

## Desarrollar modelos que determinen el crecimiento económico en pequeñas y medianas empresas de naranjos Veracruz.

M.E. Hernández Lugo, Miriam<sup>1</sup>, M.C.A. Omar Estrada Jiménez<sup>2</sup>, M.C.A. Alma G Ceja Camacho.<sup>3</sup>, M.C.A. Jaime Hernández Huerta,<sup>4</sup> L.N.I. Dulce Sarahi Salas Muñoz<sup>5</sup>

**Resumen—** El Desarrollo Económico de las Pymes exige definir variables significativas que ayuden a diseñar estrategias de financiamiento, de capital humano, desarrollo organizacional y de marketing. Existen diferentes factores que ayudan a crear empresas cada vez más competitivas, mejores relaciones comerciales y mejores empleos, en el caso de México la resistencia al cambio, el trabajo empírico y las empresas familiares son causas que determinan el nivel alto de la mortalidad de las Pymes. Los factores que se identifican dentro del trabajo de investigación es capacitación, aplicación de la normatividad, estructura de sistemas administrativos (manuales, procedimientos, estructura orgánica) y la planeación, lo cual conlleva a un buen desarrollo económico.

El desarrollo de los modelos de intervención aplicables a las pymes tiene la finalidad de incrementar las utilidades y recursos que mejoren el crecimiento dentro del mercado local.

**Palabras clave—** Modelos de intervención, pymes, identificación de factores, diseño de estrategias y desarrollo económico.

### Introducción

México tiene un sistema capitalista en el que las empresas formales, pequeña y mediana son una parte fundamental. Dada la complejidad de dicho sistema, caracterizado principalmente por una fuerte competencia entre empresas que se agudizan con la creciente creación de las informales y con la apertura comercial a sistemas de otras naciones, es importante que el empresaria mexicano conozca el sistema integral operativo de su organización, pequeñas y medianas empresas; además que descubra, mediante su análisis periódico, las deficiencias que presenta, situación que le permitirá actuar con oportunidad para lograr sus objetivos y trascender el mercado.

Dentro de los factores que afectan a las Pymes en el Municipio de Naranjos, Veracruz, se encuentran la falta de capacitación, capacidad económica, aplicación de la normatividad, estructura de sistemas administrativos (manuales, procedimientos, estructura orgánica) y la planeación, lo cual conlleva a que su tiempo de vida no sea mayor a tres años.

Esta investigación pretende desarrollar los modelos de intervención aplicables a las Pymes de Naranjos, Veracruz, con el propósito de administrar los recursos para el crecimiento del mercado local, mismas que se segmentaron por actividad y/o giro a la que pertenecen. Para dar cumplimiento a los objetivos se aplicaron encuestas, entrevistas, cuestionarios y guías de observación para la obtención de información del estudio donde se establecieron parámetros que delimitan su posición dentro del mercado.

Cabe destacar que las variables significativas que aportan el diseño de estrategias logrando la competitividad de las pymes en la ciudad de Naranjos, Ver.

### Descripción del Método

El tema que aborda es sobre la variable de crecimiento para las Pymes de diferentes ramas económicas, dicha variable se puede predecir bajo mecanismos de naturaleza estadística. En el ámbito empresarial el análisis de las situaciones de competitividad es una herramienta necesaria. Según González (2009), no siempre es evaluada

<sup>1</sup> M.E. Miriam Hernández Lugo Docente de Ingeniería en Gestión Empresarial, Maestría en educación de la Universidad Popular Autónoma de Veracruz, Licenciatura en Administración en la Universidad Autónoma de Tamaulipas. y Profesor-Investigador en la línea de Innovación Tecnológica [miriam.hernandez@itsna.edu.mx](mailto:miriam.hernandez@itsna.edu.mx). (autor corresponsal)

<sup>2</sup> M.C.A. Omar Estrada Jiménez es docente asociado "A", con Maestría en Ciencias Administrativas y especialidad en Relaciones Industriales por la Universidad del Golfo, Licenciatura en Administración por el Instituto Tecnológico de Cerro Azul, Profesor-Investigador de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico Superior de Naranjos, línea de investigación Innovación Tecnológica y coordinador de los programas de Innovación y Emprendedor del Instituto Tecnológico Superior de Naranjos, Veracruz, México. [Omar.estrada@itsna.edu.mx](mailto:Omar.estrada@itsna.edu.mx).

