados universitarios. (p.344)

**Evaluación de la situación laboral de los empleados**

En este apartado se hace referencia a la revisión de la literatura correspondiente a la evaluación de la situación laboral de un empleado, que para el caso en estudio será aplicada a egresados en las modalidades presencial y virtual después de su inserción laboral(Rojas Rojas, 2014) (pag.344) el autor nos indica que las universidades el seguimiento de egresados no es muy confiable ya que no existen programas bien establecidos para tener una base de datos que proporcione información verídica y confiable. Con este estudio de seguimiento de egresados de la carrera de licenciatura en administración y a través del lineamiento que marca el Tecnológico Nacional de México, se pretende tener información que nos pueda dar una base de datos al 80 % verídica.

(Rojas Rojas, 2014) Como reiteradamente se expresa en las conclusiones en el artículo, Impacto en la situación laboral de los egresados de la educación presencial y virtual: estudio comparativo, no solamente el hecho de que más de una tercera parte no cuenta con trabajo en ese momento lo confirma, sino también el que más de 40% responda que son "Otros" los factores que obstaculizan su acceso al mercado labor.(p.142). En la actualidad los egresados del tecnológico de Tepic, en la generación 13400, más del 60% obtuvo su trabajo en el primer semestre posterior de haber egresado, el 40 restante no tiene trabajo por factores de que están estudiando el idioma ingles un requisito para poder titularse.

**Desempeño profesional**

**Competencia laboral**

El concepto de competencia tiene su origen en trabajos de la psicología industrial y organizacional norteamericana de finales de la década de 1960 y principios de 1970 (Spencer y otros, 1992). (Flores & Flores,

2001), en las instituciones de nivel superior actualmente se trabaja con el programa por competencias, donde se enseña al alumno a ser un ser integro, competitivo, desarrolle habilidades de análisis, decisión, liderazgo, con estos parámetros los egresados obtienen puestos de medio nivel a alto. Lo que hace a una institución de calidad. Son numerosas las tipologías y clasificaciones de competencias laborales genéricas que han elaborado diferentes autores (ver al respecto las presentadas en Rodríguez, 2006), tratando de incluir aquéllas que en mayor medida responden a las necesidades derivadas del desempeño laboral. (p. 5)

La evaluación de competencias puede entenderse como un proceso por el cual se recoge información acerca de las competencias desarrolladas por un individuo y se comparan éstas con el perfil de competencias requerido por un puesto de trabajo.(Flores & Flores, 2001)

La evaluación de competencias privilegia aquellas técnicas que se apoyan en el comportamiento de las personas en el puesto de trabajo o, en el caso de la selección de personal, en su actuación ante situaciones prácticas reales o simuladas de ejercicio laboral.(Flores & Flores, 2001)

Existen varias técnicas o métodos para evaluar el rendimiento dentro de un sistema de gestión de recursos humanos por competencias, entre los cuales se encuentra la evaluación de 360°12(Pereda y Berrocal, 2001). Esta herramienta de gestión de talento humano que consiste en realizar una evaluación integral la cual se utiliza para medir las competencias de los colaboradores en una empresa.

(Pereira et al., 2008) cita a (levy- Leboyer,1997) “donde menciona que las competencias son repertorios de comportamientos que algunas personas dominan mejor que otras, lo que las hace eficaces en una situación determinada”. Las competencias son destrezas y habilidades que se van creando de acuerdo a las situaciones laborales que se le presenten al trabajador, claro con iniciativa del mismo. Lo cual lo hace que se distinga de los demás. Como son las habilidades sociales de comunicación, de interacción con sus pares entre otros.

En la tabla se muestran algunos de los indicadores más sobresalientes que pueden mejorar la calidad docente, como el plan de estudios

<b>PERTINENCIA Y DISPONIBILIDAD DE MEDIOS Y RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE</b>	
Calidad de los docentes: Que al menos el 75% de los egresados califique como “Muy Buena” la calidad de los docentes	41%
Plan de Estudios: Que al menos el 75% de los egresados califique como “Muy Buenos” la cantidad y calidad de los Planes de Estudio.	41
Satisfacción con la condiciones de estudio : Al menos que el 75% de los egresados califique; estudio (infraestructura)como “Muy Buena” la infraestructura disponible en la institución	33%
Experiencia obtenida a través de la residencia profesional: Al menos el 90% de los egresados deben calificar Residencia Profesional como “Muy Buena” la experiencia obtenida en la Residencia Profesional.	80%
<b>UBICACIÓN LABORAL DE LOS EGRESADOS</b>	
Tiempo transcurrido para obtener el primer empleo relacionado con su carrera: Al menos el 60% de los egresados deben está trabajando a un año de su egreso	71%
Nivel jerárquico en el trabajo: Al menos el 70% de los egresados deben ocupar puestos de mando intermedio y superior	100%
Requisitos de contratación: competencias laborales	71%
<b>DESEMPEÑO PROFESIONAL (Coherencia entre la formación y el tipo de empleo)</b>	90%
Relación del trabajo con su área de formación académica: Al menos, el 90% de los egresados deben reportar que utilizan los conocimientos y habilidades que se adquirieron durante los estudios	90%
<b>EXPECTATIVAS DE DESARROLLO, SUPERACIÓN PROFESIONAL Y DE ACTUALIZACIÓN</b>	
Titulación: Al menos el 50% de los egresados deben estar titulados en el primer año de egreso	65%

## Resultados

Como se puede observar en la tabla es muy preocupante en el rubro de Pertinencia y disponibilidad de medios y recursos para el aprendizaje, los egresados opinaron que la calidad del docente es Buena, pero el indicador que marca el manual de disposiciones técnicas que por lo menos el 75% de los egresados tiene que opinar como muy buena, lo que los resultados de las encuestas solo marcan el 41%, de igual manera en el plan de estudios el 41% solo indicó que muy bueno y en satisfacción de condiciones de estudio solo un 33% marco que era muy bueno cuando el lineamiento dice que por lo menos el 75 tiene que opinar muy bueno. Más sin embargo en el indicador ubicación laboral si se cumplen el porcentaje que marca y se puede observar que pasamos el indicador, lo que quiere decir que nuestros alumnos salen muy bien preparados para ser contratados en el primer semestre de haber egresado.

El 60 % de los egresados son contratados por residencia profesional y por su buen desempeño en competencias adquiridas en su formación.

De igual manera cumplimos con un porcentaje más alto en nivel de titulados durante el primer semestre de egresados.

Las empresas hoy en día ya no contratan al egresado pidiendo ser titulados, hoy los contratan más por desarrollar competencias adquiridas durante su formación.

## Conclusiones

Se puede llegar a la conclusión que nuestros egresados si están bien preparados para desarrollar sus habilidades y competencias en el ámbito laboral, se preguntó a cinco empleadores que es lo que más carecen los egresados, su respuesta fue “toma de decisiones”, ellos comentaron que tienen mucha habilidad y desarrollo de competencias, pero carecen mucho de toma de decisiones

## Propuestas

Se tiene que dar más capacitación al personal docente, tiene que conocer más sobre el ámbito empresarial, el tecnológico tiene que hacer un programa de vinculación donde el profesor tenga más participación en la empresa y no solo en el aula, el profesor tiene que hacer estadías en empresas para que se actualice y pueda dar mejor su cátedra.

El departamento de vinculación tiene que tener un banco de proyectos, esto para que el alumno no este perdido en buscar donde hacer sus residencias profesionales, tiene que haber un programa de orientación al próximo egresado sobre como buscar empresas para realizar su residencia profesional, actualmente solo se le da una plática informativa solo en cuestiones administrativas, mas no una orientación formal de cómo encontrar proyectos para realizar su residencia

## Bibliografía

- Disponibile en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11200707>. (1995).
- Flores, G., & Flores, J. G. (2001). Metastasierendes nierenzellkarzinom: Eu-zulassung f??r subkutane applikation von aldesleukin erwartet. *Deutsche Apotheker Zeitung*, 141(11), 44.
- Gestión, E. N., En, E., & Universidad, L. A. (n.d.). Al egresado y graduado, caso de estudio ingeniería en gestión empresarial en la universidad metropolitana, ecuador.
- Para, I. D. E. L. A. C. D., & Tejedor, F. J. (1990). Indicadores de la calidad docente para.
- Pereira, M., Gutiérrez, G., Sandra, P., Sardi, H., Villamil, P., Competencias, L. A. S., ... G, S. P. G. (2008). Labor Competencies and Their Assessment By the Model of 360 Degrees. *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*, IV(6), 69–105.
- Rojas Rojas, D. (2014). Impacto en la situación laboral de los egresados de la educación presencial y virtual: estudio comparativo. *Educación y Educadores*, 17(2), 339–354. <https://doi.org/10.5294/edu.2014.17.2.8>
- Sánchez Delgado, L. del R., Gutiérrez Gómez, E. M., Valdez Gutiérrez, M. E., Sánchez Delgado, I. E., & Reyna Carmona, J. A. (2010). Sistema de Información para el Seguimiento de Egresados de las Maestrías del Instituto Tecnológico de Aguascalientes “EGRESATEC.” *Conciencia Tecnológica*, (40), 20–24.
- SEP/SNIT. (2008). Disposiciones Técnicas y Administrativas para el Seguimiento de Egresados, 51.
- Disponibile en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11200707>. (1995).
- Flores, G., & Flores, J. G. (2001). Metastasierendes nierenzellkarzinom: Eu-zulassung f??r subkutane applikation von aldesleukin erwartet. *Deutsche Apotheker Zeitung*, 141(11), 44.
- Gestión, E. N., En, E., & Universidad, L. A. (n.d.). Al egresado y graduado, caso de estudio ingeniería en gestión empresarial en la universidad metropolitana, ecuador.
- Para, I. D. E. L. A. C. D., & Tejedor, F. J. (1990). Indicadores de la calidad docente para.
- Pereira, M., Gutiérrez, G., Sandra, P., Sardi, H., Villamil, P., Competencias, L. A. S., ... G, S. P. G. (2008). Labor Competencies and Their Assessment By the Model of 360 Degrees. *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*, IV(6), 69–105.
- Rojas Rojas, D. (2014). Impacto en la situación laboral de los egresados de la educación presencial y virtual: estudio comparativo. *Educación y Educadores*, 17(2), 339–354. <https://doi.org/10.5294/edu.2014.17.2.8>

- Sánchez Delgado, L. del R., Gutiérrez Gómez, E. M., Valdez Gutiérrez, M. E., Sánchez Delgado, I. E., & Reyna Carmona, J. A. (2010). Sistema de Información para el Seguimiento de Egresados de las Maestrías del Instituto Tecnológico de Aguascalientes "EGRESATEC." *Conciencia Tecnológica*, (40), 20–24.
- SEP/SNIT. (2008). Disposiciones Técnicas y Administrativas para el Seguimiento de Egresados, 51.



# ALTERACIONES AUDITIVAS EN TRABAJADORES EXPUESTOS AL RUIDO INDUSTRIAL

MSHO Guillermina Torres Arreola<sup>1</sup>, MSHO Alejandro Galicia Reyes<sup>2</sup>,  
Dra. María Verónica Estrella Suarez<sup>3</sup> e Ing. Dulce María Sánchez Bello<sup>4</sup>, Daniela Salazar Curiel<sup>5</sup>

**Resumen**— Impulsados por la importancia del ruido como riesgo laboral en las actividades productivas de una empresa procesadora de cárnicos (pollo), se realizó un reconocimiento, la evaluación de los niveles de ruido existente en las áreas de trabajo y la vigilancia a la salud de los trabajadores expuestos, con la finalidad de determinar el grado de exposición de los mismos y establecer las recomendaciones para su protección.

Se propuso como objetivo determinar el grado de afectación auditiva por ruido en los trabajadores expuestos al riesgo, para lo cual, se cuantificaron los niveles de ruido existentes en los diferentes puestos de trabajo, se elaboraron las historias clínicas, se documentaron los antecedentes de exposición y extralaboral a ruido, se realizó un examen otoscópico y una prueba audiométrica para definir el daño auditivo y la presencia de hipoacusia profesional en los trabajadores estudiados. Al concluir el estudio se pudo comprobar que el nivel de ruido al que se exponen estos trabajadores constituye un factor de riesgo potencial en esta empresa.

Este riesgo laboral se encontró por encima del nivel de seguridad de 85 dB(A) en 8 de los 16 departamentos con que cuenta la organización, y ha afectado la salud de los trabajadores ya que existen 19 casos (86.36%) de hipoacusia atribuible al ruido de la muestra de los 22 trabajadores a los que se aplicó la audiometría (13.64%). Por lo anterior se recomendaron medidas de control para reducir el nivel de ruido en los puestos de trabajo donde existían niveles superiores a los permitidos, como exigir el uso de los medios de protección auditiva en los trabajadores expuestos y cumplir estrictamente con el programa de vigilancia a la salud de los trabajadores expuestos a niveles elevados de ruido, incluyendo las pruebas audiométricas anualmente.

Para cumplir con el objetivo se consideró lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001 Condiciones de Seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido. Para este estudio se utilizó un sonómetro integrador y se aplicó el método de puesto fijo de trabajo para ruido estable e inestable para realizar la cuantificación de los niveles de ruido existentes en los diferentes puestos de trabajo.

También se usó el NTP 284: Audiometría tonal liminar: exploraciones previas y vía aérea. El cual inicia sometiendo a los trabajadores a un interrogatorio dirigido (historia laboral) y a una inspección ocular del oído en busca de posibles anomalías o alteraciones en el conducto auditivo externo que pudieran condicionar el resultado de la prueba, de igual manera, se estableció la exposición extralaboral a ruido y la exposición previa al trabajo en esta organización, así como otros posibles riesgos que pudieran afectar al sistema auditivo. La realización de la otoscopia, nos permitió visualizar la presencia de tapones de cerumen, cuerpos extraños o malformaciones del conducto auditivo externo y estado físico de la membrana timpánica, que pudieran dificultar e incluso impedir la transmisión aérea. Finalmente fue útil para llevar a cabo la evaluación cualitativa y cuantitativa de la audición (audiometría).

**Palabras clave**— Ruido, exposición, evaluación de los niveles de ruido, riesgo laboral, daño auditivo.

## Introducción

De acuerdo a la Revista Médica Clínica Las Condes (2016), La hipoacusia o discapacidad auditiva representa una condición prevalente en la población, determinando distintos niveles de discapacidad que van desde el aspecto físico hasta lo social y

<sup>1</sup> La Mtra. Guillermina Torres Arreola es Profesora de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, Estado de México. [gtorresa@ittla.edu.mx](mailto:gtorresa@ittla.edu.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El Mtro. Alejandro Galicia Reyes es Profesor de la Maestría en Seguridad e Higiene Ocupacional de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social. [alejandro.galicia@sheisa.com.mx](mailto:alejandro.galicia@sheisa.com.mx)

<sup>3</sup> La Dra. María Verónica Estrella Suarez es Profesora de Ingeniería Eléctrica en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, Estado de México. [vestrella@ittla.edu.mx](mailto:vestrella@ittla.edu.mx)

<sup>4</sup> La Ing. Dulce María Sánchez Bello es Ponente del Diplomado Seguridad en el Trabajo y Salud Ocupacional del Instituto Mexicano del Seguro Social. [dulce.sanchezb@hotmail.com](mailto:dulce.sanchezb@hotmail.com)

<sup>5</sup> Daniela Salazar Curiel es alumna de la Carrera de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, Estado de México. [daniela.salazar.curriel20@gmail.com](mailto:daniela.salazar.curriel20@gmail.com)

psicológico. El origen de la hipoacusia puede ser diverso, conocer sus causas y sus factores de riesgo asociados es primordial para el diagnóstico precoz y un tratamiento oportuno. Se espera que la incidencia y prevalencia de la hipoacusia aumente en forma importante en los próximos años debido al fenómeno de transición demográfica que se experimenta a nivel mundial. Es importante que el tratamiento y el enfoque de estos pacientes no solo se centren en la rehabilitación auditiva, sino también en la consejería y educación para la adherencia y los buenos resultados (731-739).

Cifras de la Organización Mundial de la Salud (OMS) estiman que 360 millones de personas en el mundo viven con hipoacusia que les genera algún tipo de discapacidad (hipoacusia en rango moderado), para todas las edades y para ambos sexos la pérdida de audición causa dificultades con la comunicación interpersonal y conduce a problemas sociales individuales significativos, especialmente aislamiento y la estigmatización, todas estas dificultades se magnifican en los países en desarrollo, donde generalmente hay servicios limitados para personas con problemas de audición y poca conciencia de cómo lidiar con las dificultades asociadas con dicha pérdida. Sin duda alguna la hipoacusia representa un verdadero desafío para la salud pública, ubicándola como el déficit sensorial más frecuente en poblaciones humanas.

El Instituto Mexicano del Seguro Social reporto en sus memorias estadísticas (2015-2017) a la hipoacusia como la segunda causa de enfermedad de trabajo, según ocupación, naturaleza de la lesión y sexo con un total de 1910 casos reportados.

En la empresa procesadora de cárnicos (pollos) se cuenta con departamentos como: clasificación y empaque, cuarto de máquinas de refrigeración, DAF, desplume, eviscerado, mantenimiento y compresores, matanza, pollo vivo, sala de corte, totes, producción, servicios, PTAR, tratamiento de aguas, lavado de caja y TIF para llevar a cabo el proceso de producción, por lo que su proceso sugiere altos niveles de ruido y la necesidad de mantener un programa de conservación de la audición permita entre otras cosas, identificar las alteraciones auditivas en los trabajadores expuestos.

### **Descripción del Método**

Se llevó a cabo un estudio descriptivo de una muestra de 22 trabajadores seleccionados de forma aleatoria de la empresa procesadora de cárnicos (pollo) del Estado de México; la cual se dedica al procesamiento de carne de pollo para la venta al público en general.

Esta investigación comprendió los siguientes aspectos:

- Se realizaron determinaciones de los niveles de ruido en dB (A) en cada uno de los departamentos del centro de trabajo, cuyo nivel instantáneo NS (A) fue mayor o igual a 80 dB (A); cumpliendo con los requisitos establecidos en la norma oficial mexicana NOM-011-STPS-2001.
- Se tomo una muestra aleatoria de los trabajadores expuestos a ruido y a cada uno de ellos se le realizó una historia clínica y laboral donde se recogieron los siguientes datos: nombre, edad, sexo, puesto de trabajo, tiempo de exposición al ruido en la empresa y de manera previa en otros centros de trabajo, exposición extralaboral, uso de medios de protección auditiva, antecedentes patológicos personales (APP) y familiares (APF).
- Posteriormente, a cada colaborador se le realizó una exploración otoscópica y una prueba audiométrica en ambos oídos. La audiometría por vía ósea se efectuó solo en los casos que presentaron déficit marcado de la audición o llevaban mayor tiempo laborando en ambiente ruidoso.

La prueba consistió en examinar el oído en las frecuencias comprendidas entre 125 Hz a 8 000 Hz, dándosele primero la señal a 40 dB y después partiendo de cero, se fue incrementando el estímulo sonoro en intervalos de 10 dB y efectuando una confirmación con incrementos de 5 dB; seguidamente se hizo lo mismo con el otro oído.

Los exámenes audiométricos fueron realizados en una cámara audiométrica que cumple con los niveles establecidos en la NOM-011-STPS-2001, guía de referencia I, no obligatoria.

Se utilizó un audiómetro que permite examinar las frecuencias de 125 Hz a 8 000 Hz y se mantuvo a cada trabajador en periodo de “descanso auditivo” de 16 horas como mínimo. El criterio de diagnóstico se concentró en aquellos trabajadores con umbral auditivo superior a 25 dB

El vaciamiento de los datos se realizó en un modelo de recolección confeccionado al efecto y posteriormente se procesó toda la información utilizando el método estadístico descriptivo. La información está presentada en forma de gráficos y tablas.

### Comentarios Finales

A través del análisis de la Tabla 1 se puede conocer que en los estudios realizados la edad promedio fue de 33.6 años; con un máximo de edad de 53 años y un mínimo de 22 años.

**Tabla 1. Muestra de trabajadores por edad y sexo**

Grupo de edades	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino			
	Numero	Porcentaje	Numero	Porcentaje	Numero	Porcentaje
22 - 25 años	2	9.09	0	0.00	2	9.09
26 - 30 años	6	27.27	0	0.00	6	27.27
31 - 35 años	7	31.82	0	0.00	7	31.82
36 - 40 años	4	18.18	0	0.00	4	18.18
41 - 45 años	1	4.55	1	4.55	2	9.09
46 - 50 años	0	0.00	0	0.00	0	0.00
51 - 55 años	0	0.00	1	4.55	1	4.55
			<i>Total</i>		<b>22</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Depto. de Recursos Humanos de la empresa procesadora de cárnicos

El grupo etario donde se encontró el mayor número de trabajadores fue el de 31 a 35 años, lo que representó el 31.82 % del total estudiado. Con relación al sexo el grupo masculino fue el más numeroso correspondiendo al 90.9 % de la muestra analizada.

La Tabla 2 muestra la distribución de los trabajadores por departamentos, siendo la exposición a ruido de 8 horas en todos los departamentos de la organización. En cuanto a la utilización de protección auditiva todos los trabajadores referían el uso durante la jornada laboral.

**Tabla 2. Número de trabajadores por departamento**

No.	Departamento	No. de trabajadores	No.	Departamento	No. de trabajadores
1	Clasificación y empaque	46	9	Sala de corte	9
2	Cuarto de máquinas de refrigeración	4	10	Totes	10
3	DAF	8	11	Producción	11
4	Desplume	1	12	Servicios	12
5	Eviscerado	29	13	PTAR	13
6	Mantenimiento y compresores	20	14	Tratamiento de aguas	14
7	Matanza	2	15	Lavado de caja	15
8	Pollo vivo	27	16	TIF	16

Fuente: Depto. de Recursos Humanos de la empresa procesadora de cárnicos

En la Tabla 3 se encuentran las mediciones de los niveles de ruido realizadas en los 16 departamentos de la empresa en estudio, donde se puede observar que en 4 de ellos el nivel de exposición a ruido (NER) se encuentra arriba de los 90 dB (A), que es el límite máximo permisible para 8 horas diarias de exposición de acuerdo a la norma oficial mexicana NOM-011-STPS-2001.

**Tabla 3. Mediciones del nivel de ruido por departamento**

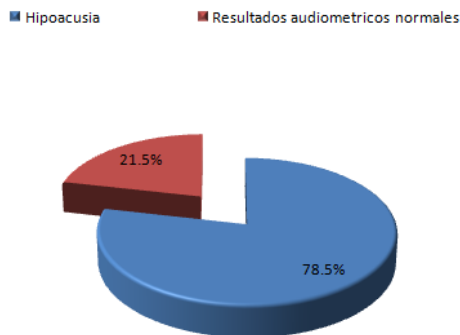
No.	Departamento	Nivel de Exposición de Ruido dB(A)	No.	Departamento	Nivel de Exposición de Ruido dB(A)
1	Clasificación y empaque	< 85	9	Sala de corte	84.7 - 85.6
2	Cuarto de máquinas de refrigeración	84.6 - 92.6	10	Totes	< 85
3	DAF	92.5	11	Producción	85.1
4	Desplume	97.2	12	Servicios	< 85
5	Eviscerado	89.9 - 91.7	13	Planta de tratamiento de agua residual (PTAR)	< 85
6	Mantenimiento y compresores	< 85	14	Tratamiento de aguas	< 85
7	Matanza	87.3	15	Lavado de caja	< 85
8	Pollo vivo	82.9 - 88.1	16	TIF	< 85

Fuente: Realización propia

De las 12 áreas restantes, solo en 8 de ellas los trabajadores se encontraban a niveles sonoros por debajo de 85 dB (A). Como también puede observarse, el departamento de desplume resultó con el de mayor nivel sonoro con valores de hasta 97.2 dB (A).

La figura 1, refleja que de todos los trabajadores estudiados sólo 3 presentaron resultados audiométricos normales (21,5 %), mientras que los 19 restantes arrojaron hipoacusia (78,5 %).

**Figura 1. Distribución de la muestra según resultados del estudio audiométrico**



Fuente: Realización propia

En la Tabla 4 se puede apreciar que el departamento con mayor número de trabajadores afectados (4) fue el de mantenimiento y compresores, seguido de clasificación y empaque con 3 casos y cuyos niveles sonoros son menores a 85dB (A) a diferencia de eviscerado que tiene 3 casos de hipoacusia pero con niveles de exposición a ruido de 91.7 dB (A). Esto corresponde, al igual que en otros departamentos, a que en años anteriores los trabajadores rotaban periódicamente por los diferentes puestos de trabajo de la empresa.

**Tabla 4. Número de trabajadores con hipoacusia por departamento**

No.	Departamento	Casos de hipoacusia	No.	Departamento	Casos de hipoacusia
1	Clasificación y empaque	3	9	Sala de corte	0
2	Cuarto de máquinas de refrigeración	0	10	Totes	0
3	DAF	0	11	Producción	1
4	Desplume	0	12	Servicios	2
5	Eviscerado	3	13	PTAR	1
6	Mantenimiento y compresores	4	14	Tratamiento de aguas	1
7	Matanza	0	15	Lavado de caja	1
8	Pollo vivo	2	16	TIF	1

Fuente: Realización propia

La Tabla 5 demuestra que el grupo de edades más aquejado fue el de 31 a 35 años, siguiéndole en orden de frecuencia el grupo de 26 a 30 años.

**Tabla 5. Grupo de edades más aquejado**

Grupo de edades	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino			
	Numero	Porcentaje	Numero	Porcentaje	Numero	Porcentaje
22 - 25 años	2	9.09	0	0.00	2	9.09
26 - 30 años	6	27.27	0	0.00	6	27.27
31 - 35 años	7	31.82	0	0.00	7	31.82
36 - 40 años	4	18.18	0	0.00	4	18.18
41 - 45 años	1	4.55	1	4.55	2	9.09
46 - 50 años	0	0.00	0	0.00	0	0.00
51 - 55 años	0	0.00	1	4.55	1	4.55
				<i>Total</i>	<b>22</b>	<b>100.00</b>

En la Tabla 6 se tiene que con relación al sexo y la disminución de la capacidad auditiva fue mayor en hombres (90.9 %) que en las mujeres (9.09 %).

**Tabla 6. Resultados del audiograma por sexo**

Grupo de edades	Sexo			
	Masculino		Femenino	
	Numero	Porcentaje	Numero	Porcentaje
22 - 25 años	2	9.09	0	0.00
26 - 30 años	6	27.27	0	0.00
31 - 35 años	7	31.82	0	0.00
36 - 40 años	4	18.18	0	0.00
41 - 45 años	1	4.55	1	4.55
46 - 50 años	0	0.00	0	0.00
51 - 55 años	0	0.00	1	4.55
<i>Total</i>	20	90.9	2	9.09

Fuente: Realización propia

La Tabla 7 fue elaborada relacionando el resultado del estudio audiométrico con el tiempo de exposición al ruido (antigüedad en la empresa); así se puede observar que los trabajadores más afectados fueron los que llevaban laborando 8 años (4.54 %).

La edad laboral promedio encontrada fue de 11.0 años con un máximo de 26 años laborados y un mínimo de 3 años. El mayor número de trabajadores se encontró en los grupos entre 11 y 15 años y entre 1 y 5 años de labor en la empresa para un 28,0%.

**Tabla 7. Resultados del audiograma en relación a la antigüedad**

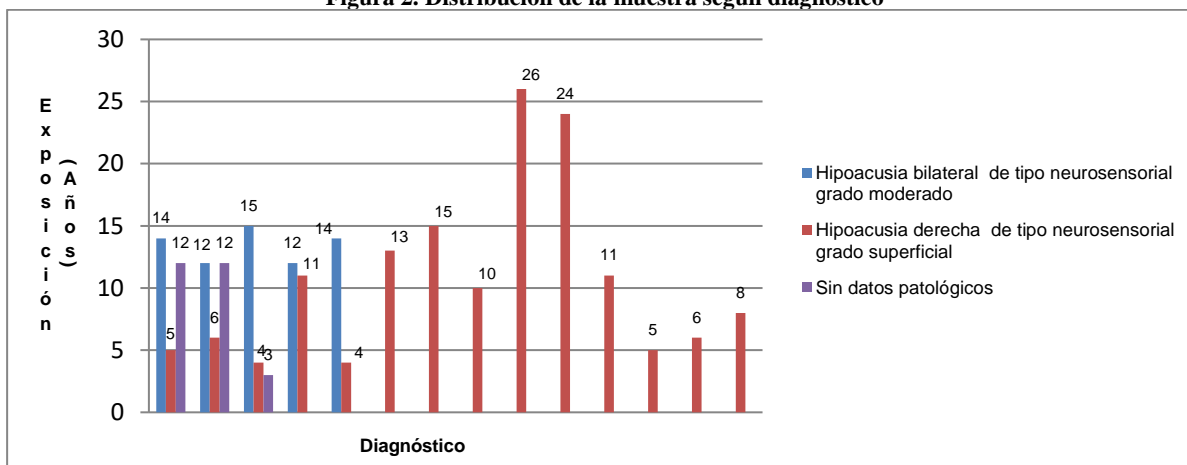
Número de trabajador	Exposición (años)	Diagnostico
1	5	Hipoacusia bilateral de tipo neurosensorial grado superficial
2	6	Hipoacusia bilateral de tipo neurosensorial grado superficial
3	4	Hipoacusia derecha de tipo neurosensorial grado superficial
4	11	Hipoacusia bilateral de tipo neurosensorial grado superficial
5	4	Hipoacusia bilateral de tipo neurosensorial grado superficial
6	12	Sin datos patológicos
7	13	Hipoacusia bilateral de tipo neurosensorial grado superficial
8	14	Hipoacusia bilateral de tipo neurosensorial grado moderado

9	12	Sin datos patológicos
10	3	Sin datos patológicos
11	15	Hipoacusia izquierda de tipo neurosensorial grado superficial
12	12	Hipoacusia bilateral de tipo neurosensorial grado moderado
13	15	Hipoacusia bilateral de tipo neurosensorial grado moderado
14	10	Hipoacusia bilateral de tipo neurosensorial grado superficial
15	26	Hipoacusia bilateral de tipo neurosensorial grado superficial
16	24	Hipoacusia bilateral de tipo neurosensorial grado superficial
17	12	Hipoacusia bilateral de tipo neurosensorial grado moderado
18	8	Hipoacusia neurosensorial de segundo grado
19	11	Hipoacusia bilateral de tipo neurosensorial grado superficial
20	5	Hipoacusia bilateral de tipo neurosensorial grado superficial
21	14	Hipoacusia bilateral de tipo neurosensorial grado moderado
22	6	Hipoacusia derecha de tipo neurosensorial grado superficial

Fuente: Realización propia

La Figura 2 representa la distribución de la muestra de acuerdo al diagnóstico donde observamos que de la muestra tomada, el 86.4 % fue diagnosticada con disminución auditiva y del total afectado el 100 % fue calificada como enfermedad profesional.

**Figura 2. Distribución de la muestra según diagnóstico**



Fuente: Realización propia

**Conclusiones y Recomendaciones**

Este riesgo laboral se encontró por encima del nivel de seguridad de 85 dB (A) en 8 de los 16 departamentos con que cuenta la organización, afectando la salud de los trabajadores. De la muestra tomada de 22 trabajadores a los que se aplicó la audiometría, existen 19 casos (86.36%) de pérdida auditiva atribuible al ruido. Por lo anterior se recomendaron medidas de control para reducir el nivel de ruido en los puestos de trabajo donde existían niveles superiores a los permitidos, como la automatización de los procesos de desplume, eviscerado y cuarto de máquinas de refrigeración, entre otros, la colocación de cabinas acústicas, la dotación y uso de medios de protección auditiva en los trabajadores expuestos tomando en cuenta el Nivel de Reducción de Ruido (NRR) requerido y el estricto seguimiento al programa de vigilancia a la salud de los trabajadores expuestos a niveles elevados de ruido, incluyendo las pruebas audiométricas anualmente.



## Referencias

- Centro Nacional de Condiciones de Trabajo. (1989). NTP 284: Audiometría tonal liminar: exploraciones previas y vía aérea. España: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Guerrero, P. J., Fernández. L. R., Batista, D. A., y Campins, A. J. (2005). Vigilancia ocupacional del trabajador expuesto a alteraciones de la salud inducidas por ruido. vol. XI, núm. . Santiago de Cuba: Ciencias Holguín
- Instituto Nacional de Medicina y Seguridad del Trabajo. (1979). Enciclopedia de Medicina, Higiene y Seguridad del Trabajo. Volumen II. Madrid: Revadeneyre, S.A.
- Instituto Tecnológico de Seguridad MAPFRE (1989). Legislación en materia de ruido y criterios de valoración del ruido. (1988). Rodríguez L. Manual de Medicina del Trabajo, Editorial Pueblo y Educación. Madrid.
- López, M. G. (1992) Una visión actual de la estrategia comunitaria en la lucha contra el ruido en el lugar de trabajo. Madrid: Revista Salud y Trabajo, INSHT, N° 90. Madrid.
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2002). Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001 Condiciones de Seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido. México: Diario Oficial de la Federación.
- Pérez, R. A. (2009). Manual de estudio y lecturas del curso audiometría laboral. México

# CONSTRUCCIÓN DE UNA COTA DE PROBABILIDAD PARA VALIDAR MODELOS TEÓRICOS MEDIANTE EL TEOREMA DE CHEBYSHEV MODIFICADO

Dra. María del Consuelo Patricia Torres Falcón<sup>1</sup>, Ing. Marco Antonio Campos Sánchez<sup>2</sup>,  
Dr. Francisco Antonio Castillo Velásquez<sup>3</sup>

**Resumen**— Existe la prueba Ji-Cuadrada de Karl Pearson para validar modelos teóricos probabilísticos mediante la congruencia de datos teóricos y experimentales para variables aleatorias con distribución de probabilidad desconocida, pero se requiere de muestreo probabilístico y de muestras de tamaño grande. En este trabajo se propone la extensión de la Ji-Cuadrada, a partir de los intervalos Chebyshev, para demostrar congruencia entre datos teóricos y experimentales. Con pequeños tamaños de muestra, la distribución de probabilidad se puede omitir y sustituir mediante la construcción de una cota superior de probabilidad con intervalos Chebyshev modificados, los cuales precisan la contención de datos en por lo menos un  $(1 - \frac{1}{k^2})\%$  de confianza. Esta propuesta estadística considera poblaciones en donde el muestreo en donde el muestreo es no probabilístico, dadas las condiciones muy complejas para obtener los datos, así como en situaciones en donde el muestreo debe ser pequeño debido a altos riesgos en el levantamiento de los datos y los altos costos en tiempo y dinero.

**Palabras clave**—Ji-Cuadrada, Chebyshev, probabilidad, cota, confianza.

## Introducción

Parámetros como la media de variables aleatorias con distribuciones de probabilidad desconocidas se estiman con la herramienta estadística existente como es la prueba de la Ji-Cuadrada de Karl Pearson, la cual requiere para su aplicación de muestras probabilísticas y de tamaño grande. Karl Pearson mostró que la distribución ji-cuadrada puede emplearse como prueba de la congruencia entre la observación e hipótesis (modelo teórico ideal) [1, 2], siempre que los datos se encuentren en forma de frecuencias o datos agrupados, es decir, que provengan de muestras grandes. El diseño de investigación estadística de este estudio, propone para datos no agrupados, que los resultados empíricos obtenidos dentro de muestras estadísticas sobre la realización de un experimento, todavía están ocurriendo dentro de los límites previstos por el modelo teórico ideal. En este estudio se presenta una novedosa herramienta estadística la cual consiste en modificar los intervalos Chebyshev a partir del Teorema de Chebyshev, con el cálculo de los intervalos Chebyshev para datos experimentales y teóricos (obtenidos del modelo teórico ideal), respectivamente. Se demuestra que, si la media muestral del intervalo correspondiente a los datos experimentales está contenida en el intervalo Chebyshev de los datos teóricos, entonces la prueba de congruencia es fiable en por lo menos un nivel de confianza de  $(1 - \frac{1}{k^2})\%$  y hasta,  $1 - \frac{1}{m+1} g \left\{ \frac{mk^2}{m-1+k^2} \right\}$ . Con esta prueba se validan los datos calculados o teóricos, que por lo general provienen de modelos teóricos, teorías o leyes. La demostración se hizo para cuando se cuenta con uno o más muestreos experimentales (datos observados), de tamaño pequeño. Se consideró el Teorema de Chebyshev como partida al desarrollo de la cota superior de probabilidad propuesta, porque es una herramienta estadística que aplica a variables aleatorias que provienen de tamaños de muestra pequeños y de distribuciones de probabilidad no normales o desconocidas. Estas características son frecuentes en muchos fenómenos de la vida real, en donde los tamaños de muestras son pequeños por cuestiones económicas y porque por lo general se desconoce la distribución de sus datos. El interés de diseñar un instrumento estadístico que sirva para validar modelos teóricos existentes, los cuales no se aplican porque se desconoce su fiabilidad, es una de las causas del porqué del desarrollo de este trabajo.

## Descripción del Método

Saw y colaboradores [3], consideraron tamaños de muestra pequeños, dado el interés por demostrar que, para una sucesión,  $W = X_1, X_2, \dots, X_i, \dots, X_m$  de v. a. i. i. d., con  $m =$  número de muestras de tamaño pequeño  $n$ , la desigualdad Chebyshev expresada en la ecuación (2) puede ampliarse al término  $m + 1$ , como sigue:

<sup>1</sup> Dra. María del Consuelo Patricia Torres Falcón. Docente Investigadora de Ingeniería en Tecnologías de Manufactura de la Universidad Politécnica de Querétaro [consuelo.torres@upq.mx](mailto:consuelo.torres@upq.mx)

<sup>2</sup> Ing. Marco Antonio Campos Sánchez, Docente del Instituto Tecnológico de Querétaro, Querétaro, México [macampos@mail.itq.edu.mx](mailto:macampos@mail.itq.edu.mx)

<sup>3</sup> Dr. Francisco Antonio Castillo Velásquez, Docente Investigador de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Politécnica de Querétaro, México [francisco.castillo@upq.mx](mailto:francisco.castillo@upq.mx)

$$P(|X_{m+1} - \overline{X_{m+1}}| \geq kQ) \leq \frac{1}{m+1} g \left\{ \frac{mk^2}{m-1+k^2} \right\} \quad (1)$$

Modificando la cota Chebyshev y obteniendo asimismo, el intervalo modificado Chebyshev:

$$P(x \in (\overline{X_{m+1}} - ks_{m+1} < X_{m+1} < \overline{X_{m+1}} + ks_{m+1})) \geq 1 - \frac{1}{m+1} g \left\{ \frac{mk^2}{m-1+k^2} \right\} \quad (2)$$

donde:

$X_{m+1}$  = variable aleatoria  $m + 1$

$k > 1$

$$Q = \sqrt{\frac{m+1}{m}} s$$

$\overline{x_{m+1}}$  = media muestral de la v. a.  $X_{m+1}$

$s_{m+1}$  = desviación estándar muestral de la v. a.  $X_{m+1}$

$m > 0, m \in N,$

$0 < g < b$  para alguna  $b \in R$  mínima cota superior.

$n$  = tamaño de la muestra

Generalizando los conceptos anteriores, se propone construir una cota de probabilidad superior modificada de Chebyshev, a partir del intervalo modificado Chebyshev de los autores en comento, para cualquier elemento  $i$  –ésimo de la sucesión  $W$ , quedando de la siguiente forma:

$$P(\overline{x}_i - ks_i < X_i < \overline{x}_i + ks_i) \geq 1 - \frac{1}{m+1} g \left\{ \frac{mk^2}{m-1+k^2} \right\}$$

tal que el intervalo correspondiente a  $X_i$  contenga a las medias muestrales  $\overline{x}_i \quad \forall i = \overline{1, m+1}$ , como sigue:

$$(\overline{x}_i - ks_i, \overline{x}_i + ks_i) \supset \{\overline{x}_1, \overline{x}_2, \dots, \overline{x}_{i-1}, \overline{x}_i, \overline{x}_{i+1}, \dots, \overline{x}_m, \overline{x}_{m+1}\}$$

$$\text{con } n \geq m, \forall X_i; i = \overline{1, m+1},$$

lo cual se cumple si:

$$\alpha_1 = \frac{1}{k^2} \geq \frac{1}{m+1} g \left\{ \frac{mk^2}{m-1+k^2} \right\} = \alpha_2 \quad (3)$$

Finalmente cuando los valores de  $m$  no tienden a ser muy grandes, la Ley Débil de los Grandes Números, no aplica, por lo que se procede a calcular los coeficientes de variabilidad debiendo ser menores a uno para garantizar que los valores posibles que toma la v.a.  $X$  no varíen significativamente de cada muestra a saber,

Sea:

$$CV = \frac{s}{|\bar{x}|}$$

Con:

$s =$  *Desviación estándar*

$\bar{x} =$  *Media muestral*

$CV =$  *Coficiente de variación calculado*

$CV_1 =$  *Coficiente de variación calculado para los datos teóricos*

$CV_2 =$  *Coficiente de variación calculado para los datos experimentales*

$CV_3 =$  *Coficiente de variación calculado para los datos observados*

$m_i =$  *muestra iésima*

Para cada conjunto de datos, los coeficientes deben cumplir:

$$m_1 \rightarrow CV_1 < 1 \quad (4)$$

$$m_2 \rightarrow CV_2 < 1 \quad (5)$$

$$m_3 \rightarrow CV_3 < 1 \quad (6)$$

Si los coeficientes de variabilidad  $CV_1$ ,  $CV_2$ , y  $CV_3$  son menores a 1, implica que existe una baja variabilidad [5,6] de los datos con respecto a las medias correspondientes a cada muestra.

Muchos modelos teóricos se crean y se omite la confiabilidad de su aplicación. Las condiciones propuestas en esta prueba de congruencia, propone la efectividad de algún modelo teórico determinado, con un nivel de significancia

$$\alpha = \frac{1}{k^2}$$

Se concluye la contribución de la prueba de congruencia propuesta en este estudio, para muestras no probabilísticas, en el momento en que los resultados observados y experimentales obtenidos dentro del muestreo sobre la realización de un experimento, todavía están ocurriendo dentro de los límites previstos por el modelo teórico. Esto muestra la extensión de la prueba Ji-Cuadrada de Pearson.

Validación de un modelo teórico de camión

Sea  $X_1$  elemento de la sucesión de *v. a. i. d.* ( $X_1, X_2, X_3, \dots, X_i, \dots, X_m$ ) cuyos posibles valores son calculados de acuerdo a algún modelo teórico [7], y las v.a.  $X_2$  y  $X_3$  cuyos posibles valores son experimentales y observados, respectivamente.

Considerar  $m = 3$ , número de muestras no probabilísticas de tamaño  $n = 9$ , y en donde el acotamiento probabilístico superior para  $X_1$  es:

$$P(x \in (\bar{X}_1 - ks_1, \bar{X}_1 + ks_1)) \geq 1 - \frac{1}{3+1} g \left\{ \frac{3k^2}{3-1+k^2} \right\}$$

para alguna  $0 < g < b, b \in R$ .

Si e intervalo contiene las medias muestrales de los 3-1 elementos de la sucesión, a saber:

$$(\bar{x}_1 - ks_1, \bar{x}_1 + ks_1) \supset \{\bar{x}_2, \bar{x}_3\}$$

Con un nivel de significancia  $\alpha = \frac{1}{3+1} g \left\{ \frac{3k^2}{3-1+k^2} \right\}$ , entonces existe congruencia entre datos teóricos, experimentales u observados, y el modelo teórico se valida.

La validación de un modelo es útil, por ejemplo, el modelo de un vehículo de carga, [7] permite generar escenarios de consumo de combustible en una ruta determinada. Esto es de suma utilidad en el análisis de sensibilidad de las rutas de transporte por carretera. Por lo general, es deseable transitar por caminos menos accidentados y más seguros, aunado al ahorro de combustible.

En el caso del rendimiento de combustible se hace una extensión de la prueba Ji-Cuadrada para dato no agrupados y para modelos teóricos no probabilísticos [8,9]. Dada la naturaleza del problema se consideró un tamaño de muestra pequeño debido al riesgo y al costo que implica el trabajo de campo en las carreteras nacionales. La construcción de la prueba de congruencia análoga a la Ji-Cuadrada que se desarrolla propone efectividad de un modelo de vehículo determinado con un nivel de significancia  $\alpha = \frac{1}{k^2}$  [10,11,12,13].

#### Resultados

- 1.- La validación de los datos calculados se realiza a partir de los datos experimentales y observados, obteniendo los intervalos Chebyshev de acuerdo a la metodología presentada, asumiendo un nivel determinado de nivel de confianza.
- 2.- Se parte del Teorema de Chebyshev, con el cálculo de los intervalos Chebyshev para datos observados y calculados, respectivamente.
- 3.- Se obtuvo que la media muestral del intervalo correspondiente a los datos experimentales está contenida en el intervalo Chebyshev teórico.
- 4.- La prueba de congruencia presentada como una extensión de la prueba Ji-Cuadrada es fiable en hasta un nivel de confianza de  $1 - \alpha$ , con un nivel de significancia  $\alpha = \frac{1}{k^2}$ .

Se obtuvo que los niveles de confianza correspondientes a cada cota, se relacionan como sigue:

$$1 - \frac{1}{m+1} g \left\{ \frac{mk^2}{m+k^2} \right\} \geq 1 - \frac{1}{k^2}$$

$$\forall m > 0, \quad k > 1, \quad 0 < g < b, \quad b \in \mathbb{R}, \quad \text{mínima cota superior de } g$$

- 5.- Se infiere que las medias de las *v. a. i. d.* de la sucesión  $W$  el pertenecer a la misma población tienen todas la misma cota superior de probabilidad  $\frac{1}{m+1} g \left\{ \frac{mk^2}{m+k^2} \right\}$ , y en particular  $1 - \frac{1}{k^2}$ .

#### Conclusiones

- 1.- Se presentó la construcción de una herramienta estadística como extensión de la prueba Ji-Cuadrada de Pearson.
- 2.- Con una probabilidad de  $1 - \alpha$  de confianza, se construyó un intervalo de confianza Chebyshev, cuyos límites quedaron en función de las medias de las muestras de los datos observados y de los datos experimentales.
- 3.- Para el ejemplo presentado, los intervalos Chebyshev calculados contienen las medias de los datos experimentales y los proporcionados por las empresas de transporte.

## Referencias.

1. **Lehmann, E.L.** (1954). The use of maximum likelihood estimates in  $\chi^2$  test for Goodness-of fit. The Annals of Mathematical Statistics 25: pp.579-586.
2. **Plackett, R.L.** (1983). Karl Pearson and the Chi-Squared Test. International Statistical Review, 51 (1983), pp. 59-72.
3. **John, G. Saw, M.** Chebyshev Inequality with Estimated Mean and Variance, American Statistician, May, 1984, Vol. 38, No.2.
4. **Walpole, P.** Probabilidad y Estadística, edit. Mac Graw Hill, tercera edición, 1978.
5. **Daniel, W.** Bioestadística, Ed. Limusa. 1983.
6. **Kasmier, L.** Applied Statistics and Economics Management, Schaum Series, pp131,1984.
7. **Torres, M.,** Logística de la Flores y su Competitividad Internacional, Tesis Maestría, UNAM, México, 1998.
8. **Lehmann, E.L.** The use of maximum likelihood estimates in  $\chi^2$  test for Goodness- of fit. The Annals of Mathematical Statistics 25 (1954): pp.579- 586.
9. **Plackett, R.L.** (1983). Karl Pearson and the Chi-Squared Test. International Statistical Review, 51 (1983), pp. 59-72.
9. **Arroyo O. J. A., Aguerrebere S. R.,** Estado superficial y costos de operación en carreteras, Publicación técnica No. 202, IMT, 2002.
10. **Yoshinori, S.** A new truck-routing approach for reducing fuel consumption and pollutants emission. Transportation Research Part D 16 (2011) 73–77
11. **Jacob, B., Feypell, V.,** Improving truck safety: Potencial of weigh-in-motion technology. IATSS Research, 34 (2010), 9-15.
12. **Halenka, T., Uherek, E.** Transport Impacts on Atmosphere and Climate. Land Transport. Atmospheric Environment, (2010), 44, 4772 – 4816.
13. **Patiño A., Mario, C.,** Índice Internacional de Rugosidad, Aplicación en la red carretera de México, Publicación Técnica No. 108, IMT.



# IMPLICACIONES EN EL USO DE LAS MONEDAS VIRTUALES Y SU IMPACTO FISCAL EN MEXICO EN LAS PERSONAS FISICAS

M.I. Rogelio Torres Flores<sup>1</sup>, M.I. Héctor David Valle Escobedo<sup>2</sup>, Dr. Tatewari López Chacón<sup>3</sup>, M.I. Gabriel Carrillo Herrera<sup>4</sup>

**Resumen:** En el mundo de los negocios en el afán de crear alternativas de inversión, se ha venido utilizando el uso de criptomonedas o criptodivisas que tienen años existiendo, pero en México se tiene poco aplicando, por lo que las mismas han causado un área de oportunidad de generar riqueza. En nuestro país se empieza a generar como mecanismo de negocio, pero aún falta regulación, no obstante se han dado pasos para ello como la Ley Fintech por medio de la cual se legisla los activos virtuales; sin embargo en cuestión fiscal falta normatividad que señale los diversos criterios en su operación. La fiscalización para las personas físicas al obtener ingresos derivados de las operaciones con criptomonedas es debatible, por lo que se desconoce la manera correcta de pagar los impuestos correspondientes, por ello, a través de esta investigación documental se establece un análisis de las disposiciones fiscales correspondientes.

**Palabras clave:** Criptodivisas, activos virtuales, FINTECH, criptomoneda, inversión

## Introducción

México no ha sido ajeno al uso de las monedas virtuales como forma de realizar algún tipo de operación, cuya transferencia únicamente puede llevarse a cabo a través de medios electrónicos, situación que ha sido aprovechada por muchos inversionistas, dado la falta de una regulación clara al respecto y sobre todo por no estar debidamente sustentada en las leyes fiscales, lo que ha resultado muy atractivo para muchos de los contribuyentes.

El Gobierno Federal con el propósito de regular dichas operaciones, publicó el día 8 de Marzo de 2018, para entrar en vigor al día siguiente (9 de Marzo) en el Diario Oficial de la Federación la Ley para Regular las Instituciones de Tecnología Financiera (ITF) “Ley Fintech” cuya Ley es de orden público y observancia general y tiene por objeto regular los servicios financieros que prestan las instituciones de tecnología financiera, así como su organización, operación y funcionamiento y los servicios financieros sujetos a alguna normatividad especial que sean ofrecidos o realizados por medios innovadores. (Unión C. d., 2018)

Esta Ley está basada en los principios de inclusión e innovación financiera, promoción de la competencia, protección al consumidor, preservación de la estabilidad financiera, prevención de operaciones ilícitas y neutralidad tecnológica.

En el artículo 30 de esta ley, se define a los activos virtuales como: La representación de valor registrada electrónicamente y utilizada entre el público como medio de pago para todo tipo de actos jurídicos y cuya transferencia únicamente puede llevarse a cabo a través de medios electrónicos.

En ningún caso se entenderá como activo virtual la moneda de curso legal en territorio nacional, las divisas ni cualquier otro activo denominado en moneda de curso legal o divisas.

De igual manera en el mismo artículo se establece que las ITF únicamente pueden operar con activos virtuales que cuenten con la autorización del Banco de México.

Por último, en el artículo 34 de la citada ley se obliga a las Instituciones de Tecnología Financiera a informar a sus clientes sobre los riesgos que existen el celebrar operaciones con activos virtuales como pueden ser:

- I. El activo virtual no es moneda de curso legal y no está respaldada por el Gobierno Federal, ni por el Banco de México.
- II. La imposibilidad de revertir las operaciones una vez ejecutadas, en su caso;
- III. La volatilidad del valor del activo virtual, y

<sup>1</sup> M.I. Rogelio Torres Flores, profesor de Contaduría de la Universidad Autónoma de Nayarit, Tepic, Nayarit, México, rogelio51@hotmail.com

<sup>2</sup> M.I. Héctor David Valle Escobedo, profesor de Contaduría de la Universidad Autónoma de Nayarit, Tepic, Nayarit, México, hector davidvalle@hotmail.com

<sup>3</sup> Dr. Tatewari López Chacón, profesor de Contaduría de la Universidad Autónoma de Nayarit, Tepic, Nayarit, México, tatewari.lopez@uan.edu.mx

<sup>4</sup> M.I. Gabriel Carrillo Herrera, profesor de Contaduría de la Universidad Autónoma de Nayarit, Tepic, Nayarit, México, unicogabo@hotmail.com

#### IV. Los riesgos tecnológicos, cibernéticos y de fraude inherentes a los activos virtuales.

De ahí, la importancia de la presente investigación en la que se pretende dar a conocer las implicaciones fiscales que conlleva el manejo de este tipo de operaciones para la personas físicas en México, derivado de la falta de normatividad especial para ello.

#### **Obligación constitucional en el pago de los impuestos en México**

Como es bien sabido la Base Constitucional de la obligatoriedad del pago de contribuciones, se encuentra contenida en la fracción **IV** del Artículo **31** de nuestra **Constitución**, que señala la obligatoriedad de contribuir para los gastos públicos, así de la Federación, Estados y Municipios en que residan de la manera proporcional y equitativa que dispongan las leyes. (Unión, 2018)

Esta disposición constitucional se refiere en términos generales a que sin distinción de ninguna especie se tiene la obligación al pago de contribuciones, sin distinción de edad, sexo, estado civil, ocupación, monto de ingresos etc., con los casos de excepción que la propia Ley del Impuesto Sobre la Renta (LISR) establece. El destino de las contribuciones pagadas debe ser para cubrir los gastos público (todas aquellas erogaciones que realiza el Estado para cubrir las necesidades de la colectividad, escuelas, hospitales, mercados, pavimentación, drenaje, alumbrado público, seguridad pública, etc.), debiendo ser el monto de estas proporcional a la capacidad contributiva de cada persona.