<sup>3</sup> M.C.A. Alma Guadalupe Ceja Camacho Huerta Docente de Ingeniería en Gestión Empresarial, Maestría en Ciencias Administrativas con especialidad en Relaciones Industriales por la Universidad del Golfo, Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Madero y Profesor-Investigador en la línea de Innovación Tecnológica [alma.ceja@itsna.edu.mx](mailto:alma.ceja@itsna.edu.mx).

<sup>4</sup> M.C.A. Jaime Hernández Huerta Docente de Ingeniería en Gestión Empresarial, Maestría en Ciencias Administrativas con especialidad en Relaciones Industriales por la Universidad del Golfo, Licenciado en Ingeniería en Gestión Empresarial por el Instituto Tecnológico Superior de Naranjos y Profesor-Investigador en la línea de Innovación Tecnológica [jaime.huerta@itsna.edu.mx](mailto:jaime.huerta@itsna.edu.mx)

<sup>5</sup> L.N.I. Dulce Sarahi Salas Muñoz Docente de Ingeniería en Gestión Empresarial, Licenciatura en Negocios Internacionales de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. y Profesor-Investigador en la línea de Innovación Tecnológica [dulce.salas@itsna.edu.mx](mailto:dulce.salas@itsna.edu.mx).

como una variable que resulta de la interacción de muchas variables, tanto de orden interno a la empresa como de aquellas que están presentes en el entorno empresarial.

En México, las Pymes juegan un papel importante en el mundo empresarial, teniendo el mayor impacto en la economía formal e informal. Del total de las empresas registradas el 99.7% son Pymes y solo el 0.3% son grandes empresas (FORBES, 2013).

Dentro de los factores que afectan a las pymes en el Municipio de Naranjos, Veracruz, se encuentran la falta de capacitación, capacidad económica, aplicación de la normatividad, estructura de sistemas administrativos (manuales, procedimientos, estructura orgánica) y la planeación, lo cual conlleva a que su tiempo de vida no sea mayor a tres años.

La investigación documental será la primera herramienta a utilizar, para determinar el impacto de los sectores productivos a la economía de Naranjos, Ver. para esto se clasificarán el número total de empresas y se segmentarán por actividad y/o giro.

De acuerdo a la base de datos proporcionada por la Academia de Ingeniería en Gestión Empresarial, la cual consta de 40 empresas. Se selecciona a una muestra de empresas para contactarlas de acuerdo al siguiente procedimiento:

Empresas Naranjos, Veracruz				Empresas Naranjos, Veracruz			
Nº	Razón Social	Giro	Rango de Empleados	Nº	Razón Social	Giro	Rango de Empleados
1	COPPEL S.A. DE C.V.	COMERCIAL	0 a 60	21	GASES, SOLDADURAS Y EQUIPOS MEDICINALES	VENTA DE GASES INDUSTRIALES Y MEDICINALES	0 a 10
2	DISTRIBUIDORES ASOCIADOS S&S S.A. DE C.V.	FARMACIA	0 a 10	22	MATERIALES 3 HERMANOS	VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN	0 a 10
3	CONSTRUCCIONES, DISEÑOS Y MATERIALES DE LAS HUASTECAS, S.A. DE C.V.	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE URBANIZACIÓN	0 a 10	23	MATERIALES NARANJOS	VENTA DE MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN	0 a 10
4	PAPELERÍA ROMHER	PAPELERÍA	0 a 10	24	ESTRAGÓN SA DE CV	SERVICIO MEDICO Y FARMACIA	0 a 10
5	CONSTRUCTORA EL PARAISO, S.A. DE C.V.	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS EN GENERAL	0 a 10	25	GASES Y EQUIPOS DE CARBURACIÓN	VENTA DE COMBUSTIBLE/GAS	0 a 10
6	LABORATORIO SONI, S.A. DE C.V.	LABORATORIO DE ANÁLISIS CLÍNICOS	0 a 10	26	TALABARTERÍA LA HUASTEQUITA	ARTÍCULOS DE TALABARTERÍA	0 a 10
7	FARMACIAS MEDELLÍN 3	FARMACIA	0 a 10	27	FARMACIA MEDELLÍN	VENTA DE MEDICAMENTOS/FARM	0 a 10
8	GRUPO VICENCIO S.A DE C.V	GASOLINERA	0 a 10	28	DISTRIBUIDORA DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS DEL GOLFO	VENTA DE HERRAMIENTAS AGRÍCOLAS	0 a 10
9	MAXI PRENDA S.A. DE C.V.	TIENDA DE EMPEÑO	0 a 10	29	TALABARTERÍA TALLER	ARTÍCULOS DE TALABARTERÍA	0 a 10
10	FUNERALES MONTERREY	VENTA DE ATAÚDES	0 a 10	30	LABORATORIO PONCE	LABORATORIO DE ANÁLISIS CLÍNICOS	0 a 10
11	CAJA POPULAR MEXICANA SC DE AP DE RL DE CV	AHORRO Y PRÉSTAMO	0 a 10	31	DEPRISA, S.A. DE C.V.	PURIFICADORA	0 a 10
12	G.A.	VENTA DE ROPA	0 a 10	32	PATRIK CONSTRUCCIONES, SA DE CV	CONSTRUCCIÓN DE OBRA PÚBLICA	0 a 10
13	PALANTE S.A. DE C.V.	COMPRA Y VENTA DE GANADO	0 a 50	33	COMERCIALIZADORA DIBUNY, S.A. DE C.V.	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS EN URBANIZACIÓN	0 a 10
14	CONSTRUCCIONES Y DISEÑOS NARANJOS, S.A DE C.V	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE URBANIZACIÓN	0 a 10	34	COMERCIO RAMA CONSTRUCCIONES SA DE CV	VENTA DE SEMILLAS Y MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN	0 a 10
15	MUEBLERÍA RADIOMEX S.A DE C.V.	MUEBLERÍA	0 a 10	35	FERRE MATERIALES PINTOR S.A DE C.V.	VENTA DE ARTÍCULOS DE PLUMERÍA	0 a 10
16	COSTA SIERRA	PURIFICADORA		36	AGRO VETERINARIA EL VENADITO S.A DE C.V	VETERINARIA	0 a 10
17	ELEKTRA S.A. DE C.V.	COMERCIO	0 a 15	37	FARMACIA MEDELLÍN SUCURSAL4	VENTA DE MEDICAMENTOS	0 a 10
18	MATERIALES Y HERRAMIENTAS S.A. DE C.V.	VENTA DE MATERIALES	0 a 10	38	MADERERÍA REYES	VENTA DE MADERA	0 a 10
19	MATERIALES LA CUMBRE	VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN	0 a 10	39	MATERIALES CHINAMPA	MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN	0 a 10
20	FORRAJERA EL CLARIN	VENTA DE MEDICAMENTOS Y ALIMENTOS PARA ANIMALES	0 a 10	40	PMAGA	INDUSTRIAL	0 a 10

Figura 2. Archivo del registro de base de datos del banco de empresa

Datos:

$$n = \frac{Z^2 (p)(q)N}{N(e^2) + Z^2 (p)(q)}$$

90% de confianza de  $n = \frac{1.65^2 (0.50)(1 - 0.50) 40}{40(0.10^2) + 1.65^2 (0.50)(1 - 0.50)}$