Las Contribuciones son las aportaciones en dinero, que los gobernados tienen la obligación de pagar al Estado, con el propósito de que éste tenga suficientes recursos para prestar los servicios que la población necesita, cumpliendo así su principal propósito.

En reiteradas ocasiones la autoridad fiscal, Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), y el Servicio de Administración Tributaria (SAT) han mencionado que cualquier obtención de ingreso y/o aumento del patrimonio, debe de pagar las contribuciones apropiadas, específicamente impuestos.

El pago de contribuciones no es opcional sino obligatorio, sin el pago de dichas contribuciones el Estado no podría subsistir, éste se encuentra facultado por sus propios gobernados, para cobrar las citadas contribuciones mediante el uso de la fuerza, si llegara a ser necesario. Esto último, siempre apegado a derecho y con el máximo respeto a las garantías individuales, establecidas por nuestra Constitución Política.

De conformidad con el artículo 2 del Código Fiscal de la Federación las contribuciones se clasifican: (José Pérez Chávez, 2018)

**Impuestos.-** Son las contribuciones establecidas en la ley que deberán pagar las personas físicas y morales que se encuentren en la situación jurídica o de hecho prevista por la misma y que sean distintas de las aportaciones de seguridad social, de las contribuciones de mejoras y de los derechos.

Dichos impuestos a los cuales no escapa la obtención del ingreso, son el Impuesto Sobre la Renta y el Impuesto al Valor Agregado, mencionando que no hay a la fecha una mecánica clara para la determinación en su pago por la obtención de ingresos por el uso de monedas virtuales.

#### **Metodología**

El enfoque de esta investigación es descriptiva, mediante un proceso de recopilación bibliográfica y documental, consultando libros, revistas, legislación federal, en el buscador de Google Académico y proyectos de investigación; todos ellos de los últimos 10 años de publicación. Así pues ante la información obtenida se seleccionó aquella que por su contenido embonaba con el presente tema de investigación.

Latorre, Rincón y Arnal (2003, pág.58) a partir de Ekman (1989), citado por Rodríguez & Valdeoriola (2011), definen la revisión documental como el proceso dinámico que consiste esencialmente en la recogida, clasificación, recuperación y distribución de la información. (Rodríguez, 2011)

#### **Resumen de resultados**

##### **Impuesto Sobre la Renta (I.S.R.)**

La Ley del I.S.R. obliga a pagar las contribuciones considerando los ingresos, como lo establece el artículo 1º, cualquiera que sea la fuente de riqueza de donde procedan teniendo o no un establecimiento permanente, tanto para las personas físicas y personas morales. (Unión, 2016)

En relación al ingreso a través de monedas virtuales no hay un esquema trazado para su cálculo, pero es seguro que es un ingreso que debe declararse para efectos del Impuesto Sobre la Renta. Dentro del Título IV de las personas físicas en su artículo 90 también señala la obligatoriedad del pago.

Para la obtención de este tipo de ingresos de las personas físicas, se puede definir que existen dos caminos para su determinación:

- Conforme al Capítulo VI de los ingresos por intereses a partir del artículo 133 de la Ley del I.S.R.; señalando que pudieran considerarse como intereses el ingreso de las monedas virtuales; en razón de que se puede dar el tratamiento como una ganancia cambiaria, señalada en el penúltimo párrafo de artículo 8 de la citada Ley de I.S.R.; por lo tanto pagándolo como señala dicho capítulo.  
*“Se dará el tratamiento que esta Ley establece para los intereses, a las ganancias o pérdidas cambiarias, devengadas por la fluctuación de la moneda extranjera, incluyendo las correspondientes al principal y al interés mismo”...*
- Otra manera de determinarlo es conforme al Capítulo IX de los demás ingresos que obtengan las personas físicas como lo señala el artículo 142 Fracción IV, por obtener ingresos procedentes de toda clase de inversiones hechas en sociedades residentes en el extranjero sin establecimiento permanente en el país, cuando no se trate de los dividendos o utilidades a que se refiere la fracción V de este artículo; con apego al artículo 146 del mismo ordenamiento. Cabe señalar que esta mecánica es contemplando que la mayoría de las operaciones de compra, venta y el incremento que pueden llegar a tener estas monedas por el paso del tiempo se llevan a cabo en plataformas electrónicas, que generalmente están fuera del territorio mexicano, por ende se pudieran contemplar en el artículo 142 en mención.

Cabe recalcar que debido a la falta de regulación especial por este tipo de ingresos, no hay una mecánica bien definida por parte de la autoridad hacendaria por medio de la cual se puedan determinar dichos ingresos; se espera que en próximos años se regule esta actividad derivado de la publicación en el Diario Oficial de la Federación de la Ley Fintech.

### **Impuesto al Valor Agregado (I.V.A.)**

Dentro del marco normativo mexicano una Ley que aplica en todo el territorio y en casi todos los actos o actividades es el Impuesto al Valor Agregado (I.V.A.), que en su artículo 1o. señala la obligatoriedad del pago, estableciendo que son sujetos del impuesto las personas físicas y morales que en territorio nacional realicen actos o actividades de enajenación de bienes, prestación de servicios independientes, otorgamiento o uso o goce temporal de bienes e importación de bienes o servicios. (Unión, 2016)

En relación al ingreso de activos virtuales, todavía no hay regulación específica, aunque el Servicio de Administración Tributaria (SAT), ha fijado la postura en el sentido de que se deben pagar impuestos sobre dicho ingreso, pero sin precisar la manera.

El hecho de poseer activos virtuales, sean cual sean ya que hay variedad de ellos, conlleva a la generación de un ingreso, por lo que se debe atender a la obligatoriedad del pago de los impuestos, y en relación al I.V.A. del mismo modo. Sin embargo como no hay una regulación específica como ya se ha mencionado, se puede decir que mientras las operaciones de la obtención de ingreso por medio de las monedas virtuales se realicen a través de plataformas extranjeras, no debería de pagar I.V.A. en México, y pudiera contemplarse como una actividad no objeto de la ley en mención, ya que no se están realizando en territorio nacional dichas operaciones como lo señala su artículo 1º. de la citada Ley de I.V.A.

Así mismo dentro del artículo 10 de la Ley del I.V.A. se puede mencionar, que si la autoridad quisiera catalogarla como enajenación, lo que dice su primer párrafo no encuadra, porque no es un bien material y no hay envío de dicho bien; y por la obtención de ingreso por activos intangibles, no se ajustaría dentro del supuesto ya que la operación no se está realizando en territorio Mexicano.

Si se pretendiera catalogarla como prestación de servicios dentro del artículo 14 en su fracción VI de la Ley de I.V.A., en dónde se señala que si la operación no es enajenación o uso o goce temporal de bienes, sería un servicio, el artículo 16 de la Ley de I.V.A., lo imposibilita ya que este último señala que se considera servicio siempre que se preste en territorio nacional cuando en el mismo se lleva a cabo, total o parcialmente, por un residente en el país, y ahí es donde no se ajusta debido a que el residente en México no obtiene el ingreso directamente en

México, sino por las variaciones financieras del mismo activo virtual a nivel global, y por medio de las plataformas de internet existentes, en dónde la mayoría de estas no radican en México.

### Conclusiones

El hecho de poseer activos virtuales, no importa de qué tipo se trate ya que hay variedad de ellos, conlleva a la generación de un ingreso, por lo que se debe atender a la obligatoriedad del pago de los impuestos para efectos del Impuesto Sobre la Renta y en relación al Impuesto Al Valor Agregado del mismo modo. Como no hay una regulación fiscal específica, se puede decir que mientras las operaciones que originan la obtención de ingreso por medio de las monedas virtuales se realicen a través de plataformas extranjeras, no debería de pagar impuestos en México. Sin embargo es importante señalar que este tipo de operaciones quedan completamente a criterio de la autoridad fiscal, precisamente por la falta de normatividad; lo que puede llevar incluso a la práctica de visitas domiciliarias, en donde no solo podrán revisar el tipo de ingresos en mención, sino que además auditan todo tipo de ingresos que recibe el contribuyente extralimitándose en su funciones; es preciso señalar que la autoridad puede fincar sanciones económicas por su propia interpretación, llegando incluso en algunos casos a considerarlo como delito fiscal.

### Recomendaciones

Ante la falta de seguridad jurídica y fiscal de los contribuyentes por los diversos impuestos en México en relación con este tipo de ingresos, las autoridades hacendarias deben revisar y en su caso establecer de manera clara las disposiciones fiscales aplicables, ya que de lo contrario se puede caer en sanciones económicas importantes y hasta posibles delitos fiscales. De igual forma la profesión organizada a través del Instituto Mexicano de Contadores Públicos, debe definir su posición y recomendación en cuanto a la reglamentación fiscal para los ingresos virtuales; es importante que también las cámaras empresariales se manifiesten en este sentido, justamente porque sus agremiados son los principales perjudicados ante este tipo de situaciones.

### Referencias

José Pérez Chávez, e. a. (2018). *Agenda tributaria*. México, D.F.: Tax Editores Unidos, S.A. de C.V.

Rodríguez, G. D. (09 de 2011). *Metodología de la investigación*. Recuperado el 12 de 2018, de <http://myuvmcollege.com/uploads/lectura2011-09/Metodologíadelainvestigación-2064.pdf>

Unión, C. d. (30 de 11 de 2016). Recuperado el 23 de 01 de 2019, de <https://www.sat.gob.mx/normatividad/27577/leyes-fiscales>

Unión, C. d. (30 de 11 de 2016). Recuperado el 20 de 01 de 2019, de <https://www.sat.gob.mx/normatividad/27577/leyes-fiscales>

Unión, C. d. (27 de 08 de 2018). Recuperado el 23 de 01 de 2019, de [www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1\\_270818.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_270818.pdf)

Unión, C. d. (09 de 03 de 2018). Recuperado el 20 de 12 de 2018, de <https://www.fintechmexico.org/es/leyfintech/>

# Formulación de una bebida alcohólica a base de frijol negro (*Phaseolus vulgaris*) cosechado en el estado de Nayarit

María Isabel Torres-Ramos<sup>1</sup>

**Resumen**—En la actualidad el frijol negro (*Phaseolus vulgaris*) presenta una excelente demanda de consumo; sin embargo, el precio se ha mantenido sin aumentos considerables en los últimos años. Otro tipo de productos han presentado un incremento considerable desde el año 2011, como las bebidas alcohólicas y su consumo en México, lo que favorece la perspectiva para el lanzamiento de una nueva bebida alcohólica. El papel que juega el frijol en la industria alimentaria es muy importante; sin embargo, los beneficios derivados de su venta a granel se han visto limitados y en ocasiones no significan una fuente adecuada de ingresos. En la presente investigación se llevó a cabo una experimentación que constó de probar dos métodos de fermentación para la elaboración de una bebida a partir de frijol negro, se probaron formulaciones con levaduras que diferían su grado de sedimentación y se efectuó una evaluación sensorial para determinar la más aceptada sensorialmente. Los resultados obtenidos fueron satisfactorios, ya que se logró obtener una bebida alcohólica fermentada a base de frijol negro con buenas características sensoriales y de potencial aceptación por los consumidores de este tipo de productos.

**Palabras Clave**—*Phaseolus vulgaris*, fermentación, bebidas alcohólicas.

## Introducción

El frijol es una especie de cosecha anual, originaria de Mesoamérica y Sudamérica, sus numerosas variedades se cultivan en todo el mundo para el consumo, tanto de sus vainas verdes como de sus semillas frescas o secas. En el mundo se conocen alrededor de 150 especies de frijoles, de las cuales 50 se encuentran en México con gran variedad de tamaños, colores y requerimientos ecológicos.

México ocupa el 4to lugar en producción de frijol a nivel mundial, con un total de 1 millón 294 mil 634 toneladas anuales. El frijol forma parte de más del 60% de los platillos de la gastronomía mexicana. Lo que conocemos como frijol es la semilla que se extrae de la vaina ya madura, pues la vaina tierna se llama ejote y normalmente se utiliza como verdura y guarnición.

Por otro lado, las bebidas destiladas son obtenidas por destilación de mostos fermentados que se hayan elaborado a partir de materias primas en las que la totalidad o una parte de sus azúcares fermentables, hayan sufrido como principal fermentación la alcohólica, siempre y cuando el destilado no haya sido rectificado totalmente, por lo que el producto deberá contener las sustancias secundarias formadas durante la fermentación y que son características de cada bebida. Mientras que las bebidas fermentadas son el producto resultante de la fermentación principalmente alcohólica de materias primas. El cual puede adicionarse de ingredientes y aditivos permitidos en el Acuerdo correspondiente de la Secretaría de Salud. Su contenido alcohólico es de 2% a 20% Alc. Vol.

El precio del frijol negro está desvalorizado desde tiempo atrás, los precios al consumidor reportan la misma tendencia alcista que los precios al mayoreo; el precio del frijol pinto ha mostrado el mayor incremento en el año 2016, de 49.1 por ciento a tasa anual, seguido por el de flor de mayo, de 44.8 por ciento. Por su parte, los precios de las variedades peruano y flor de junio mostraron incrementos anuales de 41.7 y 35.8 por ciento, respectivamente. La variedad que presentó el menor incremento fue el frijol negro, de 11.9 por ciento.

Con la presente investigación se pretende crear un producto nuevo para los frijoles, algo innovador y que apoye a darle un valor agregado que mejore su precio al agricultor; de esta forma se amplía el mercado de productos del frijol negro y se impulsa a mejorar la economía del país.

<sup>1</sup> María Isabel Torres Ramos es estudiante de la carrera de Ingeniería Bioquímica del Instituto Tecnológico de Tepic. [maistorresra@ittepic.edu.mx](mailto:maistorresra@ittepic.edu.mx)

## Descripción del Método

### *Diseño experimental*

Se realizó un análisis de varianza factorial de una vía (ANOVA) teniendo como variable dependiente el porcentaje de alcohol obtenido y como variable independiente la concentración de levadura en la formulación. Se realizaron dos formulaciones por duplicado en condiciones ambientales, generando un total de 4 tratamientos. A partir de los resultados obtenidos en cada técnica se determinó la formulación óptima de producción de alcohol.

### *Recepción de materia prima*

Se obtuvieron granos de frijol negro (*Phaseolus vulgaris*) cosechados en la localidad de Pozo de Villa, municipio de Santiago Ixcuintla, durante el mes de febrero del año 2018. Se limpiaron y seleccionaron los granos, tomando en cuenta para la selección el tamaño y la integridad del grano.

### *Métodos de prueba de fermentación*

Como el producto que se buscaba elaborar es único en su clase y debido a que no hay registro de metodologías de fermentación para el *Phaseolus vulgaris*, se optó por probar distintos métodos de fermentación. Para el primer método el proceso consistió en triturar el frijol previamente remojado, se agregó azúcar, levadura y agua, las formulaciones fueron colocadas en recipientes cubiertos con papel filtro, para permitir la salida de CO<sub>2</sub>. Para el segundo método se realizó un proceso más elaborado que consistió en la germinación de los granos, su tostado, triturado, cocción y posteriormente incorporación de azúcar y levadura de alto grado de sedimentación o de bajo grado de sedimentación, dichas formulaciones fueron colocadas en matraces de cristal previamente esterilizados y tapados con una trampa de aire para permitir la salida de CO<sub>2</sub> y también evitar entrada de microorganismos. Se optó por utilizar el segundo método de fermentación ya que mantiene el proceso inocuo por más tiempo.

### *Obtención de la bebida base*

Se obtuvo una bebida libre de contaminación por microorganismos no deseados, con un color aceptable y olor que recuerda a la sidra. Sin embargo el sabor obtenido no era deseable, por lo que se procedió a mejorar esta característica mediante la maceración de la bebida utilizando anís.

### *Maceración y Evaluación sensorial*

Se utilizaron plantas aromáticas refrescantes y fueron añadidas a las bebidas base en un recipiente tapado herméticamente y se dejaron en reposo en la oscuridad durante una semana. Con el producto final se realizó una evaluación sensorial con sujetos al azar. De la bebida se evaluó el color, olor y sabor.

## Comentarios finales

### *Resumen de resultados*

En este trabajo se compararon dos métodos de fermentación con procesos distintos, de los cuales se utilizó para la elaboración de la bebida el método número dos, ya que ofrecía condiciones de inocuidad para las formulaciones. Posteriormente se analizaron las bebidas obtenidas por el segundo método de fermentación y se registró el contenido de alcohol de cada una (Figura 1). Por otro lado, el análisis estadístico generó buenos resultados que comprueban la hipótesis alternativa, por lo que se logró obtener una bebida fermentada con características aceptables y con una adecuada producción de alcohol. La levadura más efectiva para la formulación fue la de alto grado de sedimentación.

Tipo de levadura	Gramos de levadura	Porcentaje de alcohol
Alto grado de sedimentación	2	7
	2	6.7
Bajo grado de sedimentación	2.5	5.8
	2.5	6

Figura 1. Tabla de resultados, grados de alcohol por formulación.

### *Conclusión*

El método de fermentación número dos es efectivo para realizar fermentación de frijol negro (*Phaseolus vulgaris*) ya que no presenta contaminación y el proceso se mantiene inocuo durante más tiempo. Además se comprobó que es posible realizar una bebida alcohólica a base de frijol negro (*Phaseolus vulgaris*) con características aceptables para el público.

### *Recomendaciones*

A los investigadores interesados en realizar una experimentación como esta se les recomienda buscar un método que mejore la producción de alcohol para lograr la obtención de una bebida destilada. Se sugiere realizar una caracterización química con base en la normatividad vigente, para así definir el tipo de consumidores adecuados y sus potenciales efectos benéficos a la salud.

### **Referencias**

Lara, M. "El cultivo del frijol en México," Revista Digital Universitaria UNAM, Vol. 16, No. 2, 2015, consultada por Internet el 6 de diciembre del 2018. Dirección de internet: <http://www.revista.unam.mx/vol.16/num2/art09/>

Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura. (2016). Beneficios nutricionales de las legumbres. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i5384s.pdf>

Procuraduría Federal del Consumidor. (2017). El frijol: alimento vital. Recuperado de <https://www.gob.mx/profeco/documentos/el-frijol-alimento-vital?state=published>



# COMPARACIÓN MEDIANTE EL MÉTODO DE CONFIABILIDAD DE PRIMER ORDEN DE LA PROBABILIDAD DE FALLA DE LA CIMENTACIÓN DE UN EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE SEIS NIVELES A BASE DE ZAPATAS CONTINUAS CON CONTRATRABE CON LA ALTERNATIVA A BASE DE ZAPATAS AISLADAS

M. I. Fernando Treviño Montemayor<sup>1</sup>, M. C. Osvaldo A. Miramontes Moreno<sup>2</sup>,  
M. C. Carlos Alberto Hoyos Castellanos<sup>3</sup> Fabiola Lizeth Bermudez Cuevas<sup>4</sup>, Lluviana Rubit Magallanes Bobadilla<sup>5</sup>

**Resumen** —Iniciando con el análisis y diseño de la superestructura de un edificio de seis niveles ubicado en Rincón de Guayabitos, Nayarit y el posterior diseño de la cimentación a base de zapatas continuas con contratraves, realizado de acuerdo a los códigos de construcción y seguridad estructural vigentes en la zona, se aplica el Método de confiabilidad estructural de primer orden para obtener la probabilidad de falla de la cimentación, y se compara con resultados similares obtenidos por el mismo método para similar edificio, con la alternativa de zapatas aisladas unidas por trabes de liga. Se eligen como puntos de la cimentación las presiones de contacto máxima y mínima, la flexión en la zapata y el corte por penetración y como viga ancha según el caso. Se obtienen resultados y se proponen hipótesis del comportamiento encontrado, orientadoras de futuros trabajos de investigación.

**Palabras clave** — Probabilidad de falla, Diseño estructural, Coeficiente de confiabilidad  $\beta$ , primer orden FORM (*First Order Reliability Methods*)

## Introducción

El desarrollo del país implica la construcción de obras civiles que requieren funcionalidad y confiabilidad en sus etapas tanto de diseño como de construcción; para ello se debe conocer el comportamiento y las propiedades de los materiales, así como estudiar la capacidad y tipos de suelos, de tal manera que sean capaces de soportar las cargas transmitidas por las estructuras. La estructura es parte fundamental de la ingeniería civil; es un conjunto de elementos o componentes ordenados para cumplir una función; es la porción resistente de la construcción: provee resistencia y rigidez (capacidad de soportar las acciones externas con deformaciones aceptables) para alcanzar durante su vida útil, la seguridad en el proyecto exigida por la normatividad, así como reducir el riesgo de falla ante solicitaciones accidentales de origen natural.

El análisis estructural es obtener para cada punto y elemento los esfuerzos que le producen las condiciones externas de carga con las probables combinaciones, para en el diseño estructural especificar las dimensiones y composición de los elementos que las resistan con niveles de deformación aceptables para el servicio. 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.

La variabilidad natural de las acciones, léase cargas derivadas de la masa de la estructura, de su ocupación y servicio, así como de las accidentales como el sismo, exige que se tomen reservas por medio de factores de carga en el caso del concreto armado, y se supongan superiores a las nominales. Por el otro lado, las teorías que fundamentan la determinación de la resistencia de los materiales, así como los elementos estructurales ante las solicitaciones externas deben también considerar la variabilidad natural, y con mayor razón en el concreto, material que emplea componentes industriales y naturales, lo que se hace mediante factores de reducción de capacidad: se supone que los elementos resisten menos que lo que las teorías de resistencia arrojan.

El propósito de este trabajo, es realizar la modelación del edificio, el análisis estructural y diseño de sus miembros en concreto armado, implementar alguno de los métodos de confiabilidad existentes: Análisis de primer Orden (Lineal), de segundo Orden (P-Delta) y Dinámico (Análisis Sísmico) y diseño de estructuras de concreto armado bajo las normas y códigos aplicables. Para el análisis del edificio y el dimensionamiento de los elementos estructurales se ha utilizado el software Ram Advanse. (Bentley Systems, Incorporated, 2008).

### Descripción del método

El objetivo es realizar el diseño y análisis de acuerdo a la teoría de esfuerzos admisibles en cimentación de un edificio de seis niveles y aplicar la metodología de la confiabilidad estructural (Índice de Cornell) donde se vea involucrado la variación de las propiedades de los materiales y el proceso constructivo. Para ello, habrán de realizarse las siguientes acciones. Modelación del edificio de seis niveles de concreto reforzado ubicado en Guayabitos Nayarit, a través del software Ram Advanse, para cargas muertas, vivas y accidentales por sismo. Determinar la carga por eje más crítica y en base a ella diseñar la cimentación aplicando la normatividad de diseño estructural vigente. Aplicar el método de probabilidad de falla de FORM considerando incertidumbres de variables aleatorias obteniendo las probabilidades de falla para así comparar los cálculos siguiendo el procedimiento convencional utilizando los reglamentos vigentes.

#### Métodos aproximados de cálculo de la confiabilidad<sup>1</sup>.

Los métodos de confiabilidad estructural, son utilizados para estimar la probabilidad de falla de los elementos o de los sistemas estructurales. Los valores nominales de factores de seguridad y demás coeficientes estipulados en los códigos son calculados, en su mayoría, mediante técnicas de confiabilidad estructural y su objetivo es mantener la estructura en un rango de funcionamiento alejado de la falla o con una probabilidad de falla tendiente a cero. Dado que las probabilidades de falla son muy pequeñas y para facilitar el análisis de los valores hallados, en los códigos se maneja el índice de confiabilidad *beta* ( $\beta$ ), definido como la inversa de la función normal estándar acumulativa de la probabilidad de falla (Pf):

$$\beta = \Phi^{-1}(P_f) \tag{1}$$

Existe una proporcionalidad inversa entre  $\beta$  y Pf en la ecuación anterior, donde a menor probabilidad de falla aumenta el índice de confiabilidad y por ende se obtiene un incremento en la seguridad de la estructura. Para tal efecto se utilizarán las técnicas de confiabilidad, las cuales consisten en verificar la probabilidad entre las curvas de capacidad (R) y de demanda (S). Cuando la función G (Ver ecuación 2) es negativa la estructura se encuentra en condición de falla, cuando es mayor que cero la seguridad de la estructura es aceptable y cuando es igual a cero la estructura se encuentra en condición crítica. Al término G se le conoce como margen de seguridad.

$$G = R - S = 0 \tag{2}$$

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  $\Phi(\cdot)$ :

$$P_f = \Phi - (\beta) \tag{3}$$

#### Método de primer orden (FORM)

Los primeros avances en el desarrollo de los métodos de primer orden FORM, tienen lugar casi 30 años. 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 y para propósitos de calibración de códigos. Se conoce que la función del estado límite  $G(X)$  es una función de las variables básicas aleatorias definida como sigue:

$$G(X) = G(X_1, X_2, \dots, X_n) \tag{4}$$

Es conveniente definir una nueva serie de variables  $x_i$ , normalizadas, al transformar la variable  $X_i$  original de acuerdo a:

$$x_i = \frac{(X_i - \bar{X}_i)}{\sigma_{x_i}}; i = 1, \dots, n \tag{5}$$

donde  $\bar{X}$  testada es la media de  $X_i$  y  $\sigma_{x_i}$  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 muestra en la figura 1.1 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 función de una sola variable:

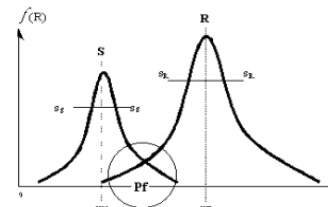


Figura 1. Determinación de la probabilidad de falla

$$G(X) = X_1 - X_2 \tag{6}$$

X1 y X2 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  $X_2$

$\sigma_2$  Desviación estándar de  $X_2$

y que 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 X1 no están para nada afectados por los valores que X2 pueda adoptar. Es conveniente, usar variables normalizadas como sigue,

$$x_1 = \frac{(X_1 - \bar{X}_1)}{\sigma_1} \tag{7}$$

$$x_2 = \frac{(X_2 - \bar{X}_2)}{\sigma_2} \tag{8}$$

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  $x_2$ ,

$$G(X) = \bar{X}_1 + \sigma_1 \cdot x_1 - \bar{X}_2 + \sigma_2 \cdot x_2 \tag{9}$$

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

$$x_2 > \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sigma_2} + \frac{\sigma_1 x_1}{\sigma_2} \tag{10}$$

Entonces, la zona de falla es el área achurada en la Figura 1.1., 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 1.1, el punto O pertenece a la zona segura, pero esto no es cierto para todos los casos. La figura 1.1 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 1.1 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: Falla si  $y_2 > \beta$

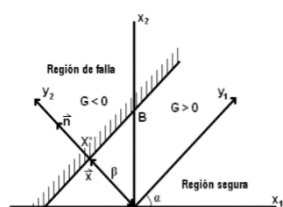


Figura 1.1. Zona de falla,  
 $G = X_1 - X_2$

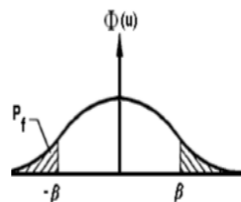


Figura 1.2. Ilustración del índice de confiabilidad y la probabilidad de falla.  $\Phi$  es la función de densidad normal estándar.

Donde  $\beta$  en la Figura 1.1., 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. 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 1.2 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 1.0. 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:

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

En la Figura 1.1 también se muestra el vector  $x$ , con sentido de  $O$  a  $X^*$  y longitud  $\beta$ , entonces;

$$\beta^2 = x_1^2 + x_2^2 \tag{11}$$

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

$$\frac{d\beta}{dx_1} = \frac{x_1}{\beta} = n_1 \tag{12}$$

$$\frac{d\beta}{dx_2} = \frac{x_2}{\beta} = n_2 \tag{13}$$

donde  $n_1$  y  $n_2$  son las componentes del vector unitario  $n$  en la Figura 1.2. 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 cuán 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. 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 1.3 donde la función  $G$  es graficada 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).

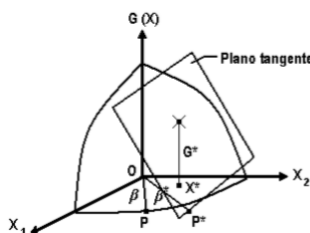


Figura 1.3. Algoritmo iterativo utilizado por FORM para encontrar  $\beta$ .

### Resultados del análisis de confiabilidad del caso en estudio

Se realiza el análisis de cargas, el predimensionamiento de las secciones de los miembros de la estructura, el análisis estructural para las diversas combinaciones de cargas vivas, muertas y accidentales por sismo que indica la normatividad de construcción vigente, y con los resultados, el diseño de la cimentación del edificio a base de zapatas continuas con contrarabes, con lo que queda lista la información para la aplicación del análisis de confiabilidad. Las variables consideradas en la cimentación son carga estática, momento estático (derivados del análisis de cargas verticales), carga y momento de interacción de cargas verticales y sismo, resistencia del concreto a la compresión simple  $f'_c$ , esfuerzo de fluencia del acero de refuerzo  $f_y$  y capacidad de carga del suelo.

Los estadísticos de variabilidad utilizados para la aplicación del análisis de confiabilidad se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Datos estadísticos utilizados de las variables involucradas en el diseño de cimentación<sup>3</sup>.

	Variables	Punto Falla	C.V.	Desviación	Unidades
Carga estática	PE	73.723	0.1	7.3723	Ton
Momento estático	ME	0.08	0.1	0.008	Ton-m
Carga sismo	PS	52.31	0.2	10.462	Ton
Momento sismo	MS	3.65	0.2	0.73	Ton-m
Resistencia concreto	FC	250	0.1	25	Kg/cm <sup>2</sup>
Fluencia acero	FY	4200	0.1	420	Kg/cm <sup>2</sup>
Capacidad suelo	FTU	15	0.1	1.5	Ton

A continuación las Tablas 2 a 6 muestran los resultados de la última iteración, la de convergencia, del análisis de la confiabilidad para cada uno de los sitios de la estructura evaluados.

Tabla 2. Índice de confiabilidad por presión de contacto F1

NO.	VARIABLE	PUNTO	$\sigma$	$\mu$	$dg / dx$	$\alpha x$	NUEVA FORMULA	
3	PE	75.111711	7.511171096	73.33444332	-0.80800033	-0.39075	73.334443	2.934996226 B
	ME	0.0796028	0.00796028	0.079600998	-0.00085631	-0.00041	0.079601	3.29647E-06 B
	PS	54.883729	10.86929442	51.17140848	-1.16924424	-0.56545	51.171408	6.14603378 B
	MS	3.593509	0.711666433	3.579090579	-0.0765562	-0.03702	3.5790906	0.026347851 B
	FTU	14.341062	1.5	15	1.5	0.725403	15	-1.08810516 B
					2.06781484			
								B 0.60500

Tabla 3. Índice de confiabilidad por presión de contacto F2

NO.	VARIABLE	PUNTO	$\sigma$	$\mu$	$dg / dx$	$\alpha x$	NUEVA FORMULA	
2	PE	75.122855	7.512285469	73.33417881	-0.80812021	-0.38639	73.334179	2.902648204 B
	ME	0.0795924	0.007959239	0.079600998	0.00366943	0.001754	0.079601	-1.3964E-05 B
	PS	54.908004	10.87410912	51.16975868	-1.16976217	-0.5593	51.169759	6.081876692 B
	MS	3.5128825	0.695698989	3.578502744	0.32073656	0.153354	3.5785027	-0.10668815 B
	FTU	14.337038	1.5	15	1.5	0.717196	15	-1.07579339 B
					2.09147967			
								B 0.61573

Tabla 4. Índice de confiabilidad por flexión en la zapata

NO.	VARIABLE	PUNTO	$\sigma$	$\mu$	$dg / dx$	$\alpha x$	NUEVA FORMULA	
5	PE	81.869267	8.186926666	72.8792975	-0.36707107	-0.27874	72.879297	2.282008265 B
	ME	0.0796115	0.007961154	0.079600998	-0.0004435	-0.00034	0.079601	3.30732E-06 B
	PS	76.365111	15.12351465	45.9757121	-0.67808165	-0.51491	45.975712	7.787191865 B
	MS	3.6657949	0.725982082	3.57807833	-0.04044332	-0.03071	3.5780783	0.022295582 B
	FY	28610.452	4200	42000	1.0668	0.810082	42000	-3402.34579 B
					1.31690318			
								B 3.92710

Tabla 5. Índice de confiabilidad por cortante

NO.	VARIABLE	PUNTO	$\sigma$	$\mu$	$dg / dx$	$\alpha x$	NUEVA FORMULA	
9	PE	78.130889	7.813088937	73.2031224	-3.18201119	-0.06409	73.203122	0.500769518 B
	ME	0.0796013	0.007960132	0.079600998	-0.00020627	-4.2E-06	0.079601	3.30732E-08 B
	PS	62.554959	12.3885217	50.13978181	-5.04555927	-0.10163	50.139782	1.259047785 B
	MS	3.5816994	0.709327621	3.579118537	-0.01838	-0.00037	3.5791185	0.000262621 B
	FC	6.4322422	25	250	49.2865952	0.992755	250	-24.8188836 B
					49.6462654			
								B 9.814

Tabla 6. Índice de confiabilidad por cortante como viga ancha en la zapata

NO.	VARIABLE	PUNTO	$\sigma$	$\mu$	$dg / dx$	$\alpha x$	NUEVA FORMULA	
5	PE	85.779577	8.577957691	72.35797931	-1.69560161	-0.18195	72.357979	1.560754731 B
	ME	0.079604	0.007960398	0.079600998	-0.00040764	-4.4E-05	0.079601	3.48206E-07 B
	PS	107.30018	21.24996468	28.10694324	-4.18182296	44874	28.106943	9.53566081 B
	MS	3.6030115	0.713548334	3.579039898	-0.03653957	0.00392	3.5790399	0.002797782 B
	FC	58.757198	25	250	8.15360148	0.874936	250	-21.8734067 B
					9.31908045			
								B 8.6531

A continuación, en las Tablas 7 y 8 se muestra la comparación de los índices de confiabilidad de sitios semejantes de la estructura calculada con una cimentación a base de zapatas continuas y con zapatas aisladas de edificio similar<sup>4</sup>.

Tabla 7. Resultados finales Zapata Continua

Revisión	Índice de confiabilidad ( $\beta$ )	Probabilidad de falla (Pf)
Presión de contacto F1	0.605	27.00%
Presión de contacto F2	0.61573	27.00%
Flexión	3.9710	0.00%
Cortante*	9.814	0.00%
Cortante Viga ancha	8.6531	0.00%
*El equivalente al corte por penetración en una zapata continua con contratrabe		

Tabla 8. Resultados finales Zapata Aislada

Revisión	Índice de confiabilidad ( $\beta$ )	Probabilidad de falla (Pf)
Presión de contacto f1	0.73	23.60%
Presión de contacto f2	0.73	23.60%
Flexión	4.70	0.00%
Cortante penetración	2.59	0.48%
Cortante viga ancha	2.64	0.41%

### Conclusiones y Recomendaciones

Al término de resultados del análisis de probabilidad se concluye lo siguiente:

- La revisión más crítica en cimentación se observa que fue por presión de contacto. Los valores del coeficiente de variación influyen directamente en el cálculo de la probabilidad de falla e índice de confiabilidad, por lo que se recomienda extender la investigación a dichos valores de variabilidad de las propiedades mecánicas del suelo de cimentación, en los escenarios previstos para la vida útil de la estructura, y su interacción con los factores de seguridad y de carga considerados por las fórmulas para la determinación de la resistencia de los miembros, así como de las solicitaciones aplicables.
- De acuerdo con la comparación entre los proyectos realizados con el método de confiabilidad puede decirse que es la probabilidad de falla en una zapata continua es mayor respecto a la de una zapata aislada, lo que no concuerda con la percepción estructural general de redundancia y mecanismos de resistencia, por lo que se recomienda insistir en afinar la aplicación del método antes de derivar recomendaciones a la práctica en proyecto, en lo relativo a la estimación de la variabilidad.

### Referencias

1. E. E. Muñoz-G, D. M. Ruiz-V, J. A. Prieto-S y A. Ramos., "Estimación de la confiabilidad estructural de una edificación indispensable mediante análisis no lineales estáticos de pushover". *Tekhnē: Revista de la Facultad de Ingeniería*, No 9-2006.
2. Bentley Systems, Incorporated. *Software Ram Advance V8.5*. 2008.
3. Coronel Uriona M. "Calibración basada en confiabilidad de la primera hipótesis de diseño de la norma técnica Eo6o". *Facultad de ingeniería. Universidad de Piura*. 2003.
4. Treviño-Montemayor, F. y otros, "Obtención de la probabilidad de falla en cimentación de edificio de departamentos de seis niveles en Guayabitos, Nayarit utilizando índice de confiabilidad de Cornell". *Memorias del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Tepic 2018* con ISSN 1946-5351 Vol. 10, No. 1, 2018



# Diagnóstico para disminuir el rezago de reprobación en la Unidad Académica de Contaduría y Administración de los cuatro Programas Educativos; Contaduría, Administración, Mercadotecnia y Negocios Internacionales

Dra. Heriberta Ulloa Arteaga<sup>1</sup>, Dra. Iliana Margarita Simancas Altieri<sup>2</sup>, Dra. Iliana Josefina Velasco Aragón<sup>3</sup>, Dra. María Asunción Gutiérrez Rodríguez<sup>4</sup>, Dra. Miriam Angélica Salcedo Montoya<sup>5</sup>, Dra. Sara Lidia Gutiérrez Villarreal<sup>6</sup> y Dra. Beatriz Rojas García<sup>7</sup>.

## Resumen

**El rezago de reprobación uno de los mayores problemas que enfrenta la educación en todos sus niveles, desde básica hasta superior.**

**El objetivo de este trabajo de investigación es disminuir el rezago de reprobación en por lo menos un 50%.**

**La reprobación que existe en la unidad académica está por encima del 30% de la población, con el diseño y aplicación de las estrategias se disminuye el problema beneficiando a los estudiantes que presentan reprobación, encaminándolos a que culmine su formación profesional en tiempo y forma.**

**La metodología utilizada es cuantitativa, cualitativa y descriptiva, se procedió a la aplicación de un instrumento previamente diseñado en el que se muestran las unidades de aprendizaje que mayor incidencia tienen de reprobación así como las causas que lo ocasionan.**

**Con la interpretación de los resultados y el análisis de cada uno de ellos se establecen las estrategias a seguir para disminuir la reprobación**

**Palabras clave:** Reprobación, estudiantes, unidades de aprendizaje, estrategias

## Introducción

La reprobación en las instituciones educativas es uno de los indicadores preocupantes, para los profesores de cualquier nivel lo consideran normal, si en una institución no hubiese reprobados sería un indicador de alerta.

De acuerdo al Instituto Nacional de Educación, los estudiantes que desertan en algún año, tienen la probabilidad de reprobado, de volver a desertar en algún otro año y finalmente, abandonar de forma definitiva la educación escolarizada. (INEE, 2006).

En su Informe sobre la educación en América Latina y El Caribe: 2000-2005 metamorfosis de la educación superior, la UNESCO estima que en México el abandono de los estudios tiene un costo de entre 141 y 415 millones

<sup>1</sup>Dra. Heriberta Ulloa Arteaga Profesor investigador Universidad Autónoma de Nayarit. México  
[heriberta.ulloa@uan.edu.mx](mailto:heriberta.ulloa@uan.edu.mx)

<sup>2</sup> Dra. Ileana Margarita Simancas Altieri Profesor investigador Universidad Autónoma de Nayarit. México  
[ileanamarsa@hotmail.com](mailto:ileanamarsa@hotmail.com)

<sup>3</sup> Dra. Iliana Josefina Velasco Aragón Profesor investigador Universidad Autónoma de Nayarit. México  
[Iliana.velasco@uan.edu.mx](mailto:Iliana.velasco@uan.edu.mx)

<sup>4</sup> Dra. María Asunción Gutiérrez Rodríguez Profesor investigador Universidad Autónoma de Nayarit. México  
[marycoch@hotmail.com](mailto:marycoch@hotmail.com)

<sup>5</sup> Dra. Miriam Angélica Salcedo Montoya Profesor investigador Universidad Autónoma de Nayarit. México  
[mily702@hotmail.com](mailto:mily702@hotmail.com)

<sup>6</sup> Dra. Sara Lidia Gutiérrez Villarreal Profesor investigador Universidad Autónoma de Nayarit. México  
[saralidia21@gmail.com](mailto:saralidia21@gmail.com)

<sup>7</sup> Dra. Beatriz Rojas García Profesor investigador Universidad Autónoma de Nayarit. México  
[bettytepic@hotmail.com](mailto:bettytepic@hotmail.com)



de dólares, además de las consecuentes afectaciones a la salud física y mental de los estudiantes, generadas por la reprobación y/o deserción escolar.

Talavera, Noreña, Plazola (2006) encontraron que en los factores de reprobación inciden aquellos relacionados con la organización del tiempo, la carencia de hábitos y técnicas de estudio adecuadas por parte del estudiante, así como de estrategias didácticas por parte de los docentes, que permitan una mejor comprensión de los contenidos temáticos y con ello hacer eficiente el proceso de enseñanza-aprendizaje

En un estudio realizado por Martínez (2004), presenta una manera de sistematizar los múltiples elementos que configuran el vasto campo de lo educativo, consistiendo en la identificación de los posibles factores de reprobación que van desde factores del entorno social y familiar, hasta los factores del alumno, pasando por los factores del entorno escolar.

En este trabajo de investigación realizado en la Unidad Académica de Contaduría y Administración, de la Universidad Autónoma de Nayarit, se realiza un diagnóstico del índice de reprobación que se tiene en los alumnos de las cuatro licenciaturas; Contaduría, Administración, Mercadotecnia y Negocios Internacionales.

Se realizó una encuesta a los estudiantes que actualmente están cursando los periodos de tercero, quinto y séptimo ya que nos encontramos en periodo no.

En este diagnóstico se pretende conocer las Unidades de Aprendizaje que tienen mayor índice de reprobación y las causas que lo originan, para diseñar estrategias que coadyuven a disminuir en por lo menos un 50% la reprobación.

### ***Planteamiento del Problema***

Uno de los principales problemas que enfrentan las Instituciones de educación en el país, es la reprobación. Esto acontece en todos los niveles educativos, desde la educación básica hasta la educación superior. Es una pregunta obligada que se hacen las autoridades educativas ¿por qué reprueban los estudiantes?

En su informe sobre la educación superior, la UNESCO estima que en México el abandono de los estudios universitarios es generado por la reprobación y/o deserción escolar.

En el Estudio Panorama de la educación en 2006, la organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), señala que en el nuestro país 50 de cada 100 alumnos están en riesgo de abandonar la educación universitaria, lo que ubica a México en primer lugar de deserción universitaria en los países que conforman (OCDE).

Factores serán innumerables, lo que es a considerar la problemática que enfrentan las Instituciones.

Este fenómeno común multifactorial en estas Instituciones de carácter educativo afecta diferentes ámbitos; desarrollo social, productivo y económico en el país y si consideramos a la reprobación y el rezago como la antesala de la deserción escolar, el estudio y explicación de los factores que las provocan adquieren una dimensión superlativa.

En la Unidad Académica de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Nayarit, no es la excepción, se ofertan cuatro Licenciaturas; Contaduría con 929 estudiantes, Administración 928 alumnos, Mercadotecnia 274 estudiantes y Negocios Internacionales 171 alumnos, esta última de reciente creación donde 3su primera generación cursa actualmente el séptimo periodo. Cabe mencionar que los datos de los estudiantes son de tercero, quinto y séptimo periodo.

El rezago de reprobación que existe tiene un índice alto, de acuerdo a los datos que se tienen emitidos por el SADCE, programa que tiene la información de los estudiantes de la Universidad Autónoma de Nayarit, se encuentra por encima del 30% en lo general.

En el mes de marzo del presente año en esta Unidad Académica se tuvo la visita del organismo acreditador Consejo de Acreditación en Ciencias Administrativas, Contables y afines (CACECA) para la Reacreditación de tres de los Programas Educativos: Contaduría, Administración y Mercadotecnia; uno de los indicadores menciona que la reprobación debe ser menor al 10%, realizando una observación en este sentido a nuestra Unidad Académica puesto que el índice de la misma se encuentra por encima del 30% de reprobación.

Considerando la observación anterior y lo que implica tener estos índices de reprobación, es necesario establecer estrategias que coadyuven a solucionar en por lo menos un 50% este rezago.

### ***Justificación***

En el proceso enseñanza aprendizaje existe el resultado cuantitativo obtenido por el estudiante en el transcurso de su formación profesional, es decir la evaluación que realiza el maestro durante ese proceso, de acuerdo a diferentes criterios que el docente redacta, fundamentado en el Reglamento de Estudios de Tipo Medio Superior y Superior que rige en la Universidad Autónoma de Nayarit en el Capítulo V; de la Evaluación del Aprendizaje,

artículos del 35 al 37. De acuerdo a la UNESCO (2006), entre las diferentes causas que inciden en la reprobación destaca: las externas al sistema de educación superior, las propias de la Institución, las académicas y las de carácter personal de los estudiantes.

Por otra parte, Nava (2007), menciona que no se puede negar que la reprobación y deserción escolar sean fenómenos psicosociales complejos, en los que participan factores estructurales, sociales, familiares e individuales que tienen consecuencias en igual número de niveles de la realidad, desde el sistema educativo hasta la autoestima de los individuos. Por ello, resulta un grave error atribuirlos sólo a causas personales como la falta de dedicación, la calidad académica o el compromiso con la escuela por parte de los alumnos, y suponer que el asunto debe resolverse en ese nivel, es decir, de manera individual.

Cuando existe reprobación es un indicador de que algo está mal, indicación clara que el estudiante no adquirió el aprendizaje requerido para acreditar.

Al realizar el diagnóstico de Unidades de Aprendizaje con mayor índice de reprobados y conocer las causas de la reprobación, se diseñan las estrategias correspondientes para disminuir este rezago en por lo menos un 50%, importante, ya que beneficia directamente al estudiante, permitiéndole seguir o culminar su formación profesional en tiempo y forma, así mismo, el beneficio para la Unidad Académica, permitiendo cumplir con observación del organismo acreditador.

Actualmente, los altos índices de reprobación y deserción reportados por las distintas universidades de nivel superior en México, evidencian graves problemas de retención del alumnado. Uno de los principales motivos del abandono escolar es el bajo rendimiento académico obtenido en alguna o varias asignaturas, las cuales tienen a reprobarse después de agotar las oportunidades de aprobación en tiempos ordinarios y extraordinarios, situación que conduce a que el estudiante abandone la universidad sin concluir su preparación (García, s.f.).

Considerando que en la Unidad Académica hay una población estudiantil de 2,302 alumnos en los periodos de tercero, quinto y séptimo y que el índice de reprobación se encuentra por arriba del 30%, se habla entonces de un promedio de 691 estudiantes con problemas de reprobación.

Al determinar las unidades de aprendizaje y las causas de la reprobación se planea determinar un programa permanente que contribuya de manera importante a disminuir los índices de reprobación y por lo tanto a futuro también contribuya a disminuir los de deserción y elevar los índices de titulación.

#### *Objetivo General*

Identificar las Unidades de Aprendizaje y factores que inciden en la reprobación de los estudiantes de la Unidad Académica de Contaduría y Administración de la UAN para establecer y aplicar las estrategias que permitan disminuir el rezago estudiantil en por lo menos un 50%.

#### *Objetivos específicos*

- Identificar Unidades de Aprendizaje con mayor incidencia de reprobación
- Identificar las causas de reprobación de los estudiantes
- Establecer estrategias para disminuir el rezago de reprobación
- Aplicar las estrategias para disminuir el rezago de reprobación

#### *Bosquejo metodológico*

La presente investigación se aborda desde el paradigma cuantitativo cualitativo, y su diseño se considera diagnóstico y de campo para lo cual se elaboró un instrumento tipo cuestionario mismo que se aplicará al 100% de la población estudiantil para identificar con certeza los que adeudan unidades de aprendizaje de los cuatro programas académicos de la UACyA, siendo estos la Licenciatura en Contaduría, Administración, Mercadotecnia y Negocios Internacionales.

Una vez aplicada la encuesta, se procede a la captura y procesamiento de los datos en el programa SPSS, para su posterior análisis e interpretación.

El recurso humano que se asigna para este proyecto son los integrantes del Cuerpo Académico UAN-274 en Consolidación, Educación, Relaciones Humanas y Turismo, con las líneas de investigación; Educación y Cultura.

Así como estudiantes, que incursionan en el ámbito de la investigación, siendo un objetivo primordial del cuerpo académico la inclusión de estudiantes, importante para la formación integral en su trayectoria profesional.

Se aplicó el instrumento al 100% de la población estudiantil activa de los cuatro programas, se procede a la recolección de la información y procesamiento de los datos para su análisis e interpretación, que darán paso a las estrategias para disminuir la reprobación e los estudiantes.

Resultados:

De acuerdo a la información obtenida de las encuestas aplicadas nos marca una población con problemas de reprobación del 40%, siendo un indicador demasiado alto de acuerdo a los parámetros que marcan los organismos acreditadores, donde el porcentaje debe ser menor al 10%.

La mayor incidencia que se tiene de acuerdo al análisis realizado se encuentra en las unidades de aprendizaje numéricas; contabilidad, matemáticas, estadísticas, costos y finanzas. Estas unidades de aprendizaje representan un 70% de reprobación.

Las causas que los estudiantes son la mayoría por cuestión de trabajo y que no le entienden al docente.

Derivado de estos resultados se realizan las siguientes estrategias para disminuir el índice de reprobación:

1. Cursar la unidad de aprendizaje en los periodos extraordinarios
2. Asesorías académicas de acuerdo a la unidad de aprendizaje
3. Capacitación a los docentes que imparten esas unidades de aprendizaje en cuestión pedagógica
4. Cursar las unidades de aprendizaje extra clase
5. Cargar por lo menos una unidad de aprendizaje en su carga adicional

Con estas alternativas se prevé que se tenga una disminución de por lo menos el 50% en el rezago de reprobación, disminución que favorece a los indicadores de la Unidad Académica.

#### Recomendaciones

El rezago de reprobación es uno de los problemas que se tienen en las instituciones de educación, la Unidad Académica de Contaduría y Administración debe mantener un programa permanente para disminuir el rezago de reprobación, así mismo por parte de la planta docente se debe hacer conciencia del verdadero motivo que tiene un estudiante para reprobado, cada docente debe implementar al final del ciclo escolar estrategias para poder rescatar a los estudiantes en riesgo de reprobado, haciendo sinergia docentes, estudiantes y autoridades será garantía que las actividades del proceso enseñanza aprendizaje lleguen a tener éxito.

#### Bibliografía

García, M. (s.f.). Propuesta de desarrollo y análisis de un sistema de evaluación personalizada del aprendizaje para detectar, alertar y prevenir la reprobación de alumnos de nivel superior. Universidad de Guadalajara. Guadalajara. Recuperado en: <http://recursos.portaleducoas.org/sites/default/files/PropuestaVirtualEduca.pdf> (26/09/2018).

Nava, G. (2007). Factores de reprobación en los alumnos del Centro Universidad de Guadalajara. Guadalajara. Recuperado en: [http://www.cucs.udg.mx/revistas/edu\\_desarrollo/antiores/7/007\\_Nava.pdf](http://www.cucs.udg.mx/revistas/edu_desarrollo/antiores/7/007_Nava.pdf) (25/09/2018). Universitario de Ciencias de la Salud de la

UAN (2012) Reglamento de Estudios de Tipo Medio Superior y Superior de la Universidad Autónoma de Nayarit. México

Observatorio Universitario de las Innovaciones. (2006). "Comunicado No. 2, Observatorio"; documento electrónico, 27 de noviembre de 2006, Pág. 2 y 3 Universidad de Colima.

Talavera, R.; Noreña, S. y Plazola, S. (2006). Factores que afectan la reprobación en estudiantes de la Facultad de Contaduría y Administración, UABC, Unidad Tijuana. VI. Congreso Internacional Retos y expectativas de la universidad. Puebla, Puebla, México. Universidad.

Martínez, F. (2004). La educación, la investigación educativa y la psicología (sin datos de edición)

## Polisemia: Obstáculo para comprensión del concepto de función

Dr. Ricardo Ulloa Azpeitia<sup>1</sup>, Dr. Rafael Pantoja Rangel<sup>2</sup>, Dra. Claudia Margarita Orozco Rodríguez<sup>3</sup>, Alexander Yakhno<sup>4</sup>

**Resumen:** Se han identificado interpretaciones inadecuadas de elementos matemáticos, por parte de estudiantes de cualquier nivel, atribuibles al pobre dominio del lenguaje cotidiano, también por parte de los profesores, por ejemplo *una ecuación es una operación con variables* y con este estudio se ha buscado analizar la vinculación entre las dificultades que enfrentan los estudiantes para aprender contenidos matemáticos y la presencia de polisemia en el discurso y los materiales lectivos.

Un caso paradigmático es el de función, posiblemente el concepto más trascendente que deben asimilar los estudiantes para el aprendizaje de una gran cantidad de objetos matemáticos. Según respuestas obtenidas en entrevistas realizadas, lo que pasa por la mente de los estudiantes cuando enfrentan por primera vez esa palabra son ideas sobre *una función de cine o de cualquier espectáculo, de los órganos internos del cuerpo humano o bien, de lo que corresponde al quehacer de una profesión.*

**Palabras clave.** Función, modelaje, lenguaje simbólico, traducción, representación semiótica

### Introducción

Una de las dificultades notables que se ubican en el aprendizaje de las matemáticas se refiere al proceso de modelar situaciones problemáticas y ha sido objeto de investigación en diferentes instituciones (Hitt, F. y Cortés, J. 2009; Cordero, F. 2004; Córdoba, F. 2011; UNESCO, 2000). Una línea que ha sido desarrollada en torno a tal problema se refiere a las complicaciones que representa el manejo del lenguaje simbólico. Se ha reunido evidencia de que contribuye a generar la dificultad, el pobre dominio del lenguaje cotidiano y la consecuente débil comprensión de los objetos matemáticos.