$Z = 1.65$

$Z^2 = 2.72$

$$n = \frac{2.72 (0.25) 40}{40 (0.01) + 2.72 (0.25)}$$

$e = 0.10$

$$n = \frac{27.2}{0.4 + 0.68}$$

$e^2 = 0.01$

$$n = \frac{27.2}{1.08}$$

$p = 0.50$

$q = 1 - 0.50$

$n = 25.18$

$N = 40$  empresas  $n = 25$  empresas

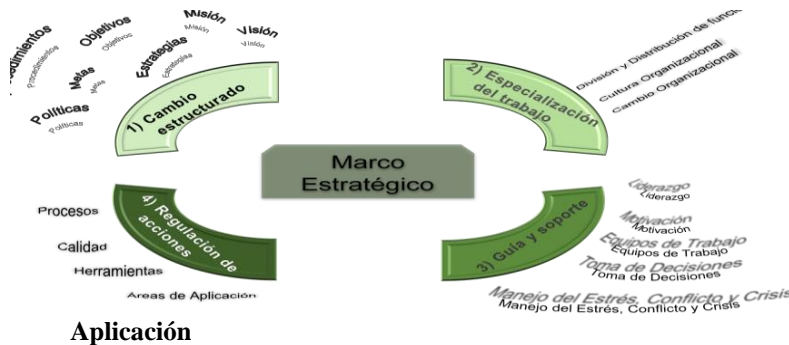
Nº	RAZÓN SOCIAL	ACEPTACIÓN DE CONSULTORÍA	TIPO DE CONSULTORÍA
1	COPPEL S.A. DE C.V.	Si	Taller
2	DISTRIBUIDORES ASOCIADOS S&S S.A. DE C.V.	No	
3	CONSTRUCCIONES, DISEÑOS Y MATERIALES DE LAS HUASTECAS, S.A. DE C.V.	No	
4	GRUPO VICENCIO S.A DE C. V	No	
5	MAXI PRENDA S.A. DE C.V.	No	
6	G.A.	Si	Taller
7	PALANTE S.A. DE C.V.	Si	Taller
8	CONSTRUCCIONES Y DISEÑOS NARANJOS, S.A DE C. V	No	
9	MUEBLERIA RADIOMEX S.A DE C.V.	No	
10	COSTA SIERRA	Si	
11	ELEKTRA S.A. DE C.V.	Si	Taller
12	GASES, SOLDADURAS Y EQUIPOS MEDICINALES	No	
13	GASES Y EQUIPOS DE CARBURACION	No	
14	MATERIALES 3 HERMANOS	No	
15	MATERIALES NARANJOS	No	

Figura 3. Empresas seleccionadas para el servicio de consultoría.

A partir de la investigación documental, la aplicación de la investigación de campo para la recolección de datos, en donde se utilizará; La recolección de datos a través de encuestas y guías de observación, su estructura orgánica: aplicación de las normas que los regulan. **(pendiente mencionar apéndice)**

Los modelos de intervención son una herramienta eficaz para incrementar el crecimiento, económico, tecnológico y social de las organizaciones para competir en el mercado globalizado, donde las pymes juegan un importante papel dentro de los mercados donde se compete la oferta y la demanda. Cabe destacar que los modelos que intervinieron se aplicación dentro de las Pymes son los siguientes:

### Modelo del Marco Estratégico Organizacional

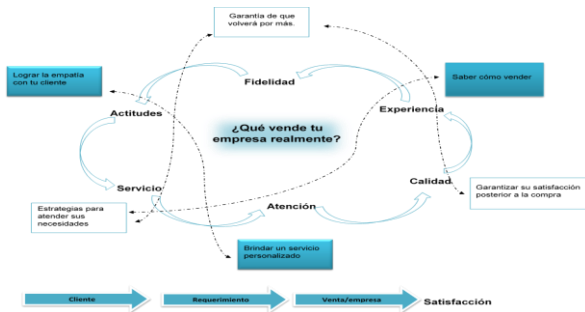


#### Aplicación

<p>En el marco estratégico Organizacional se describe con base en 4 dimensiones, estas a su vez son conformadas por aspectos que deben desarrollarse en la empresa.</p> <p>1. Cambio estructurado.</p> <p>El cambio estructurado es el proceso de planeación para utilizar la estructura, dirección y control, que considera la dinámica del cambio social tanto en el entorno actual como en el escenario futuro. Sus componentes son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Misión. Enunciado que se constituye en guía de actuación que enlaza lo deseado con lo posible.</li> <li>• Visión. Declaración fundamental de valores, logro de aspiraciones comunes, nivel de compromiso y espíritu de equipo</li> <li>• Políticas. Guías básicas de carácter general que orientan las acciones para normar la gestión una organización.</li> <li>• Objetivos. Propósito o fin que orientan las acciones para traducir el objeto de una organización en resultados.</li> <li>• Metas Unidades de medida que relacionan recursos y acciones con objetivos.</li> <li>• Estrategias. Conjunto de compromisos y acciones integrados y coordinados que se diseñan para explorar las competencias centrales y lograr una ventaja competitiva.</li> <li>• Procedimientos. Técnica que incorpora información sobre la sucesión cronológica y secuencial de operaciones concatenadas para cumplir con una función, actividad o tarea.</li> </ul>
---