También a lo largo de muchos años durante las labores desarrolladas en el entorno del desarrollo de los cursos que forman parte del plan de estudios de la Maestría en Enseñanza de las Matemáticas de la Universidad de Guadalajara, se han observado las dificultades que enfrentan los estudiantes debido al pobre dominio del lenguaje simbólico, propio de las matemáticas, por lo que se han buscado explicaciones y posibles líneas de acción para atender esa situación.

Se tiene como premisa que el principal objetivo de la presencia de las matemáticas en cualquier plan de estudios es desarrollar habilidades para resolver problemas. Se ha notado que los que verdaderamente representan motivación para los alumnos son aquellos que se derivan de su entorno cotidiano, de sus intereses profesionales, presentes o futuros, para el caso de estudiantes de nivel superior y notoriamente para estudiantes de cualquier nivel, aquellas cuestiones que involucran elementos lúdicos o notablemente novedosos, como el empleo de tecnologías (Pantoja, Ulloa, Nesterova, 2013).

Aunado a lo anterior, como resultado de investigaciones desarrolladas alrededor de las líneas que se trabajan en dicho posgrado, se ha mostrado que existe una correlación positiva entre los resultados de aprendizaje que tienen los estudiantes y su dominio del lenguaje. Otras fuentes sugieren la misma observación (Márquez, 1998; Ulloa, 2004; Lomelí, 2005; Martínez, 2005; Montalvo, 2006; Torfer y Ulloa, 2009; Ulloa, Nesterova y Pantoja, 2009; Tavares, 2010).

### Descripción del Método

En el análisis de los exámenes departamentales que fueron aplicados durante los cursos de matemáticas de la mencionada institución, se ubicaron preferentemente reactivos que involucraban mayoritariamente el desarrollo de ejercicios y muy pocos problemas expresados en palabras. En las estadísticas de las calificaciones se notó que la inmensa mayoría de los estudiantes no lograban resolver tales problemas, seguramente por su carencia de habilidades para traducir al lenguaje simbólico y obtener el modelo para resolverlos.

La consideración de los antecedentes mencionados, fue un motivo para buscar las causas de esa situación y buscar alternativas para desarrollar habilidades para modelar y resolver problemas en formato retórico. Una constante fue, como frecuentemente mencionan los profesores de las academias del Departamento de Matemáticas, que los conocimientos previos de los estudiantes son deficientes, lo que les impide progresar.

<sup>1, 2, 3, 4</sup> Los autores integran el cuerpo académico de PRODEP, Matemática Educativa con la categoría de consolidado. Son profesores de tiempo completa del Departamento de Matemáticas de la Universidad de Guadalajara.  
ricardo.ulloa@cucei.udg.mx; [profe.rpantoja@hotmail.com](mailto:profe.rpantoja@hotmail.com); claudia.orozc@academicos.udg.mx; alexander.yakhno@cucei.udg.mx

Sin embargo, se observa que cuando a los alumnos se les sugiere el modelo matemático a emplear, tienen más éxito. Considerar la evidencia ha conducido a enfocar el problema en el manejo del lenguaje, con las correspondientes consecuencias que dificultan el proceso de modelaje matemático.

En entrevistas a profesores de secundaria y preparatoria, se les cuestionó al respecto de la estrategia que emplean para desarrollar habilidades para modelar, por parte de sus alumnos y se distinguió que el tratamiento es poco sistemático. En las que parecieron los mejores enfoques se ubicaron sugerencias influenciadas por las cuatro fases definidas por Polya (1945), 1. Entender el problema, 2. Definir un plan, 3. Desarrollar el plan y 4. Comprobar el resultado.

Proporcionan ejemplos típicos de edades, trabajo y desplazamiento, como casos semejantes a los que incluyen en sus evaluaciones. En entrevista a los estudiantes, sugieren que ese tipo de planteamientos son detestables, pues no encuentran sentido a enfrascarse en resolver preguntas bobas.

En general se encontró que los profesores se concretan a plantear los problemas y desear amablemente que los estudiantes sean capaces de traducir directamente del lenguaje cotidiano al simbólico matemático, para después identificar el modelo necesario para resolver el problema, manipularlo y llegar a la solución.

Al reflexionar sobre las observaciones se ha postulado que tal paso del lenguaje cotidiano al simbólico no es directo, sino que debe ocurrir una mediación, esto es, primero debe comprender los datos, variables y relaciones en términos del lenguaje especializado de las matemáticas, un bosquejo de manera sincopada y posteriormente representarlos simbólicamente de acuerdo a las normas definidas en la materia. La representación de las relaciones establecidas en el enunciado, constituyen una enorme dificultad para los estudiantes (Ochoa y Ulloa, 2018; Garay y Ulloa, 2018).

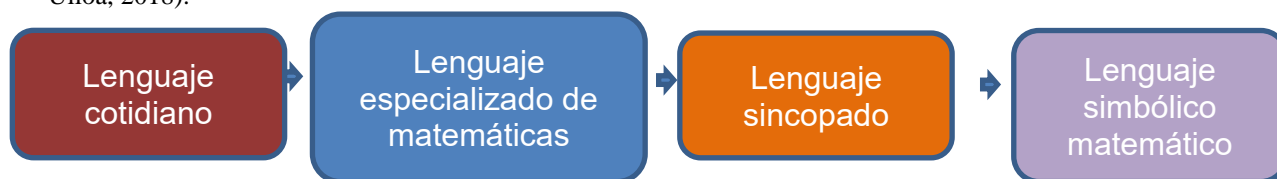


Figura 1. Traducción del lenguaje cotidiano al simbólico (elaboración propia).

Por razón natural se vislumbra que el dominio lingüístico de un profesor es más amplio que el de sus alumnos, pero que existe un área en el dominio de éstos que no está en el del profesor o al menos no le resulta muy familiar. Lo anterior acarrea que se produzcan intercambios en los que la comunicación no es totalmente efectiva, uno y otros entienden cosas diferentes al emplear las mismas palabras.

Esa problemática es muy trascendente en el desarrollo de habilidades matemáticas. Es lugar común referir el poco gusto que tiene una gran cantidad de personas hacia la materia y se postula que un factor importante corresponde a las dificultades emanadas del manejo del lenguaje. Entre otros aspectos resalta la presencia de términos polisémicos que contribuyen a la incomprensión de ciertos objetos matemáticos.

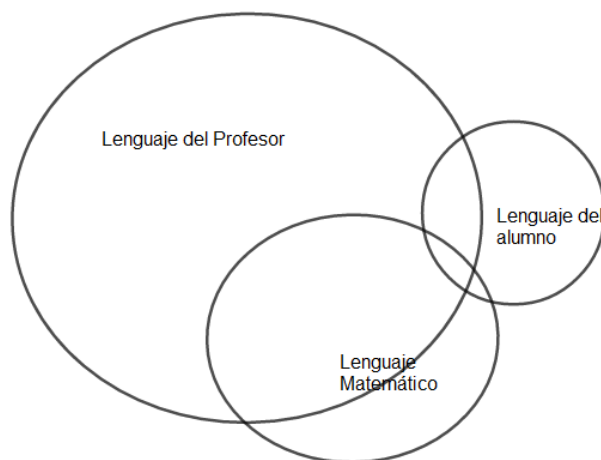


Figura 2. Dominios lingüísticos de profesores y alumnos

En la figura 3 se muestra la concepción del proceso de simbolización de enunciados:

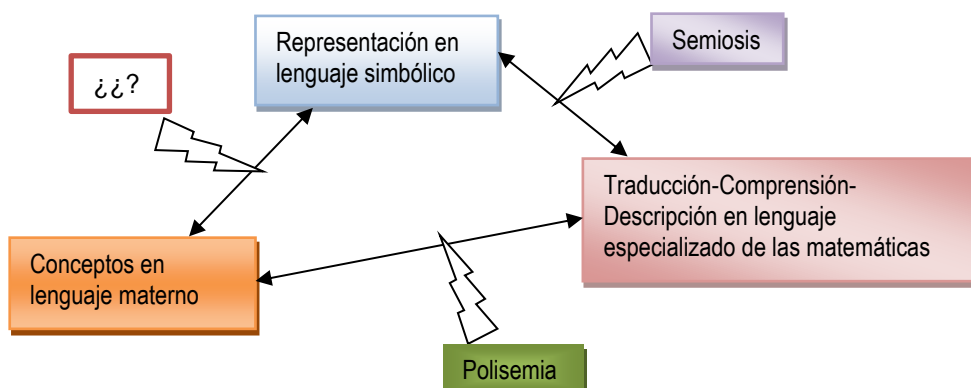


Figura 3. Proceso de simbolización de enunciados

El caso del concepto de función es paradigmático de la situación descrita pues por principio de cuentas, algunos profesores tienen un concepto poco consolidado de ese objeto matemático. Se reproduce parte de dos entrevistas a profesores, uno de preparatoria, otro de secundaria:

E: entrevistador,

R1 *profesor de preparatoria entrevistado, en cursivas*

Los puntos suspensivos refieren espacios de silencio.

E: ¿Qué es un Polinomio?

R1 ... -Es una ecuación donde tienen varios términos, tiene una variable, tiene constantes, dependiendo del grado del polinomio es la gráfica.

E: ¿Qué es una Ecuación?

R1 -relación entre dos miembros donde hay dos variables, una variable independiente y una independiente

E: ¿Qué es una Relación?

R1 (proporciona una definición conjuntista y menciona funciones)

E: ¿Qué tipos de funciones existen.?

R1 -inyectivas, biyectivas, sobreyectivas, no recuerdo bien si hay un cuarto tipo.

E: ¿Qué distinción hay entre lo que mencionaste antes, polinomio como ecuación, relación como función, ¿distinción entre ellas?

R1 -distinción específica, es que funciones y polis son casos particulares de relación, las diferencias entre ellas dependen de qué estoy manejando, cómo estoy viendo la función, puede ser un problema aplicado o algebraico donde simplemente quiero ver su gráfica, determinar su comportamiento, si tiene máximos o mínimos, o incluso, investigar soluciones para esa función, depende del contexto donde los maneje.

E: ¿Puede graficarse una función y una ecuación?

R1 -sí, sí se puede

E: ¿Hay alguna diferencia?

R1 -depende del grado de la ecuación o la función, del exponente a que esté elevado la variable

E: ¿Ejemplo?

R1 (escribe)  $-f(x) = y$  (la describe)

E: ¿Y ecuación?

R1 Escribe  $V=d/t$ , (dibuja otra recta, supone velocidad constante, sugiere movimiento, explica)

E: ¿Y velocidad qué es?



*R1 –es la razón de cambio, es un cociente. Supongo que la velocidad es constante*

E: *¿Entonces es lo mismo una ecuación que una función?*

*R1 –eh ... por el momento no podría hacer una afirmación, que sí, no tengo argumentos suficientes.*

Segundo profesor R2, de secundaria, *en cursivas sus respuestas:*

*¿Qué es una función?*

*R2 - ... es una este ... una representación de ... de valores que es de uno a uno, ... valor x o de y, y de esa función hay un dominio y contradominio*

*¿Qué es el Dominio?*

*R2 -son los valores de x, contradominio de y*

*Para qué sirven?*

*R2 -Pues tiene múltiples... que pueda servir, puede ser la relación de, ... o sea, tiene muchos usos, por ejemplo hallar tablas coordenadas de ciertos puntos y en el campo, se puede citar muchas cosas económico, social, ... tiene muchos usos*

*¿Para qué se usan?*

*R2 -Por ejemplo, los gastos de una empresa, se ve cómo asciendan, con cierta operación como pueden incrementar.*

*¿Puedes dar un ejemplo de función?*

*R2 –sí, (escribe una función, ejemplifica dar valores a x para obtener y), así se pueden obtener coordenadas (obtiene tabla de pares).*

*¿Qué son coordenadas?*

*R2 - (traza ejes) – ... pues es el eje de abscisas y ordenadas,... este es el plano cartesiano, donde va el eje de x con partes iguales y el eje de y iguales*

*¿Podrían ser diferentes?*

*R2 –Sí se le puede dar escala ... (ejemplifica)*

*Entonces, ¿Qué fueron las coordenadas?*

*R2 –pues aquí x 2 y y 10*

*¿Por qué dices que eso es el plano cartesiano, por qué le llama así?*

*R2 -... pues es el que especialmente están representando a los puntos de esta función y pues son cuatro cuadrantes.*

Otra respuesta ubicada en una entrevista fue: *una función es como una ecuación que hay que resolver. Puede suceder que los alumnos carezcan específicamente de capacidad lingüística para ubicar el sentido adecuado al significado de un término, pero no que carezcan de capacidad de procesamiento lógico. Sin embargo, el concepto de función es distorsionado por los referentes culturales de los estudiantes y se observa que es un foco rojo en el aprendizaje de las matemáticas.*

### Comentarios finales

En el caso particular del concepto de función se comprende la dificultad que representa la polisemia que involucra con tan solo considerarla acepciones que proporciona la Real Academia Española para la palabra:

1. f. Capacidad de actuar propia de los seres vivos y de sus órganos, y de las máquinas o instrumentos.
2. f. Tarea que corresponde realizar a una institución o entidad, o a sus órganos o personas.
3. f. Acto solemne, especialmente el religioso.
4. f. Representación de un espectáculo, especialmente teatral, o proyección de una película. U. t. en sent. fig.
5. f. Obra teatral representada o película proyectada.
6. f. Fiesta mayor de un pueblo o festejo particular de ella.
7. f. Convite obligado de los mozos.
8. f. Escándalo o alboroto que se produce en una reunión.
9. f. Ling. Papel relacional que, en la estructura gramatical de la oración, desempeña un elemento fónico, morfológico, léxico o sintagmático.
10. f. Ling. Finalidad de los mensajes verbales. La función expresiva del lenguaje.
11. f. Mat. Relación entre dos conjuntos que asigna a cada elemento del primero un elemento del segundo o ninguno.
12. f. Mil. Acción de guerra.

Surgen preguntas como las siguientes, *¿el problema de comprender y emplear el concepto de función, así como las implicaciones de su futuro uso, es causado por los antecedentes de los estudiantes? O bien, ¿es atribuible al desempeño del profesor?, ¿quizás a ambos?, ¿a contenidos programáticos?*



### Recomendaciones

Parece obvio que el débil dominio del concepto por parte de los profesores, influirá en que los alumnos construyan una idea aún más endeble de función. Dada la importancia de las funciones en el ámbito de la materia, esta situación se distingue como una potencial dificultad para los futuros aprendizajes con enorme trascendencia. Parece natural asumir que debería incluirse en la capacitación de los profesores, el empleo de la propuesta de Duval (2006) en el sentido de la necesidad de aprender diferentes representaciones semióticas para asimilar un objeto matemático.

Resulta pertinente sugerir que en la enseñanza del concepto deben involucrarse las representaciones verbal, gráfica, conjuntista, tabular y algebraica, a fin de propiciar mejor oportunidad para que los alumnos superen el atavismo hacia la concepción que en su entorno prevalezca para el término.

También conviene considerar la posibilidad de pavimentar la traducción al lenguaje simbólico vía una etapa sincopada ya que puede volver menos traumático el cambio de representación.

### Referencias

- Cordero, F. (2004). *La modelación y la enseñanza de las matemáticas*. Innovación Educativa. 21 IPN. México.
- Córdoba, F. (2011). *La modelación matemática educativa: una práctica para el trabajo de aula en ingeniería*. Tesis de maestría. Instituto Politécnico Nacional. México. Distrito Federal.
- Duval, R. (2006). Un tema crucial en la educación matemática: La habilidad para cambiar el registro de representación. *La Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*, 9 (1), 143–168.
- Garay, J.M. y Ulloa, R. (2018). *Desarrollo de habilidades de traducción entre el lenguaje común y el matemático*.
- Hitt, F. y Cortés, J. (2009). Planificación de actividades en un curso sobre la adquisición de competencias en la modelización matemática y uso de calculadora con posibilidades gráficas. *Revista Digital Matemática, Educación e Internet* 10(1). ([www.cidse.itcr.ac.cr/revistamate](http://www.cidse.itcr.ac.cr/revistamate)).
- Lomelí, M. G. (2005). *Estructuras lingüísticas y las dificultades que originan en el Proceso de modelaje Matemático*. Tesis no publicada de Maestría en Ciencias en Enseñanza de las Matemáticas. CUCEI, Universidad de Guadalajara.
- Márquez, M. (1998). *Influencia de los procesos de modelaje matemático en la enseñanza aprendizaje de las asignaturas de hidráulica*. Tesis no publicada para obtener el grado de Maestría en Ciencias en la Enseñanza de las Matemáticas. U. de Guadalajara.
- Martínez, I. (2005). Estudio clínico para la identificación de problemas en el aprendizaje de las matemáticas determinados por deficiencias de lectocomprensión, en bachillerato. Tesis no publicada de Maestría en Ciencias en Enseñanza de las Matemáticas. CUCEI, Universidad de Guadalajara.
- Montalvo, R. (2006). Lectomatemática y su vinculación a los problemas de aprendizaje de la estadística influidos por deficiencias de lectocomprensión: estudios correlacional y clínico. Tesis no publicada para obtener el grado de Maestría en Ciencias en la Enseñanza de las Matemáticas. U. de Guadalajara.
- Pantoja, R., Ulloa, R., Nesterova, E. (2013). La modelación Matemática en situaciones cotidianas con software AVIMECA y MATHCAD. *Revista Virtual GONDOLA*. ISSN 2145-4981 2010. Vol. 8. Num. 1. pp 8-22.
- Polya, G. (1945). *How to solve it*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Tavares, L. (2010). Alternativa didáctica enfocada a lectocomprensión para problemas en palabras que implican el planteamiento de ecuaciones lineales. Tesis no publicada para obtener el grado de Maestría en Ciencias en la Enseñanza de las Matemáticas. U. de Guadalajara.
- Torfer, C. y Ulloa, R. (2009). Obstáculos de lectomatemáticas en problemas de cálculo diferencial. En *Memorias de Escuela de Invierno*, CIMATES, Cd. Madero.
- Ulloa, R. (2004). Lectomatemáticas y lectoescritura, influencia en el aprendizaje de las matemáticas. *Memorias del II Seminario Nacional sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, vía la computadora*. I.T. de Cd. Guzmán.
- Ulloa, R., Nesterova, E. y Pantoja, R. (2009). Los profesores como fuente de obstáculos en el modelaje matemático. En *Memorias del VI Seminario Nacional sobre la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas Vía Computadora*. Cd. Guzmán, Jal.
- UNESCO (2000). *Sobre lenguaje, matemática y factores asociados, para alumnos del tercer y cuarto grado de la educación básica*. Consultado el 7 /06/2011 en <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001231/123143s.pdf>

### Notas Biográficas

Los autores integran el cuerpo académico con la categoría de consolidado. Son profesores de tiempo completo y atienden los cursos y líneas de investigación de la Maestría en Enseñanza de las Matemáticas.

Dr. Ricardo Ulloa Azpeitia<sup>1</sup>, Coordinador de la Maestría, desarrolla proyectos relacionados con Lectomatemáticas, evaluación y construcción de Objetos para Aprender.

Dr. Rafael Pantoja Rangel<sup>2</sup>, Miembro del SNI, desarrolla líneas de investigación vinculadas al empleo de las nuevas tecnologías.

Dra. Claudia Margarita Orozco Rodríguez<sup>3</sup>, miembro del SNI trabaja proyectos de investigación relacionados con evaluación y construcción de Objetos para Aprender.

Alexander Yakhno. Miembro del SNI, su trabajo de investigación está vinculado al estudio de ecuaciones diferenciales.

# ACTIVIDAD FÍSICA EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE PUERTO VALLARTA

## *PHYSICAL ACTIVITY IN UNIVERSITY STUDENTS OF PUERTO VALLARTA*

Sergio Jaen Uribe Sánchez<sup>1</sup>, Mtra. Lineth Monserrat Robledo Delgadillo<sup>2</sup>,  
Mtro. Lino Francisco Jacobo Gómez Chávez<sup>3</sup>

**Resumen-** Los comportamientos sedentarios se asocian con un mayor riesgo de padecer enfermedades crónicas degenerativas. **Objetivo.** Caracterizar los niveles de actividad física de los estudiantes del CUCosta. **Método.** Estudio cuantitativo, descriptivo y transversal en una muestra representativa, estratificada por Programa Educativo con un total de 434 participantes (238 mujeres y 196 hombres). **Resultados.** 36.89% de los alumnos presentan un comportamiento activo, 46.17% son moderadamente activos y 16.93% muestran comportamientos sedentarios. **Conclusiones.** Se pueden destacar resultados alentadores en cuanto a que es una minoría la población estudiantil que presenta comportamientos sedentarios, sin embargo, debemos señalar que la mayoría de alumnos no cumplen con las recomendaciones de actividad física semanal.

**Palabras clave-** Comportamientos sedentarios; estilo de vida; determinantes de la salud; enfermedades crónico degenerativas

### Introducción

Se considera actividad física cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía. La actividad física abarca el ejercicio, pero también otras actividades que entrañan movimiento corporal y se realizan como parte de los momentos de juego, del trabajo, de formas de transporte activas, de las tareas domésticas y de actividades recreativas. (OMS, 2016).

Actualmente algunas de las principales causas de enfermedad y mortalidad están relacionadas con los estilos de vida (Baptista, 2012), esta situación se podría evitar si se tomaran decisiones oportunas en relación con sus hábitos de actividad física, alimentación, consumo de sustancias y sueño. Varios reportes epidemiológicos han puesto en evidencia una relación inversamente proporcional entre un estilo de vida activo y saludable y el riesgo de enfermedad o muerte (OMS, 2012). En términos estadísticos, la relación entre estos dos aspectos en la mayoría de los estudios ha resultado importante y han ayudado a entender la importancia de actividad física en la mayoría de las situaciones (Chinapaw, 2011).

De acuerdo con informes recientes de la Organización Mundial de la Salud (OMS) la inactividad física constituye el cuarto factor de riesgo más importante de mortalidad en todo el mundo, 6% de defunciones a nivel mundial (OMS, 2010). Diversos autores y organizaciones señalan que la inactividad física ha incrementado en muchos países (Marques, 2010; OMS, 2010), y ello repercute considerablemente en la salud general de la población mundial, particularmente podemos señalar la prevalencia de enfermedades crónico degenerativas asociadas con el estilo de vida sedentario. Los estudios han demostrado que los comportamientos sedentarios se asocian con un mayor riesgo de padecer enfermedades crónicas degenerativas, y con otras causas de mortalidad que ocupan los primeros sitios.

En el contexto mexicano la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2016 (ENSANUT, 2016) arrojó resultados significativos relacionados con la práctica de actividad física y comportamientos sedentarios, donde

<sup>1</sup> Sergio Jaen Uribe Sánchez responsable del proceso de iniciación deportiva en el Centro de Formación Deportiva Leones Negros CUC, Centro Universitario de la Costa de la Universidad de Guadalajara, contacto: [J\\_ursa@outlook.com](mailto:J_ursa@outlook.com)

<sup>2</sup> Mtra. Lineth Monserrat Robledo Delgadillo, profesora de asignatura, Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Costa, Departamento de Ciencias Médicas, Licenciatura en Nutrición, contacto: [lineth.robledo.edu@gmail.com](mailto:lineth.robledo.edu@gmail.com)

<sup>3</sup> Mtro. Lino Francisco Jacobo Gómez Chávez profesor de tiempo completo, Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Costa, Departamento de Psicología, Licenciatura en Cultura Física y Deportes, Cuerpo Académico: Estudios Comunitarios para la Familia (UDG-CA-807), Línea de investigación estilos de vida saludables, prácticas y consumos culturales, contacto: [franciscojacobogomez@gmail.com](mailto:franciscojacobogomez@gmail.com)

muestra que el 29.3% de la población total adulta presenta en algún grado comportamientos sedentarios, otras investigaciones a nivel nacional presentan información relevante con relación a la práctica de actividad física y su asociación con algunos factores sociodemográficos (INEGI-CONADE, 2013) los datos de la Encuesta Nacional de Valores 2012 realizada por el Instituto, muestra que los jóvenes usan su tiempo libre en ver televisión 51%, escuchar música 41.6% y dormir o descansar 30.3%; sin embargo, la actividad física o deporte apenas alcanza un 15.7%. Los datos encontrados también demuestran una relación significativa entre el nivel educativo y la práctica de estilos de vida saludables, particularmente relacionados con la actividad física (INEGI-CONADE, 2013, 2016). El nivel de instrucción académica se refleja en la población que practica alguna actividad físico-deportiva. Entre quienes no concluyeron la educación básica, solo el 34% es activo físicamente, mientras que el porcentaje es de 54.7% entre aquellos que estudiaron al menos un grado de educación superior.

La población mexicana de 18 años y más, registra una alta tasa de inactividad física, el 47.1% de la población objetivo nunca ha practicado algún deporte de manera consistente a lo largo de su vida (INEGI, 2012). Los jóvenes mexicanos representan casi una tercera parte del total de la población en nuestro país, con 38.2 millones de personas entre 12 y 29 años. De acuerdo a datos mostrados en la Encuesta Nacional de Valores 2012, sólo el 8% sale a caminar al parque, y únicamente el 15% lleva a cabo algún deporte o actividad física (INEGI, 2013). En este sentido la OMS indica que los adultos de 18 a 64 años deberían practicar como mínimo 150 min/sem de actividad física aeróbica moderada o 75 min/sem de actividad física aeróbica vigorosa, o bien una combinación equivalente de actividades moderadas y vigorosas.

Se han realizado diversos estudios sobre estilos de vida y en particular sobre la actividad física en universitarios (Moreno, 2005; Lema, 2008), sin embargo, este es un grupo poblacional complejo que ofrece múltiples oportunidades para realizar estudios, la asociación entre el perfil profesional con los niveles de actividad física puede resultar en un tema de actualidad.

El presente estudio tiene la intención de caracterizar los niveles de actividad física de los estudiantes de pregrado del Centro Universitario de la Costa de la Universidad de Guadalajara, para contar con información generalizada de la totalidad de la comunidad estudiantil pero también, de las características particulares de los alumnos de cada licenciatura.

### **Descripción del método**

Se trata de un estudio transversal descriptivo, en la población de alumnos de los 17 programas de pregrado del Centro Universitario de la Costa de la Universidad de Guadalajara, del cual se excluyeron a los alumnos de la sede Tomatlán. La muestra fue estratificada por sexo y por programa educativo, entre los 5387 alumnos activos señalados en la numeraria oficial del CUCosta de marzo de 2016, el tamaño de la muestra total fue de 434 participantes  $E=5\%$   $Z=97\%$ .

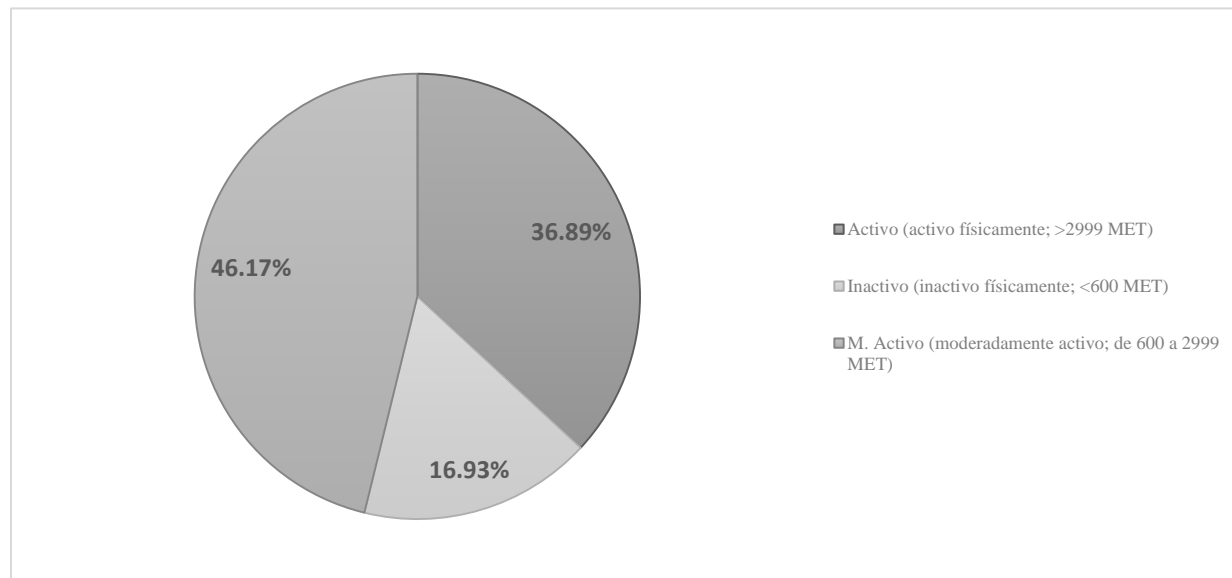
Se realizaron encuestas en el 23% de los estudiantes de Derecho, 22% de Administración, 7% de Artes Visuales (sin distinción de expresión terminal), 22% de Contaduría, 10% de Diseño para la Comunicación Gráfica y 16% de Turismo, 11% de los cuestionarios en alumnos de Biología, 16% de Cultura Física y Deportes, 16% de Medicina, 16% de Enfermería, 9% de Nutrición y 30% de Psicología, 34% de los cuestionarios en estudiantes de Arquitectura, 22% de Ingeniería Civil, 19% de Ingeniería en Comunicación Multimedia, 12% de Ingeniería en Telemática y 12% de Ingeniería en Computación. Los datos se centran en los niveles de actividad física señalados en la versión corta del cuestionario internacional de actividad física (IPAQ), determinando los niveles de actividad física en inactivo, moderadamente activo y activo al que se le agregó una sección de datos sociodemográficos que incluyó sexo, edad, licenciatura que cursa, ciclo que cursa actualmente, estado civil, lugar de origen, trabajo, profesión del padre y de la madre, así como su estructura familiar, el cuestionario se aplicó por auto reporte con un tiempo aproximado de 5 minutos de duración (Delgado, 2005).

### **Comentarios finales**

*Resumen de resultados*

Los resultados de la investigación muestran que el 36.89% de los alumnos presentan un comportamiento activo, el 46.17% son moderadamente activos y el 16.93% muestran comportamientos sedentarios de acuerdo a la caracterización del Cuestionario internacional de actividad física, (véase gráfica 1).

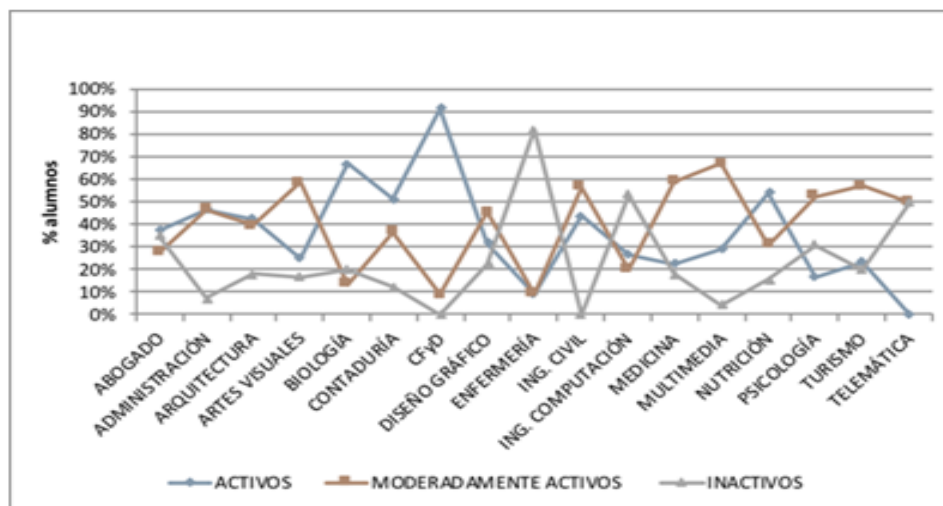
Gráfica 1. Nivel de actividad física en alumnos del Centro Universitario de la Costa



a Activos físicamente <2999 MET, moderadamente activos de 600 a 2999 MET, inactivos físicamente <600 MET.

Los resultados de la caracterización de los niveles de actividad física en activo, moderadamente activos e inactivos físicamente por Programa Educativo, se observaron algunas particularidades. (véase Gráfica 2).

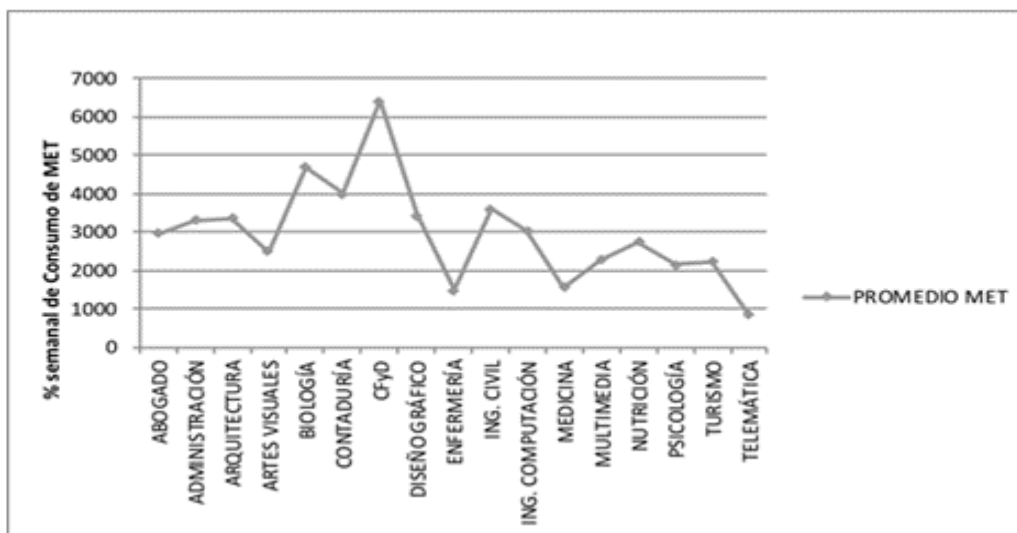
Gráfica 2. Nivel de actividad física por programa educativo del Centro Universitario de la Costa



a Activos físicamente <2999 MET, moderadamente activos de 600 a 2999 MET, inactivos físicamente <600 MET.

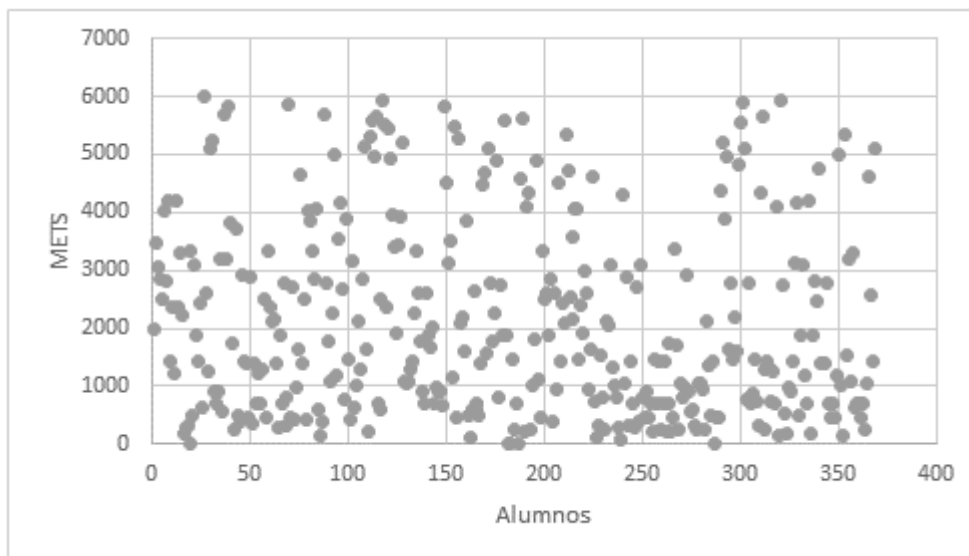
Con relación al indicador de consumo medio de MET por Programa Educativo (PE) se reporta que Cultura Física y Deportes es el PE con el indicador más elevado e Ingeniería en Telemática el que presenta el indicador más bajo. (Véase la gráfica 3).

Gráfica 3. Media en consumo de MET por semana, por Programa Educativo



Con relación a los resultados de consumo semanal de MET por alumno se confirma la proporción de alumnos en los niveles de actividad física, particularmente permite observar que la mayoría de los alumnos que se encuentran como moderadamente activos están más cerca de los niveles de inactividad física que de los niveles de una persona activa físicamente. (véase gráfica 4).

Gráfica 4. Consumo semanal de MET por Alumno



a Activos físicamente <2999 MET, moderadamente activos de 600 a 2999 MET, inactivos físicamente <600 MET.

*Conclusiones*

Se pueden destacar resultados alentadores en cuanto a que es una minoría la población estudiantil que presenta comportamientos sedentarios, sin embargo, por otra parte, debemos señalar que la mayoría de alumnos no cumplen con los indicadores para caracterizarse como activos físicamente.



### Recomendaciones

Se precisan intervenciones para modificar los comportamientos sedentarios de la población estudiantil, a través de la promoción de estilos de vida activos y saludables; de igual manera, resulta fundamental la implementación de políticas y programas institucionales, acciones específicas por Programa Educativo, así como, proyectos autogestivos desde la comunidad estudiantil.

### Referencias

- Astudillo C. (2006). Autoeficacia y disposición al cambio para la realización de actividad física en estudiantes universitarios. *Acta colombiana de psicología* 9 (1) p. 41-49.
- Aznar Laín S., Webster T., López Chicharro J. (2006). *Actividad Física y Salud en la Infancia y la Adolescencia*. Grafo, S.A.
- Arriaza, M. (2006). *Guía práctica de análisis de datos*, Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, Junta de Andalucía ISBN: 84-611-1661-5
- Baptista, F., Santos, D., Silva, A., Mota, J., Santos, R., Vale, S., Ferreira, J., Raimundo, A., Moreira, H., & Sardinha, L. (2012). Prevalence of the Portuguese population attaining sufficient physical activity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 44, 466-473.
- Bustos, J. X. (2010). Inactividad física y factores de riesgo: Construcción. *Magíster en Salud Pública*, 111.
- Chinapaw, M. J., Proper, K., Brug, J., Van Mechelen, W., & Singh, A. S. (2011) Relationship between young peoples' sedentary behaviour and biomedical health indicators: a systematic review of prospective studies. *US National Library of Medicine National Institute of Health*
- CUCosta (2016). *Numeralia oficial marzo de 2016*, Coordinación de Planeación, Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara, disponible en: [http://www.cuc.udg.mx/sites/default/files/adjuntos/numeralia\\_cuc\\_marzo\\_2016.pdf](http://www.cuc.udg.mx/sites/default/files/adjuntos/numeralia_cuc_marzo_2016.pdf)
- Delgado, M., Tercedo, P., Soto, V. (2005). Traducción de las Guías para el Procesamiento de Datos y Análisis del Cuestionario Internacional de Actividad física (IPAQ) Versiones Corta y Larga GRUPO CTS 545 *Actividad física, deporte y ergonomía para la calidad de vida*. Universidad de Granada.
- ENSANUT (2016). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2016*, Instituto Nacional de Salud Pública, México.
- Farinola, M. & Bazán, N. (2011). *Conducta sedentaria y actividad física en estudiantes universitarios: un estudio piloto (1st ed.)*. Argentina.
- Hellín Gómez, P. (2003). Hábitos físico-deportivos en la Región de Murcia: Implicaciones para la elaboración del currículum en el ciclo formativo de actividades físico-deportivas. Tesis doctoral no publicada, UMU, Murcia, España.
- INEGI, CONADE (2013). *Módulo de Práctica Deportiva y Ejercicio Físico*, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México.
- INEGI, CONADE (2016). *Módulo de práctica deportiva y ejercicio físico*. Boletín de prensa número 27/16, paginas 1-2. Aguascalientes.
- Jemir, M. (2016). Una investigación Mhealth usando una aplicación de teléfono inteligente para incrementar el comportamiento en paseos en adultos jóvenes: un estudio piloto. *Pubmed*, 4(3): e109.
- Marques, A., Martinis, J., Diniz, J., Ramos, M., Yazigi, F.- Onofre, M., y Carreiro da Costa, F. (2014). The correlates of meeting physical activity recommendations: a population-based cross-sectional study. *European Journal of Sport Science*, 14 Suppl 1, S462-570. Doi:10.1080/17461391.2012.713008
- Morales, P. (2012). *Estadística Aplicada a las Ciencias Sociales Tamaño Necesario para la Muestra: ¿Cuántos Sujetos Necesitamos?* Universidad Pontificia Comillas, Facultad de Humanidades, Madrid.
- Moreno Murcia, J.A. (2005). Motivaciones de los universitarios hacia la práctica físico-deportiva. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. (17) p. 10-16.
- OMS (2012). *Informe Sobre la Salud en el Mundo, Reducir los Riesgos y Promover una vida sana*, Organización Mundial de la Salud, Francia.
- OMS (2010). *Recomendaciones Mundiales Sobre Actividad Física para la Salud*, Publicaciones de la Organización Mundial de la Salud, Suiza, ISBN 9789241599979
- OMS (2016). *Actividad física*. Organización mundial de la salud. Recuperado el 22 de octubre del 2016 <http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es/>

Ramírez, R. (2015). Sedentarismo e inactividad física no son lo mismo: una actualización de conceptos orientada a la prescripción del ejercicio físico para la salud. *Rev Med Chile* 2015; 14. P. 1089-090

Roth, A. T. (2010). Physical Activity and Telomere Biology: Exploring the Link with Aging-Related Disease Prevention. Recuperado el 22 de octubre de 2016, <http://www.gefientrenamiento.com.ar/2012/11/envejecimiento-telomeros-y-rol-del-ejercicio-fisico/>

SIIAU (2016). Gráficas de Alumnos, Sistema Integral de Información y Administración Universitaria, Módulo Escolar, Universidad de Guadalajara, disponible en: <http://siiAEScolar.siiAU.udg.mx/wus/guprincipal.inicio>

# ESTILOS DE VIDA SALUDABLES DE NIÑOS EN ETAPA DE INCIACIÓN DEPORTIVA EN PUERTO VALLARTA

*HEALTHY LIFESTYLES OF CHILDREN IN SPORTS INTIATION STAGE IN PUERTO VALLARTA*

Sergio Jaen Uribe Sánchez<sup>1</sup>, Mtra. Lineth Monserrat Robledo Delgadillo<sup>2</sup>,  
Mtro. Lino Francisco Jacobo Gómez Chávez<sup>3</sup>

**Resumen** - El estilo de vida saludable es el conjunto de hábitos que proveen el bienestar y el desarrollo del individuo a nivel bio-psico-social. **Objetivo.** Identificar el índice de estilo de vida saludable valorando hábitos alimenticios, sueño y nivel de actividad física en niños en etapa de iniciación deportiva. **Método.** Investigación cuantitativa, descriptiva y correlacional de tipo transversal. **Participaron un total de 22 niños entre 9 y 12 años. Se aplicó el cuestionario de estilos de vida de Mendoza, adaptado a niños. Resultados.** 100% de la población realiza actividad física en el tiempo libre, el 9.09% consume frutas y verduras diariamente y el 45.45% duerme más de 9 horas. **Conclusiones.** Los estilos de vida en relación a la alimentación y el sueño no son saludables, sin embargo, cabe mencionar que la mayoría de los alumnos cumple con las medidas recomendadas de actividad física semanal.

**Palabras clave** - estilos de vida saludables en niños, hábitos alimenticios, hábitos de sueño, actividad física y deportiva

## Introducción

Los estilos de vida son hábitos individuales atribuibles a factores como las condiciones de vida y los patrones de conducta determinados sobre los que la estructura social ejerce una influencia considerable. La epidemiología ha hecho un uso extensivo del concepto de estilos de vida y salud, pero con un significado restrictivo, asociándolo a las conductas que los individuos de manera racional asumen y que pueden ser riesgosas para su salud (Álvarez, 2012). Se entiende por patrones de conducta a las formas recurrentes de comportamiento que se ejecutan de forma estructurada y que se pueden entender como hábitos cuando constituyen el modo habitual de responder a diferentes situaciones (Mendoza y Batista, 1994; Rodríguez, 1995). De modo que, el *estilo de vida ideal* es aquel que cuenta con una dieta balanceada, ejercicio físico, relajación y descanso, recreación, trabajo moderado, promoción de la salud y prevención de la enfermedad mediante el fortalecimiento de las medidas de autocontrol, que contrarrestan los factores nocivos (Reyes y Silvia, 2008). Los comportamientos modificables que delimitan del estilo de vida en salud pueden llegar a tener repercusiones a la salud pública reflejados en indicadores epidemiológicos concretos, tales como, la morbilidad y la mortalidad de una población específica y/o tasas más bajas de enfermedades crónicas (Adams, 2016).

El sueño es un estado fisiológico complejo, necesario e inherente a la vida (Pin, 2010). La cantidad necesaria de sueño en el ser humano está condicionada por factores que dependen del organismo, del ambiente y del comportamiento. La Fundación Nacional del Sueño de Estados Unidos recomienda para los niños en edad escolar (de 6 a 13 años) dormir entre nueve y once horas. Sin embargo, a medida que aumenta el rango de edad, hay numerosos factores que pueden interferir con los ritmos circadianos (ciclo Vigilia-sueño) alterando tanto el tiempo dedicado al sueño como la calidad del mismo, por ejemplo, el tiempo destinado a ver la televisión, el uso de dispositivos electrónicos antes de dormir, y el consumo de bebidas estimulantes o energéticas. La actividad física se define como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que produce un gasto energético por encima de la tasa metabólica basal

<sup>1</sup> Sergio Jaen Uribe Sánchez responsable del proceso de iniciación deportiva en el Centro de Formación Deportiva Leones Negros CUC, Centro Universitario de la Costa de la Universidad de Guadalajara, contacto:

[J\\_ursa@outlook.com](mailto:J_ursa@outlook.com)

<sup>2</sup> Mtra. Lineth Monserrat Robledo Delgadillo, profesora de asignatura, Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Costa, Departamento de Ciencias Médicas, Licenciatura en Nutrición, contacto:

[lineth.robledo.edu@gmail.com](mailto:lineth.robledo.edu@gmail.com)

<sup>3</sup> Mtro. Lino Francisco Jacobo Gómez Chávez profesor de tiempo completo, Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Costa, Departamento de Psicología, Licenciatura en Cultura Física y Deportes, Cuerpo Académico: Estudios Comunitarios para la Familia (UDG-CA-807), Línea de investigación estilos de vida saludables, prácticas y consumos culturales, contacto: [franciscojacobogomez@gmail.com](mailto:franciscojacobogomez@gmail.com)

(Claros, Álvarez, Cuellar & Mora, 2011). La Organización Mundial de la Salud (2010) menciona que la actividad física en niños y jóvenes entre 5 y 17 debe consistir en juegos, deportes, desplazamientos, actividades recreativas, educación física o ejercicios programados, en el contexto familiar, escuela o en la comunidad. También, establece para este grupo de edad realizar un mínimo de 60 minutos diarios de actividad física moderada o vigorosa, señalando que realizarla por un tiempo superior a eso podría reportar un beneficio aun mayor para la salud.

Se pretende en este estudio integrar una medida de estilo de vida saludable en niños, categorizándolos en saludables y no saludables, considerando como núcleo central la actividad física, el consumo diario de frutas y verduras, así como los hábitos de sueño; también se considerarán otros factores como la influencia de los ambientes micro sociales; la escuela, la familia y el barrio como determinantes de la actividad física, se revisan comportamientos alimenticios de riesgo como consumo de alimentos y bebidas hipercalóricos, hidratación, alimentación balanceada y número de ingesta de alimentos por día.

### Descripción del método

Estudio transversal descriptivo y correlacional. La población son los alumnos del programa de futbol Leones Negros CUC del Centro Universitario de la Costa. La selección de la muestra se determinó de acuerdo al rango de edad. Participaron un total de 22 niños entre 9 y 12 años. Se aplicó el cuestionario de estilos de vida de Mendoza, adaptado a niños. Las variables del estudio son el nivel de actividad física, la cantidad de horas de sueño y el consumo de frutas y verduras. Se valora el índice de estilo de vida en relación a la presencia de una, dos o las tres variables de acuerdo a sus recomendaciones. El tratamiento de los datos fue descriptivo, se calculó la media de las variables nivel de actividad física, consumo diario de frutas y verduras y hábitos de sueño, se realizó un análisis correlacional de Pearson entre las variables consumo de bebidas envasadas, consumo de alimentos de cadenas de comida rápida, consumo diario de dos litros de agua, consumo de lácteos, alimentación balanceada; para ello se utilizó el programa SPSS versión 24.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

Los resultados muestran que, 100% de la población realiza actividad física en su tiempo libre, el 9.09% consume frutas y verduras diariamente y el 45.45% duerme más de 9 horas. En relación a los hábitos no saludables, se observa que el 90.91% de los alumnos no consumen suficientes frutas y verduras, así como el 54.55% no duerme la cantidad de horas suficientes. (Tabla 1).

Tabla 1. Determinación de la población que presenta hábitos saludables con relación a la actividad física, consumo de frutas y verduras y sueño.

Hábitos	No saludable	Saludable
Actividad física en tiempo libre	00.00 %	100.00 %
Consumo de frutas y verduras	90.91 %	9.09 %
Sueño	54.55 %	45.45 %

<sup>a</sup> Para la caracterización en saludables y no saludables de los hábitos actividad física en el tiempo libre, consumo de frutas y verduras y sueño se utilizaron las recomendaciones de la OMS para este grupo poblacional.

En relación a la actividad física realizada en ambientes micro sociales, se puede observar que durante el recreo escolar el 72.73% de los alumnos realiza actividades físicas o deportivas todos los días, el 18.16% algunas veces a la semana y en menor frecuencia el 9.1% algunas veces al mes o nunca. El 100% de los alumnos realiza actividades deportivas diariamente fuera del horario escolar. Por su parte, el 31.82% realiza actividad física diariamente en familia, el 50% en menor frecuencia semanal y el 13.63% no realiza actividad física en un contexto familiar. Por otra parte, el 72.73% se transporta diariamente a la escuela de manera activa, mientras que el 22.73% se transporta de manera inactiva. (Tabla 2).

Tabla 2. Características de los hábitos de actividad física en ambientes micro sociales

Hábitos	Diario	Algunas veces a la semana	Algunas veces al mes	Nunca o casi nunca
Actividades físicas o deportivas durante el recreo en la escuela	72.73%	18.16%	4.55%	4.55%
Actividades físicas o deportivas fuera del horario escolar	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Actividades físicas y deportivas en familia	31.82%	50.00%	4.55%	13.64%
Transporte activo para ir a la escuela	72.73%	4.55%	0.00%	22.73%

Con respecto a los hábitos alimenticios, el 9.09% consume bebidas envasadas edulcoradas diariamente, el 50% las consume algunas veces a la semana, el 27.27% algunas veces al mes y 11 13.63% no las consume. Las bebidas rehidratantes son consumidas diariamente por el 18% de los alumnos, el 36% las consume algunas veces a la semana, el 27% algunas veces al mes y el 18% no consume este tipo de bebidas. El 9% de los alumnos consume algún alimento de cadena de comida rápida diariamente, el 18% los consume algunas veces a la semana, en menor frecuencia al mes el 27% y el 18% no consume este tipo de alimentos. En cuanto al consumo de lácteos, el 54.54% los consume diariamente, el 31.81% algunas veces a la semana, el 9.09 algunas veces al mes y el 4.54% no los consume. Por lo que se refiere al pan, galletas, papas empaquetadas o dulces, el 23% consume este tipo de alimentos diariamente, el 45% algunas veces a la semana, el 27% algunas veces al mes y el 5% no los consume. El 50% de los alumnos tiene el hábito de desayunar antes de iniciar sus actividades, el 40.90% desayuna algunas veces a la semana, y el 9.09% nunca desayuna antes de iniciar sus actividades. El 73% de los alumnos come de 3 a 5 veces todos los días, mientras que el 27% lo hace solo algunas veces a la semana. El 68.18% mantiene una alimentación balanceada al incluir diariamente todos los grupos de nutrientes en sus comidas, el 27.27% tiene esta práctica en menor frecuencia a la semana. (Tabla 3).

Tabla 3. Características de hábitos alimenticios

Hábitos	Diario	Algunas veces a la semana	Algunas veces al mes	Nunca o casi nunca
Consumo de bebidas envasadas edulcoradas	9.09%	50.00%	27.27%	13.63%
Consumo de bebidas rehidratantes	18.00%	36.00%	27.00%	18.00%
Consumo de alimentos de cadenas de comida rápida	9.09%	18.00%	45.00%	27.27%
Consumo de lácteos	54.54%	31.81%	9.09%	4.54%
Consumo pan, galletas, papas empaquetadas o dulces	23.00%	45.00%	27.27%	4.54%
Tomo algún alimento al levantarme por las mañanas antes de iniciar mis actividades.	50.00%	40.90%	0.00%	9.09%
Como de 3 a 5 veces al día	73.00%	27.27%	0.00%	0.00%
Mi alimentación es balanceada	68.18%	27.27%	4.54%	0.00%

Al hacer un análisis correlacional de los hábitos alimenticios se encontró que existe una correlación significativa positiva entre el consumo de bebidas envasadas y el consumo de alimentos de cadenas de comida rápida, lo que podría significar que al ingerir un alimento de este tipo es acompañado con un refresco o un jugo. Por otra parte, se encontró una correlación significativa negativa entre el consumo diario de agua y el consumo de bebidas envasadas, de modo que erróneamente los niños podrían hidratarse con algún tipo de bebida envasada. También se encontró correlación positiva significativa entre el consumo de lácteos y una alimentación balanceada, por esto, se

podría considerar que una alimentación balanceada resulta en la medida en que se incluyen los lácteos en la dieta. (Tabla 4).

Tabla 4. Análisis correlacional con correlación y significación alta en hábitos alimenticios

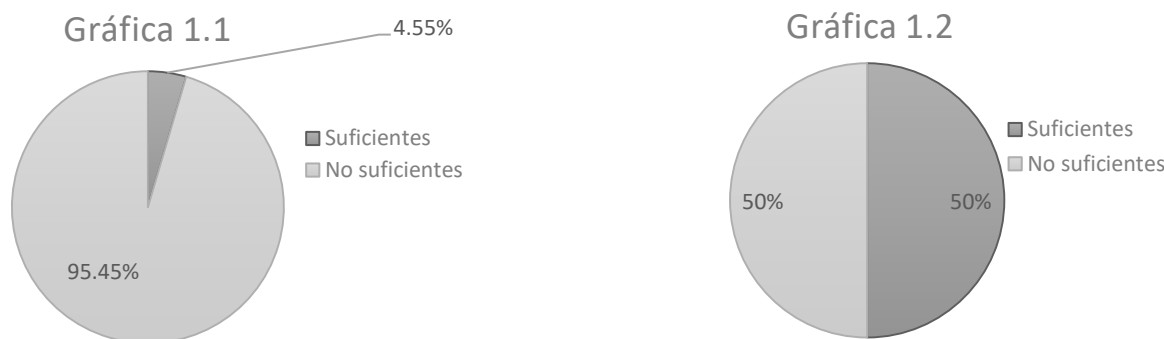
		Consumo de bebidas envasadas
Consumo de alimentos de cadenas de comida rápida	Correlación de Pearson	.537**
	Sig. (bilateral)	.010
Consumo diario de dos litros de agua	Correlación de Pearson	-.431*
	Sig. (bilateral)	.045

La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral) \*\*

La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral) \*

Con respecto al índice de estilo de vida saludable en los alumnos, se encontró que solamente el 4.5% tiene un estilo de vida saludable al cumplir satisfactoriamente con las recomendaciones de actividad física, el consumo de frutas y verduras diariamente y las horas de sueño. Por otra parte, se observa que el 50% cumple con las recomendaciones de actividad física y algún otro elemento que puede ser el consumo diario de frutas y verduras o las horas suficientes de sueño. Por último, el 50% de los alumnos cumple con las pautas recomendadas de actividad física, no obstante, tiene un consumo insuficiente de frutas y verduras y duermen por debajo de la cantidad de horas recomendadas. (Gráfica 1).

Gráfica 1. Índice de estilo de vida saludable medida integrada



<sup>a</sup> Gráfica 1.1 muestra la prevalencia de estilos de vida saludables caracterizada por cumplir con las recomendaciones de la OMS en actividad física, consumo diario de frutas y verduras y horas de sueño por día. Gráfica 1.2 muestra la población que presenta al menos 2 de 3 hábitos saludables.

*Conclusiones.*

Los niños en etapa de iniciación deportiva en Puerto Vallarta no presentan hábitos saludables en relación al consumo diario de frutas y verduras y el sueño, sin embargo, se destaca el hecho de que en su totalidad cumplen con las recomendaciones de actividad física, por otra parte, los niños no presentan un estilo de vida saludable por lo que se asume como un riesgo a su salud.

*Recomendaciones.*

Es preciso realizar intervenciones para la promoción de estilos de vida saludables en la familia, en las instituciones escolares y en el centro de iniciación deportiva. Estas intervenciones principalmente deberán estar centradas en la alimentación saludable en escolares y en los hábitos de sueño y descanso. El presente estudio abre un espacio de investigación más amplia y profunda en torno a los estilos de vida saludables en niños particularmente en Puerto Vallarta y su Región.

## Referencias

- Adams ML, Katz DL, Shenson D. A healthy lifestyle composite measure: Significance and potential uses. *Prev Med.* 2016 Mar;84:41-7. doi: 10.1016/j.ypmed.2015.12.005. Epub 2015 Dec 24.
- Acuña, Castro, Y., Cortés, Solís, R., (2012). Promoción de estilos de vida saludables. Área de salud de Esparza. (Tesis de Maestría). Instituto Centroamericano de Administración Pública. Costa Rica.
- Guerrero, Montoya, R. L., León, Salazar, A. R. (2010). Estilo de vida y salud. *Educere* vol. 14 (48) (13-19)
- Cornejo, Barrera, J., Llanas, Rodríguez, J. D., Alcánzar, Castañeda, C. (2008). Acciones, programas, proyectos y políticas para disminuir el sedentarismo y promover el ejercicio en los niños. *Medigraphic.* Vol. 65 (616-625)
- Álvarez C, Luz S. Los estilos de vida en salud: del individuo al contexto. *Rev. Fac. Nac. Salud Pública* 2012;30(1): 95-101.
- Devís, J., Peiró, C. (1993). La actividad física y la promoción de la salud en niños/as y jóvenes: la escuela y la educación física. *Revista de psicología del deporte.* Vol. 4.
- Organización Mundial de la Salud. (2010). Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud.
- Macías, A., Gordillo, G., Camacho, E., (2012). Hábitos alimenticios en niños en edad escolar y el papel de la educación para la salud. *Revista chilena nutrición* vol. 39 (40-42)
- Martínez, Sabater, A., Martínez, Pluig, C., Marza, Gascón, A., Escrivá, Aznar, G., Blasco, Roque, M., Llorca, J. (2012). Hábitos de sueño en la población infantil del Grau de Grandí. *Un estudio descriptivo. Enfermería global* vol. 2 (3) (124-141)
- Miró, E., Iáñez, Ma. A., Cano, Lozano, Ma. Del C. (2002). Patrones de sueño y salud. *International Journal of Clinical and Health Psychology.* Vol. 2 (2) (301-326)
- Montiel, Jiménez, M.; Barriopedro, Moro, Ma. I.; Oliván, Mallén, J. (2005). El sedentarismo en la infancia. Los niveles de actividad física en niños/as de la comunidad autónoma de Madrid. *Revista Apunts Educación Física y Deportes.* 4º trimestre (5-11).
- Rodrigo, Ma. J., Máiquez, Ma. L., García, M., Mendoza, R., Rubio, A., Martínez, A. Martín, J. C. (2004). Relaciones padres-hijos y estilos de vida en la adolescencia. *Psicothema.* Vol. 16 (2) (203-210)
- Talaván, Romero, J. A. (2015). ¿Tiene mi alumnado hábitos saludables? *EmasF* (36) (28-42)
- Urquidez, Romero, R., Ramírez, Neri, D., Ramos, Jiménez, A., Rodríguez, Tadeo, A., Wall, Medrano, A., Díaz, Torres, B. A., Medrano, Donlucas, G. Quizán, Plata, T., Esparza, Romero, J. (2017). Promoción de la actividad física en niños del Norte de México: efectividad de una intervención educativa. *Acta universitaria* vol. 27 (2) (32-38)
- Vega, Rodríguez, P., Álvarez, Aguirre, A., Bañuelos, Barrera, Y., Reyes, Rocha, B., Hernández, Castañón, M. A. (2015). Estilos de vida y estado de nutrición en niños escolares. *Revista enfermería universitaria.* Num. 12 (4) (182-187)
- Villagrán, Pérez, S.; Rodríguez, Martín, A.; Novalbos, Ruíz, J. P.; Martínez, Nieto, J. M.; Lechuga, Campoy, J. L. (2010). Hábitos y estilos de vida modificables en niños con sobrepeso y obesidad. *Nutrición hospitalaria.* Vol. 25 (823-831)



# PROPUESTA DE INTERVENCIÓN MEJORA DE LAS HABILIDADES LÓGICO MATEMÁTICAS EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA

Ing. Jorge Arturo Valenzuela Ramírez<sup>1</sup>

**Resumen**— Las deficiencias matemáticas en el alumnado mexicano en todas sus etapas de formación académica son un hecho, por más cambios de planes educativos y enfoques de aprendizaje que se han llevado a cabo en los últimos años en cada nivel escolarizado, no se ha logrado mitigar este problema, porque aceptémoslo, es un problema, en este documento se presentan un par de propuestas auxiliares para mejorar el rendimiento académico y sobretodo el desarrollo del pensamiento lógico-matemático y las habilidades motoras de los niños de primaria entre los 7 y 12 años principalmente. Dichas propuestas surgen de la investigación relacionada con las etapas de aprendizaje de los niños, algunas teorías del aprendizaje como son las de Jean Piaget, resultados de la aplicación del examen PISA en México y estudios relacionados con los beneficios que puede aportar el jugar ajedrez.

**Palabras clave**— Ajedrez, Educación primaria, Matemáticas, Lógica.

## Introducción

Según Piaget los niños desarrollan diferentes capacidades a lo largo de su estancia en el preescolar y la escuela primaria, dicho aprendizaje se ve marcado por las siguientes etapas: de 0 a 3 años, de 3 a 6 y de 6 a 12 años, para cada etapa se presentan retos y obstáculos que tanto el niño como los padres de familia y los profesores deben superar, requiriendo distintos métodos de intervención y aplicación de bastas dinámicas que permitan lograr los objetivos planteados, esta investigación se basó en la etapa de 6 a 12 años, específicamente en la problemática del aprendizaje matemático, puesto que según los estadios evolutivos de Piaget, (Piaget, 1979) antes de los 6 años los niños apenas logran utilizar los números para hacer comparaciones de tamaño y contar hasta 5 o 6, entonces es a partir de los 6 años que las habilidades matemáticas comienzan a crecer exponencialmente y es ahí cuando debemos intervenir de manera correcta para lograr el máximo aprovechamiento de esta ciencia.

## Descripción del Método

### *Diseño metodológico*

Se elaborará una propuesta de intervención que consta de dos elementos, la inclusión de un juego que además de las matemáticas involucre los deportes y la implementación del ajedrez dentro del aula para mejorar las habilidades lógico matemáticas de los participantes.

La población de estudio es: el alumnado de la UTCH unidad académica Ojinaga, turno matutino, un total de 72 alumnos en el periodo mayo-agosto 2016

La metodología que se siguió es de carácter descriptivo, correlacional y no experimental.

Correlacional ya que es necesario identificar las variables y el impacto de las mismas para con las habilidades lógico matemáticas.

No experimental, puesto que no se pretende hacer una intervención en el transcurso de la investigación que pudiera modificar el resultado.

### *Justificación*

Se elige investigar a cerca de cómo mejorar el aprendizaje de las matemáticas puesto que es una deficiencia que si no se trata en el momento adecuado marcará al sujeto durante todo su desarrollo escolar y profesional. Desde el año 2000 que comenzó a aplicarse la prueba PISA, los resultados de los jóvenes mexicanos han sido de regulares a malos en general y en matemáticas, el 55% de los evaluados no alcanzan el nivel de competencias básico, algo increíble es que un alumno mexicano con <puntaje alto> en matemáticas obtiene la misma puntuación que un alumno promedio de Japón. Si bien estos exámenes son aplicados a jóvenes de 15 años en promedio, sus deficiencias

<sup>1</sup> La Lic. María Jesús González de la Rosa es Profesora Investigadora de *Blue Red University*, San Antonio, TX.  
marichu@gmail.com

en esta ciencia han ido creciendo debido a una detección acertada en la edad adecuada y por ende una correcta intervención.

Esto lo seguimos viendo en la actualidad en mi corta experiencia como docente de universidad me ha tocado toparme con casos de jóvenes que no conocen la ley de los signos, que no se saben las tablas de multiplicar, incapaces de realizar operaciones básicas con la mente e incluso jóvenes que usando la calculadora no logran resolver ecuaciones sencillas, tenemos que atacar este problema cuando más fácil es resolverlo, en la etapa temprana del aprendizaje, para evitar que los jóvenes sigan sufriendo con las matemáticas el resto de sus vidas.

### Estado del arte

En la actualidad se imparten las matemáticas de una manera muy diferente que hace unas décadas, tratando de implementar recursos y material didáctico que promueva el interés de los niños, sin embargo aún existen áreas de oportunidad para la enseñanza de esta ciencia. Para muestra tomemos como ejemplo el horario de un grupo de 5º grado de una primaria pública de la ciudad Juárez Chihuahua donde niños de 10 a 11 años toman sus clases, actualmente en los programas estatales se maneja el siguiente horario para este grado (ver tabla 1), podemos ver que se le dedican 4 horas por semana para enseñar matemáticas.

hora	lunes	Martes	miércoles	jueves	viernes
8:00	Actividades para empezar bien el día.	Actividades para empezar bien el día.	Actividades para empezar bien el día.	Educación física	Actividades para empezar bien el día.
8:20	español	Ciencias naturales	Formación cívica y ética.	matemáticas	historia
9:20	español	Educación física (9:20-10:00).	Formación cívica y ética.	matemáticas	historia
10:30	<b>R</b>	<b>E</b>	<b>C</b>	<b>R</b>	<b>E O</b>
11:00	matemáticas	Geografía	historia	español	geografía
12:00	matemáticas	Geografía	historia	español	Ciencias naturales
1:00	<b>S</b>	<b>A</b>	<b>L</b>	<b>I</b>	<b>D A</b>

Cuadro 1. Horario 5º grado de primaria.

Si bien no es necesario tomar matemáticas diariamente para aprenderla, dos días a la semana con un total de apenas cuatro horas resultan ser pocos. Veamos ahora un poco del material que se ve en estas clases (Ver apéndice 1), observamos que los temas a tratar no son precisamente los más llamativos para los niños, surge la siguiente pregunta, ¿Por qué ver numeración maya cuando está no se utiliza en ningún estándar?, creo que se podría abarcar el tema de comparativos con tópicos más llamativos.

Veamos otra planeación (Ver apéndice 2), aquí podemos observar que al aplicar las matemáticas para resolver problemas reales de la vida se logra incentivar a los niños para su comprensión y resolución tal como lo son repartir proporcionalmente rebanadas de piza o porciones de pastel.

### Marco teórico

#### *Etapas de las operaciones formales (11 a 12 años en adelante).*

Una vez lograda la capacidad de resolver problemas como los de seriación, clasificación y conservación, el niño de 11 a 12 años comienza a formarse un sistema coherente de lógica formal. Al finalizar el periodo de las operaciones concretas, ya cuenta con las herramientas cognoscitivas que le permiten solucionar muchos tipos de problemas de lógica, comprender las relaciones conceptuales entre operaciones matemáticas (por ejemplo,  $15 + 8 = 10 + 13$ ), ordenar y clasificar los conjuntos de conocimientos. Durante la adolescencia las operaciones mentales que surgieron en las etapas previas se organizan en un sistema más complejo de lógica y de ideas abstractas. (Piaget, 1979)

El cálculo mental es muy utilizado en la vida cotidiana; tiene cierta ventajas: estimula el pensamiento cuantitativo, haciéndolo más flexible; logrando que el niño tenga un sentimiento de dominio sobre los números más grandes. También sirve para comprobar los cálculos escritos, ajenos o los llevados a cabo por máquinas. Esta capacidad tiene poca atención en las aulas. Las dificultades en las mismas aparecen cuando el estudiante no domina las combinaciones básicas. Además, las dificultades también pueden deberse a una débil comprensión del valor posicional lo que dificulta la descomposición en decenas y unidades. (Virginia, 2008)

### *El ajedrez para mejorar las matemáticas*

Está comprobado que el ajedrez desarrolla el arte de pensar y uno de los verbos que mejor define a las matemáticas es precisamente este: pensar y enseñar a pensar, es muy bueno para el desarrollo intelectual y personal de los alumnos y mucho mejor cuando tienes herramientas que te ayudan a dar una enseñanza basada en el pensamiento crítico y creativo. (Fernandez, 2015).

### *El ajedrez:*

Mejora la capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones: durante la partida el jugador de ajedrez se enfrenta a distintos problemas que debe resolver, analizando todas las soluciones posibles y eligiendo la más adecuada, incluso muchas veces bajo la presión del límite de tiempo para tomarlas. (Reina, 2008)

Puede elevar el coeficiente intelectual (CI), fortalecer las habilidades para resolver problemas, enseñar a tomar decisiones difíciles y abstractas de forma independiente, mejorar la lectura, la memoria, el lenguaje y matemática, fomentar el pensamiento crítico, creativo y original, proporcionar práctica en la toma de decisiones precisas y rápidas bajo presión de tiempo, una habilidad que puede ayudar a mejorar los resultados de los exámenes en la escuela, enseñar a pensar de manera lógica y eficaz, aprendiendo a seleccionar la "mejor" opción entre un gran número de opciones. (Dr. Dauvergne, 2000).

### *Desarrollo de propuesta de intervención*

Como medida para reforzar el conocimiento lógico matemático y habilidades cognitivas de los niños de edades entre 7 y 12 años se propone aplicar el siguiente sistema de motivación-enseñanza:

Añadir una hora semanal donde se tenga una clase teórica-práctica para aprender a jugar ajedrez, donde las primeras cuatro semanas se vean los movimientos de las piezas y las reglas del juego, a partir de la quinta semana se tengan juegos de práctica entre los niños del mismo salón. Así para cada grupo de primaria que cubra esas edades, como sistema de motivación y puesto que aunque el ajedrez es un juego divertido a muchos niños no les parece, se utilizarán tableros con personajes de súper héroes <Marvel> (Ver ilustración 3) ya que estamos en la era donde las películas de súper héroes mueven la mentalidad de los niños, para incentivar su participación aún más, se organizará un torneo por grupo cuatrimestral y un torneo anual por escuela donde se enfrenten contra niños de otros grados, teniendo un total de cuatro torneos en el año, ofreciendo premiaciones a los primeros lugares.



Figura 1. Tablero de ajedrez de Marvel Héroes.

Como apoyo para el desarrollo motriz y evolución del pensamiento matemático se pretende utilizar la siguiente dinámica en clases de educación física y/o de matemáticas:

Suma, resta, multiplica, divide y vencerás.

Juego dinámico para ser aplicado en educación física o como actividad extra en clase de matemáticas

Objetivo del juego: mejorar las habilidades motoras y matemáticas de los niños

Campo de juego: Con gis se marcan 6 espacios cuadrados iguales (basado en el tradicional juego del cuadro) como se muestra en el cuadro 2.



Cuadro 2. Espacio de juego. Fuente propia

#### Reglas del juego:

Se otorga el balón aleatoriamente a un participante, cada participante debe permanecer dentro de su cuadro, el participante con el balón comienza haciendo dominadas con los pies y con las manos hasta un máximo de 10, después lo pasa al participante que quiera y le dice (solo una opción) réstale o divide cierta cantidad (ver cuadro 2), el participante seleccionado tendrá que hacer la operación y hacer la cantidad de dominadas en base al resultado, en caso de lograr el objetivo, selecciona otro participante, le pasa el balón y le dice (solo una opción) suma o multiplica por cierta cantidad (ver cuadro 2), todos los participantes tienen dos “vidas” cada vez que errar un resultado o no logran hacer la cantidad de dominadas que les toco, pierden una, al perder las dos son eliminados del cuadro y salen. <<Aquí se puede tener una variante, puede ganar el ultimo jugador que quede en juego o cada vez que alguien sale se puede integrar un nuevo jugador y gana aquel que acumule la mayor cantidad de respuestas correctas>> Al perder una vida un jugador, el saque lo obtiene el ultimo jugador que acertó. Después de que un jugador pierde una vida, aquel que saque, no podrá pasarle el balón nuevamente al jugador que acaba de perder a menos que solo queden ellos.

Ejemplo: el jugador uno hace 5 dominadas, pasa el balón al siguiente jugador y le dice réstale 2, el siguiente jugador tendrá que hacer 3 dominadas, le pasa el balón a otro jugador y le dice multiplícalo por 3, el siguiente jugador tendrá que hacer 9 dominadas, pasa el balón y dice réstale 4, el siguiente jugador hace solo 3 dominadas y pierde una vida.

Nota no se puede pedir que dividan si como resultado no hay un número entero, en caso de que alguien pida una división cuando no se deba, perderá una vida.

Suma	1, 2, 3, o 4
Resta	1, 2, 3 o 4
Multiplificación	1, 2, 3, o 4
División	2, 3 o 4

Cuadro 2. Tabla de operaciones. Fuente propia

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudiaron los resultados obtenidos por varios investigadores sobre el uso del ajedrez como herramienta para mejorar las habilidades lógico matemáticas de los estudiantes, dando como resultado la propuesta de intervención a temprana edad por medio del ajedrez en la educación primaria.

### Conclusiones

Pese al gran esfuerzo que hacen los docentes y educadores desde preescolar hasta la universidad, las habilidades matemáticas siguen siendo el punto débil de muchos jóvenes, aterrizando esto a la realidad debemos ser conscientes que pese a las reformas educativas y mejora continua a los planes de enseñanza, este problema no se solucionará de la noche a la mañana y no corresponde solo al gobierno o a los profesores, sino nos corresponde a todos como parte de la sociedad aportar de manera significativa dentro de nuestras posibilidades un granito de arena para lograr esta mejora, ya sean padres de familia que ayudan a resolver tareas a sus hijos o que promueven sus habilidades con rompecabezas o juegos desafiantes, adolescentes con conciencia activa que dediquen mayor tiempo al estudio y menos al desperdicio en redes sociales, internet u otras actividades poco productivas, universitarios capaces de razonar que tomen cursos extra para nivelarse y claro docentes que implementemos nuevas estrategias para incentivar a todo alumno a querer aprender matemáticas, porque mientras ellos no quieran aprender no lo van a hacer, si siguen preguntando: “para que me va a servir en la vida”, lo verán como una carga no como un conocimiento útil, hasta que esa pregunta se borre de sus mentes será cuando logremos un mejor aprovechamiento del aprendizaje matemático para niños, adolescentes y adultos.

### Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en aplicar la propuesta en una o varias escuelas piloto, realizando una evaluación diagnóstica antes de comenzar, para tener un medible y utilizar las calificaciones en las clases de matemáticas como comparativos para determinar el grado de mejora de los alumnos.

### Referencias

Bodrova Elena, Leong Deborah J. (2004). Herramientas de la mente. Pearson educación de México.

Doris, T. A. (2010). El paradigma sociocultural: una metodología de enseñanza recíproca en la propuesta de Cuántos Cuentos Cuento . e-FORMADORES.

Dr. Dauvergne, P. (2000). El Caso del Ajedrez como una herramienta para desarrollar las. Universidad de Sydney.

Fernandez, J. (20 de Julio de 2015). soymatematicas.com. Obtenido de <http://soymatematicas.com/matematicas-y-ajedrez/>

García, G. B. (22 de Agosto de 2008). Eunach. Obtenido de <http://eunach.blogspot.mx/2008/08/reflexiones-respecto-al-paradigma.html>

Personal academcio de la DGDC. (2013). Desafios matemáticos para el alumno 5o grado. México.

Piaget, J. (s.f.). El enfoque constructivista de Piaget. En J. Piaget, Perspectiva constructivista de Piaget.

Reina, M. V. (09 de diciembre de 2008). consumer.es. Obtenido de [http://www.consumer.es/web/es/educacion/otras\\_formaciones/2008/12/09/181971.php](http://www.consumer.es/web/es/educacion/otras_formaciones/2008/12/09/181971.php)

Seoane, J. (1982). Psicología cognitiva y el procesamiento de la información.

Virginia. (8 de Noviembre de 2008). virupsp. Obtenido de <http://virupsp.blogspot.mx/2008/11/dam-de-6-12-aos.html>

### Apéndice 1

Planeación de semana del 9 al 13 de mayo del 2016. (Clase de matemáticas para quinto grado en una escuela primaria estatal)

Materia	Matemáticas	Bloque V	¿En qué se parecen? (78) y Es más fácil (79)
<b>INTENCIÓN DIDÁCTICA</b>	<b>Que los alumnos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Infieran y describan las características del sistema de numeración maya y las comparen con el sistema decimal.</li> <li>• Analicen las ventajas del sistema decimal con respecto al sistema de numeración maya.</li> </ul>		
<b>COMPETENCIAS A DESARROLLAR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver problemas de manera autónoma</li> <li>• Comunicar información matemática</li> <li>• Validar procedimientos y resultados</li> <li>• Manejar técnicas eficientemente</li> </ul>		
<b>CONTENIDOS</b>	<b>Números y sistemas de numeración</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de las similitudes y diferencias entre el sistema decimal de numeración y el sistema maya.</li> </ul>		
<b>EJE</b>	Sentido numérico y pensamiento algebraico		
<b>ACTIVIDADES</b>			
<b>INICIO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentar en hojas de colores el sistema maya.</li> <li>• Preguntar a los alumnos las diferencias que encuentran entre el sistema de numeración decimal y el sistema maya.</li> <li>• Registrar en su cuaderno en una tabla de manera individual las similitudes y diferencias de ambos sistemas.</li> <li>• Comparar en plenaria los resultados de la tabla anterior.</li> </ul>		
<b>DESARROLLO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integrar a los alumnos por equipos para llevar a cabo las actividades del desafío # 78, en donde tendrán que inferir y describir las características del sistema de numeración maya y las</li> </ul>		

- comparen con el sistema decimal. Pág. 152.
- Pedir que por equipos compartan las dificultades que presentaron al resolver los ejercicios del desafío anterior.
- Plantear a los alumnos cifras, en donde utilicen los símbolos del sistema de numeración maya.
- Contestar preguntas de la página 153.
- Realizar la siguiente tabla en el pizarrón para que comprendan mejor el sistema maya y pedir que la completen:

45			4x10	5x1
		2x100	3x10	7x1
2340	2x1000		4x10	
	5x1000	6x10	8x10	9x1
3967				

- Completar la una tabla similar a la anterior, pagina154, contestar preguntas de la página 155 y comparar resultados con el grupo.

**CIERRE**

- Anotar en el pizarrón algunas cifras en donde los alumnos tendrán que utilizar el sistema de numeración decimal y el sistema maya.
- Analizar y resolver dificultades a las que se enfrentaron al resolver la actividad anterior.
- Integrar al grupo en parejas para que realicen las actividades del desafío # 79, en donde escribirán cifras tanto en sistema decimal como maya, además de realizar sumas y multiplicaciones páginas 156 y 157.
- Dictar operaciones por ejemplo  $45 \times 5 =$ ,  $235 - 190 =$ ,  $367 + 69 =$  y pedir que las escriban en el sistema maya.
- Contestar actividades de la guía, páginas 366 y 367.

RECURSOS	EVALUACIÓN	ADECUACIONES y/o OBSERVACIONES
Libro de texto, hojas de colores y guía Santillana	Observación y análisis de las participaciones y estrategias utilizadas por los alumnos en la realización de las actividades. Resolución de sumas y restas, en donde utilicen los símbolos del sistema de numeración maya. Escritura de cantidades en numeración maya. Reflexionar: ¿Cuáles fueron las dudas y los errores más frecuentes en los alumnos? ¿Qué hice para que los alumnos pudieran avanzar? ¿Qué cambios debo de hacer para lograr los aprendizajes esperados y mejorar las actividades?	

**Apéndice 2**

**Segunda semana del 16 al 20 de mayo del 2016.**

Materia	Matemáticas	Bloque V	¿A quién le toca más? (80) y El robot (81)
<b>INTENCIÓN DIDÁCTICA</b>	<p><b>Que los alumnos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Descubran que un problema de reparto se puede expresar como <math>n/m</math>, donde <math>n</math> representa las unidades a repartir y <math>m</math> representa el número entre el cual se reparten.</li> <li>Anticipen números fraccionarios que expresan resultados en problemas de división.</li> </ul>		
<b>COMPETENCIAS A DESARROLLAR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resolver problemas de manera autónoma</li> <li>Comunicar información matemática</li> <li>Validar procedimientos y resultados</li> <li>Manejar técnicas eficientemente</li> </ul>		
<b>CONTENIDOS</b>	<p><b>Números y sistemas de numeración</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Uso de la expresión <math>n/m</math> para representar el cociente de una medida entera (<math>n</math>) entre un número natural (<math>m</math>): 2 pasteles entre 3; 5 metros entre 4, etc.</li> </ul>		
<b>EJE</b>	Sentido numérico y pensamiento algebraico		
<b>ACTIVIDADES</b>			
<b>INICIO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Recordar lo que es repartir, pedir que den ejemplos de cuanto tuvieron que partir algo para compartir a varias personas, cuestionar ¿se busca repartir partes iguales? ¿Por qué?</li> <li>Dictarles problemas como el siguiente:             <ol style="list-style-type: none"> <li>En una fiesta se repartieron 5 pasteles para cada una de las mesas. Si cada mesa tiene 10 invitados ¿Cuánto pastel le toca a cada invitado?</li> <li>Una pizza está dividida en 8 rebanadas. Si quieres repartirla entre 16 personas, ¿Cuánto le toca a cada una?</li> </ol> </li> <li>Socializar los resultados y preguntar cuáles fueron las dificultades que encontraron.</li> </ul>			
<b>DESARROLLO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Integrar a los alumnos por equipos para llevar a cabo las actividades del desafío # 80, páginas 158 y 159 en donde tendrán que repartir gelatinas entre determinado número de alumnos.</li> <li>Intercambiar los libros para su revisión.</li> <li>Plantear a los alumnos otros problemas en donde utilicen el reparto, pedir que compartan su método para resolver dichas actividades, para ello deberán pasar al pizarrón a resolver los problemas.</li> <li>Explicar que el reparto es igual que la división y se pueden apoyar de ella para encontrar resultados. Definir fracciones equivalentes y lo que es la simplificación, escribir ejemplos en el cuaderno.</li> <li>Contestar actividades de la guía páginas 368 y 369.</li> </ul>			
<b>CIERRE</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Integrar al grupo en equipos para que realicen las actividades del desafío # 81, en donde deben determinar la cantidad de unidades que avanza un robot en función de los pasos que da, utilizando la división para la resolución Pág. 160.</li> <li>Dictar problemas como el siguiente:             <ol style="list-style-type: none"> <li>Pedro le hará una fiesta sorpresa a su mamá para festejar el día de las madres, al ir al supermercado a comprar refrescos observo que cada refresco de 2 litros costaba \$25, si solo llevé #140, ¿Cuántos refrescos podrá comprar?</li> </ol> </li> <li>Revisar la actividad e identificar las problemáticas que presentaron los alumnos.</li> </ul>			
RECURSOS	EVALUACIÓN	ADECUACIONES y/o OBSERVACIONES	
Libro de texto, cuaderno, lápiz, borrador, pizarrón, marcadores.	Observación y análisis de las participaciones y estrategias utilizadas por los alumnos en la realización de las actividades. Resolución de problemas. Reflexionar: ¿Cuáles fueron las dudas y los errores más frecuentes en los alumnos? ¿Qué hice para que los alumnos pudieran avanzar? ¿Qué cambios debo de hacer para lograr los aprendizajes esperados y mejorar las actividades?		



# MEZCLA DE MERCADOTECNIA HERRAMIENTA NECESARIA PARA LA PROMOCIÓN DE UN PRODUCTO

Lic. Flor Varela Pacheco<sup>1</sup>, Arq. Mitzy Delil Silva Máynez<sup>2</sup>,  
Ing. Jesús Antonio Ruiz Ibarra<sup>3</sup>

**Resumen— El presente trabajo pretende analizar la importancia de que las empresas que se dedican al procesamiento de alimentos realicen un plan de mercadotecnia que les permita definir a detalle cada uno de los aspectos de la mezcla de mercadotecnia.**

**Palabras clave – Mercadotecnia, promoción, competitividad.**

La mezcla de mercadotecnia es parte del nivel estratégico del marketing, en el cual los planes se transforman en programas concretos para que una organización pueda acceder al mercado con productos satisfactorios que den respuestas a necesidades o deseos, que sus precios sean accesibles, con un mensaje adecuado y un sistema de distribución que coloque al producto en un lugar adecuado y en el mercado oportuno. Es por eso que es de vital importancia que los especialistas conozcan de la mezcla de marketing. Los expertos aseguran que la mezcla de mercadotecnia es una gran opción para tener éxito en el mercado. Lo definen como un conjunto de variables controlables del marketing que son producto, precio, plaza y promoción mejor conocidas como las 4'Ps. La combinación de estas ayuda a satisfacer las necesidades y tener resultados exitosos. La base de esto consiste en desordenar el marketing para distribuirlo en las diferentes áreas y así apoyar a que tomen las mejores decisiones. El objetivo del marketing es la colocación exitosa de productos en el mercado. Nos referimos al Producto como un bien o servicio que se ofrece o vende a los consumidores para cubrir sus necesidades, el Precio, es el valor al que el consumidor, está dispuesto a adquirir por el bien o servicio, en tanto que la Plaza, es todo lo relacionado con el recorrido físico del producto antes de llegar al consumidor o cliente, y por último la Promoción, se refiere a generar los canales más amplios e impactantes de comunicación con el mercado, para estimular las ventas. Utilizar la estrategia de las 4 Ps no debe ser difícil a pesar de que algunas empresas no sepan cómo combinar adecuadamente las variables, sin embargo si estas se combinan de manera efectiva puede asegurarse el éxito.

## PLAN DE MERCADOTECNIA

La elaboración de un plan de marketing es una tarea realmente compleja, en la que se ha de priorizar un criterio de planificación y método riguroso. Al elaborarlo se pretende lograr los mejores resultados dependiendo de las condiciones en que se encuentre el mercado. A pesar de que se puede hablar de planes que son a corto plazo (1 año), tenemos otros que se elaboran a largo plazo (3 o 5 años), en los que se contemplan las acciones anuales de marketing, en conjunto con las diferentes áreas de una empresa. Se debe tener en cuenta que el plan de marketing no es algo mágico que hace que se incrementen las ventas de nuestra empresa, sino el resultado de una buena planificación decidida con respecto al producto o servicio y la venta del mismo. Cualquier empresa, independientemente de su tamaño, tipo de actividad o entorno en el que opere, debe trabajar en base a un plan de marketing. Según estudios recientemente realizados, más del 50 por 100 de las PYMES de nuestro país no cuentan con un plan de marketing definido por escrito. Este hecho se fundamenta principalmente en que las pequeñas y medianas empresas, con clara vocación comercial, no suelen tener un director de marketing, sino que cubren esta función con el director comercial.

<sup>1</sup> Arq. Mitzy Delil Silva Máynez. Docente Instituto Tecnológico de Parral. [mitzydelil@yahoo.com](mailto:mitzydelil@yahoo.com)

<sup>2</sup> Lic. Flor Varela Pacheco. Coordinadora Carrera de administración en Instituto Tecnológico de Parral. [F.varela@live.com.mx](mailto:F.varela@live.com.mx)

<sup>3</sup> Ing. Jesús Antonio Ruiz Ibarra. Docente Instituto Tecnológico de Parral. [jaruiz@itparral.edu.mx](mailto:jaruiz@itparral.edu.mx)



La solución viene dada de forma muy positiva por la subcontratación de estos servicios a empresas consultoras de marketing, que en la práctica son muy difíciles de encontrar, ya que con implementación generalista apenas existen. Aun así, el plan de marketing es un instrumento esencial en toda empresa, ya que facilita la comercialización eficaz de cualquier tipo de producto o servicio. Resulta muy arriesgado intentar que una empresa triunfe sin haber elaborado previamente un plan de marketing. Éste debe ser adecuado al tamaño de la empresa. No existe un modelo válido para todas ellas, cada empresa lo tiene que adaptar a sus propias necesidades, abordando todas y cada una de las variables que componen el marketing, prestando mayor o menor atención a cada una de ellas en función de los distintos factores ajustados a la propia vida interna de la empresa y a la tipología de su organigrama. Así pues, podemos encontrar tantos planes de marketing como empresas. Podríamos definirlo como:

«la elaboración de un documento escrito en el que de una forma sistemática y estructurada, y previa realización de los correspondientes análisis y estudios, se definen los objetivos a conseguir en un período de tiempo determinado, así como se detallan los programas y medios de acción que son precisos para alcanzar los objetivos enunciados en el plazo previsto».

### **LA MEZCLA DE MERCADOTECNIA**

Con respecto a la autosuficiencia económica, podemos decir que es la etapa en el cual las personas eran autosuficientes ellos mismos fabricaban sus productos para cubrir las necesidades que se les presentaban, porque todavía no existía el trueque de la mercancía. En algunas ocasiones intercambiaban ciertas cosas pero lo hacían con el único fin de cubrir sus necesidades y no con fines de lucro. Posteriormente apareció el consumismo primitivo, el cual es parecido a lo antes mencionado pero en lugar de existir individuos aislados comienzan a surgir grupos con la intención de intercambiar productos para cubrir sus necesidades y no obtenían dinero a cambio de las transacciones hechas. Posteriormente, apareció el Trueque de la mercancía, durante este periodo nacen 3 conceptos de suma importancia el trueque que era intercambiar los objetos siempre y cuando tuviera el mismo valor, la búsqueda esto se refiere que salían a buscar sus productos que necesitaban y recorrían grandes distancias, y por último la negociación que cuando encontraban los artículos de acuerdo a sus necesidades se ponían a mercantilizar el valor del artículo. Asimismo aparecieron los Mercados locales, en el cual comienzan aparecer los primeros mercados de manera sencilla. Además aparece la moneda, en el cual surge la plata y el oro como herramienta de negociación de producto o servicio y comienza el intercambio con la moneda. Al mismo tiempo se crean las tiendas especializadas, en las cuales vendían sus productos con características muy especiales y diferenciables (de lujo). Igualmente se presenta la producción en masa, en donde el producto se hace más estandarizado y dan pie a los siguientes conceptos importantes, producen en grandes cantidades, publicidad, marca y el logotipo. En esta fase se inician cambios de imprevisto, es la etapa de la revolución industrial. Finalmente la llegada de la Sociedad prospera, se llega a una abundancia en donde las personas tienen un exceso de dinero y no sabe en qué gastarlo. Se inicia una época de mucho consumismo. De esta manera se ve que el marketing se ve influido por la economía.

La mezcla de mercadotecnia se ha utilizado desde hace mucho tiempo atrás solo que antes lo hacían sin recibir nada a cambio, sin recibir pago solo era un intercambio de las cosas. La mezcla de mercadotecnia es uno de los elementos estratégicos más significativos de la actualidad y cuya clasificación de herramientas o variables que son las (4P's) se ha formado durante muchos años en la estructura fundamental de diversos planes de marketing, que se ha utilizado tanto en grandes, medianas y pequeñas empresas, claro que esto es decisión de las empresas o mercadólogos el utilizar y adaptar las variables que más les convengan a sus necesidades sin olvidar que el objetivo fundamental de la mezcla de la mercadotecnia es el de cooperar a un nivel táctico para conseguir la satisfacción de las necesidades o deseos de su mercado meta claro que todo a cambio de una utilidad para la empresa.

## El Producto

El producto es todo objeto, servicio o idea que se ha visto como provechoso para satisfacer una necesidad o deseo que representa la oferta de la empresa. Este es el resultado de un esfuerzo elaborado que se ofrece a los clientes con características determinadas. También se puede definir como el potencial de satisfactores y que son capaces de intercambio. Aquí se incluyen todos los elementos del producto sean tangibles o intangible. Los productos se catalogan en productos de consumo, que son aquellos que usan los elementos familiares con fines no lucrativos, además se hayan los productos para las empresas industriales que se destinan a la reventa y se utilizan en la elaboración de otros productos o bien para prestar servicios dentro de una organización, también están los productos de consumo popular son fabricados y destinados a consumidores finales sin la necesidad de un proceso industrial adicional, asimismo los productos de impulso que surgen con base para dar a conocer otros productos de recién creación y características similares, de igual forma existen los productos de alta rotación que son los que se producen en gran cantidad, rápidamente y por temporada corta, igualmente se hallan los productos de gancho son los que no reditúan una ganancia a la empresa, pero sirven al consumidor de que la empresa cuenta con todo lo necesario. Asimismo los tipos de productos se distinguen según quien los use y como los use. Las características que debe de contener todo producto, la marca, el envase, el logotipo, color diseño y slogan. La marca es muy importante en el producto porque esta sirve para diferenciarlo de los de la competencia, es la inversión patentada del producto posiblemente las marcas tengan un ciclo de vida que termina en cuanto muere, pero estas mueren porque no les han dado una buena comercialización o porque no las administraron correctamente, algunas de sus características importantes es que debe de señalar las ventajas o características del producto, debe ser corta, fácil de pronunciar, no debe de ser genérica, debe estar estable en el tiempo, ser diferenciable, debe estar registrada y fácil de declinar, así mismo el envase es un producto que puede estar fabricado en una gran cantidad de materiales y que sirve para contener, proteger, manipular y presentar mercancías en cualquier fase de su proceso productivo, de distribución o venta, en algunos caso el logotipo puedes ser incluso más importante que el nombre de la marca, al punto en que algunos caso los productores colocan únicamente el logotipo y no el nombre de marca de sus productos. También el posicionamiento del mercado juega un papel importante dentro del producto ya que ocupa un lugar claro, distintivo y deseable, en relación con los productos de la competencia, en las mentes de los consumidores, para posicionar su producto, la compañía identifica primero ventajas competitivas potenciales, sobre las cuales construir la posición, para obtener ventaja competitiva, la empresa debe ofrecer un valor mayor a los consumidores meta, lo cual podría lograr, ya sea con precios más bajos que los competidores, o al ofrecer mayores beneficios para justificar precios más altos. El Producto, al igual que los seres vivos, se desarrolla a lo largo de su ciclo vital y pasan por distintas etapas, durante las cuales cambian de aspecto, prestaciones, características y comportamientos. Podría decirse que los productos nacen cuando son lanzados al mercado y crecen a medida que se van estabilizando hasta alcanzar la madurez que es cuando se reproducen y dan lugar a diferentes versiones y modelos y finalmente mueren al ser retirados del mercado.

El ciclo de vida de un producto se define con el tiempo de presencia y las etapas de evolución que determinan el desarrollo de un producto en el mercado, desde que es lanzado hasta que se renuncia su comercialización, este modelo considera que el comportamiento de las ventas varían a lo largo del tiempo, por lo que es posible establecer 4 etapas distintas que son introducción, crecimiento, madurez y declive. Así mismo la introducción es la etapa en donde las ventas son bajas y avanzan lentamente. La demanda se va creando a medida que el producto se adapta a los consumidores, aunque el nivel de incertidumbre y de riesgo asociado a la demanda es muy elevado, la duración de esta etapa depende de la complejidad, del grado de novedad y de la adecuación a la necesidad del consumidor del producto y de la presencia de productos sustitutos, también surgió la fase del crecimiento que es un periodo en el que buena parte de los consumidores del mercado acepta rápidamente el producto, y por esta razón, la demanda empieza acelerarse y el tamaño del mercado crece rápidamente, de igual manera apareció la fase de la madurez en tanto las ventas del producto, como los beneficios que generan se suelen estabilizar, ya que se ha conseguido ganar la aceptación de la mayoría de los compradores

potenciales, y finalmente la fase del declive que esta es causada por la aparición de nuevos productos sustitutivos, las ventas y los beneficios disminuyen en la etapa del declive. En esta situación, la empresa debe plantearse, si mantiene su producto o lo retira del mercado.

### **Precio**

A lo largo de la historia, los precios se han fijado a través de un proceso de negociación entre los compradores y vendedores, de hecho en algunos lugares más pobres o de menores ingresos, el regateo sigue siendo una distracción. El precio es una expresión de valor que tiene un producto o servicio, manifestado en general en términos monetarios, que el comprador debe pagar al vendedor para lograr el conjunto de beneficios que resultan de tener o usar el producto o servicio, es uno de los elementos más importantes que condiciona la cuota de mercado de la empresa y su rentabilidad. El precio es el único elemento de la mezcla de mercadotecnia que provee ingreso porque el resto de las variables solo crean gastos, sin embargo la fijación de precios y la competencia fue clasificada como los problemas más significativos con los que se tropiezan los ejecutivos del marketing unos de los errores más usuales que pueden tener son que nos los examinan diariamente para saber los cambios que hay dentro del mercado, que no varía lo bastante para los distintos productos y segmentos del mercado o que no consideran que es un elemento clave en la estrategia del posicionamiento del mercado, las decisiones sobre el precio contienen el diseño y la puesta en prácticas de políticas de costos, márgenes y descuentos asimismo como para establecer los precios tanto para un producto como para una línea de productos. Todas las fijaciones de precios deben de estar ubicadas hacia una meta ya sea orientadas a las utilidades que sería lograr un rendimiento meta, extender sus utilidades, o también encaminados a las ventas trata de aumentar el volumen de sus ventas, mantener o incrementar su participación y por ultimo orientados a la situación actual que consta de estabilizar sus precios y hacer frente a la competencia. En la variable del precio cuenta con diversas formas de pago algunas de ellas son el precio de lista que es el precio de una unidad de productos en un punto de producción o reventa, este tipo de pago no manifiesta descuentos, cargas de fletes o cualquier otra forma de innovación, asimismo esta la manera proporcionar las estrategias de descuentos, por ejemplo descuento por pronto pago, este sucede cuando el cliente paga antes de lo acordado se le puede ofrecer un descuento de su deuda, esta estrategia nos ayuda a mejorar la fluidez así como para reducir los costos de cobranza, por otra parte está el descuento por cantidad consiste en ofrecer en cantidades el producto, porque en mayor cantidad mayor será el descuento que se le ofrecerá, esto nos ayudara a estimular al cliente a que nos compre solo a nosotros, y si vendemos a algunas empresas en grandes cantidades eso ayudara a que nos elijan como sus proveedores, también cuenta con el descuento por temporada aquí se reducen los precios a algunos productos que se consideran fuera de temporada para así mantener el mismo equilibrio en el negocio durante todo el año y por último el descuento por bonificación en el que se hacen descuentos por algún beneficio que nos puedan ofrecer los clientes. 14

### **Plaza**

Se define como la comercialización del producto o servicio que se ofrece al consumidor, y considera el mando de efectivo en el canal de distribución, para lograr que el producto llegue al lugar adecuado en el momento y condiciones adecuadas, inicialmente, dependía de los fabricantes y ahora depende de ella misma, asimismo La distribución del producto hace referencia a la forma en que los productos son distribuidos hacia la plaza o punto de venta en donde estarán a disposición, serán ofrecidos o serán vendidos a los consumidores; así como a la selección de estas plazas o puntos de venta. Las variables de la plaza o distribución son las siguientes el canal de distribución, de igual manera la cobertura, también el surtido, así mismo las ubicaciones, igualmente el inventario, dé la misma manera el transporte y finalmente la logística, es por esta razón que hablamos de las estrategias de la plaza o de distribución que se deben en base a las decisiones y los objetivos de la mercadotecnia general de la empresa. La mayoría de estas decisiones las toman los productores de artículos, quienes se guían por tres criterios generales. Ofrecer nuestros productos vía Internet, llamadas telefónicas, envío de correos, vistas a domicilio, hacer uso de intermediarios y, de ese modo, lograr

una mayor cobertura de nuestros productos o aumentar nuestros puntos de venta, ubicar nuestros productos en todos los puntos de venta habidos y por haber que es estrategia de distribución intensiva. Por lo tanto existen dos tipos de plaza que es la plaza para productos de consumo y posteriormente la plaza para productos industriales. Por lo tanto utilizar una plaza de distribución más corta, da por resultado generalmente, una cobertura de mercado muy limitada, porqué es la más importante para seleccionar el tamaño y el valor del mercado potencial que se desea abastecer, un control de los productos más alto que se utiliza para seleccionar la clase de distribución adecuada, es decir, es el control del producto. Cuando el producto sale de las manos del productor, se pierde el control debido a que pasa a ser propiedad del comprador y este puede hacer lo que quiera con el producto, y unos costos más elevados, la mayoría de los consumidores piensa que cuanto más corta sea la plaza, menor será el costo de distribución, y por lo tanto menor el precio que deban pagar, por el contrario una plaza más larga da por resultado una cobertura más amplia, un menor control del producto y costos más bajos. Como productor o fabricante, es importante llevar el producto o servicio a los lugares en los que será vendido, como mayoristas, medio mayorista, tiendas de autoservicio, departamentales y detallistas para llegar al usuario, localizar los puntos estratégicos de distribución para que los productos sean identificados y consumidos y así "lograr el alcance deseado de la compañía en el mercado. Para un fabricante es imposible llegar por sus propios medios a todo tipo de tiendas, por lo cual tendrá que hacer grandes y permanentes esfuerzos para "estimular" sus productos a que viajen por los canales de distribución y al mismo tiempo los consumidores los estén "jalando" al consumo. Si estos dos esfuerzos no tienen relación, el producto falla y la empresa no obtiene las utilidades esperadas, pudiéndose dar esta por perdida. La localización de los puntos de venta es una decisión de suma importancia y trascendencia, ya que si es adecuada contribuirá a la elección del comprador, los factores que determinan la localización de los puntos de venta se pueden clasificar en los dos grupos siguientes que son los factores que afectan al costo como, terrenos, edificios, salarios, transporte, etc. o así mismo los factores que afectan a la demanda como la proximidad del mercado, servicios, competidores, etc. Así mismo se dan los intermediarios que son grupos independiente que se encargan de transferir el producto del fabricante al consumidor, obteniendo por ello una utilidad y proporcionando al comprador diversos servicios de igual manera los mayoristas que se encargan de realizar intercambios de productos para revender o utilizar la mercancía en sus negocios del mismo modo se dan los minoristas o detallistas que son aquellos comerciantes cuyas actividades se relacionan con la venta de bienes y/o servicios a los consumidores finales, son dueños del establecimiento que atienden. También existe la distribución física que puede ser un medidor entre el éxito y el fracaso en los negocios. Las alternativas en la estrategia dependen del número de fábricas y el mercado o mercados meta, el almacenamiento requiere de un lugar para guardar los productos si es que mantiene un inventario, también se toman en el tamaño, cantidad y ubicación de las instalaciones para almacenarlos<sup>19</sup>

### **Promoción**

Esta es la última variable de la mezcla del mercadotecnia esta consiste en que los clientes conozcan de su producto o servicio a través de diferentes modos de publicidad y se apoya en los medios fuertes de comunicación ya sea por medio de revistas, televisión periódico, radio entre otras para hacerle promoción asimismo los gerentes crean los precios, sus canales de distribución la manera en que quieren que lleguen sus productos y hace promociones para así satisfacer a sus clientes algunas formas de promoción son las siguientes. Las ventas personales esta es una comunicación directa entre un representante de ventas y uno o más compradores en un intento de compra son utilizadas para promoverse a sí mismos y sus ideas, ofrecen varias ventajas sobre las formas de promoción estas son más eficientes que algunas otras formas de promoción porque aquí los vendedores se enfocan en compradores clasificados y evitan la pérdida de tiempo en compradores que no son seguros sin olvidar que es el método más efectivo para cerrar ventas y lograr que los clientes queden satisfechos. Por otra parte está la promoción de ventas donde se tiene que realizar una actividad estimadora de la demanda en el cual el propósito es mejorar su publicidad y facilitar la venta personal que consiste de un estímulo temporal que provoca a la compra también cuenta con las relaciones

publicas que abarca una amplia gama de actividades comunicativas que contribuye a crear actitudes y opiniones positivas respecto a una empresa y a sus productos está a diferencia de la publicidad y las ventas personales no contiene un recomendación detallada sobre las ventas las destinatarios puedes ser los asociados o clientes o hasta una dependencia gubernamental.



### Conclusión

Llegamos a que la mezcla de mercadotecnia es de vital importancia dentro de cualquier organización ya que es un elemento estratégico y significativo que sus 4 variables han ayudado en la estructura de varios planes del marketing no importa si sean pequeñas, medianas o grandes empresas sin olvidar que la decisión de utilizar esta es de los mercadólogos y adaptarlas como más les convengan a estas instituciones para así satisfacer las necesidades de su mercado todo a cambio de una ganancia para su empresa a cambio de intercambio de sus productos que es un conjunto de atributos tangibles e intangibles puede ser no solo un producto si no también un servicio, una idea, una persona o un lugar que exista para propósitos de intercambio para generar ventas o ganancias poniéndole un precio adecuado para así atraer más a los clientes proporcionándole distintas formas de pago y poniéndole en el lugar adecuado con su distribución adecuada para esto se puede ayudar con la variable de plaza ya que es una pieza importante para la organización ya que es la encargada para que el producto llegue a manos de todos los consumidores pero para esto también es necesario hacerle promoción esta variable es importante porque es la encargada de darle a conocer el producto a los clientes por medio de sus diferentes formas de publicidad.

## Referencias

Castro, Carmen, Mercadotecnia, Universitaria Potosina, S.L.P, México 1997

Czinkota, Michael, et el, Mercadotecnia. (Thomson: México D.F Segunda edición).  
Dvoskin, Roberto, Fundamentos de Marketing,(Granica:Argentina,2004)  
García, Raúl, Ventas y Mercadotecnia para la pequeña y mediana empresa, (Universidad Iberoamericana:1999).  
Hartline, Michael, Estrategia de Marketing,( Thomson :Tercera Edición).  
Herrera, Jorge, Los Proyectos: La razón de ser del presente,( Ecoe: Bogotá 2005).  
Holden, K Reed, Estrategias y tácticas para la fijación de precios, (citado 20 junio 2012)

Kirchner, Alejandro, Comercio y mercadotecnia (Thomson: México D.F 2004).

Kotler, Philip, et al, Dirección de marketing, Pearson, México, 2006.

Kotler, Philip, Fundamentos del marketing, Pearson, (sexta edición)

Lamb, Charles, Marketing, Thomson, (octava edición)

Mercado, Salvador, Mercadotecnia programada: principios y aplicaciones, Limusa S.A de C.V, México

Soriano, Claudio, Marketing Mix, (Mapcal: Madrid 1990).

Toca, Eugenia, Fundamentos del Marketing,(Universidad del Rosario: octubre 2009