<p>2. Especialización del trabajo. Una organización parte del proceso de especialización del trabajo para agrupar y asignar funciones a unidades específicas e interrelacionas por líneas de mando, comunicaciones y jerarquía con el fin de contribuir al logro de objetivos de comunicación a un grupo de personas. Sus componentes son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura Organizacional. Conformación organiza de la entidad</li> <li>• División y distribución de funciones. Delegación de autoridad y responsabilidad en un individuo, grupo o unidad administrativa.</li> <li>• Cultura Organizacional. Conjunto de valores, actitudes, hábitos y supuestos que definen a una organización.</li> <li>• Cambio Organizacional. Capacidad de emprender acciones con otra óptica para innovar valor.</li> </ul>
<p>3. Guía y Soporte. Es el proceso de guiar y proveer de soporte necesario a las personas para que contribuyan con eficacia al logro de metas de la organización. Sus componentes son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Liderazgo. Poder de influencia de las personas para lograr que las acciones se implementen de la mejor manera.</li> <li>• Motivación. Recurso para generar conductas y hechos positivos para las personas y la organización.</li> <li>• Equipos de trabajo. Núcleos de trabajo productivos que integran habilidades y conocimientos que atienden un fin común.</li> <li>• Toma de decisiones. Proceso estratégico para minimizar errores y maximizar resultados.</li> <li>• Manejo del estrés, conflictos y crisis. Atención que ofrece la organización a las actividades y conductas que influyen en el comportamiento y nivel de desempeño de su personal.</li> </ul>
<p>4. Regulación de acciones. Un grupo o una organización debe regular sus acciones y hacerlas congruentes con las expectativas definidas en los planes, metas y estándares de desempeño. Sus componentes son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesos. Aplicación de las normas de actuación para medir el desempeño.</li> <li>• Calidad. Sistema para gestionar el logro de procesos, productos y servicio de calidad.</li> <li>• Herramientas. Técnicas que la organización utiliza para implementar los controles.</li> <li>• Áreas de aplicación. Nivel de delegación de controles en función de su área de influencia.</li> </ul>

### Modelo de Postventa



### Aplicación

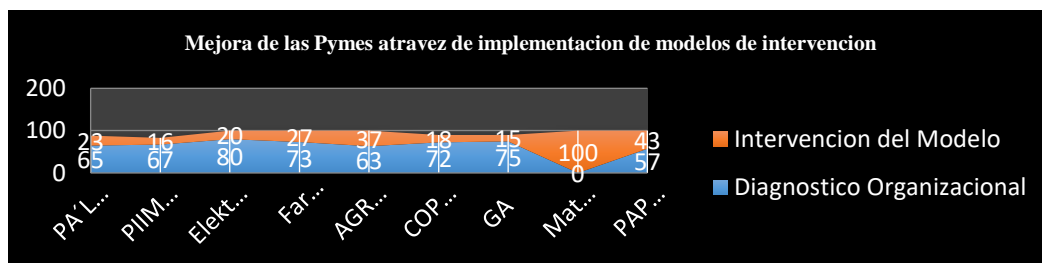
<p>Este modelo comienza con la pregunta ¿Qué realmente vende tu empresa?, prestar un servicio o vender un producto va más allá de una simple oferta, esto involucra un trato personalizado que debes brindarle a cada uno de tus clientes, ofrecerles calidad, buenos tratos, conocimiento en lo que vende con el fin de tener el convencimiento del individuo para que este concrete la venta.</p>
<p><b>Fidelidad.</b> Esta la obtendrás cuanto tu cliente quede totalmente satisfecho, no solo del producto/servicio que adquirió si no de la manera en como se lo vendiste y la empatía que se haya generado en el momento de la compra venta. Como resultado de una compra exitosa habrá visitas posteriores.</p>
<p><b>Actitud.</b> Saber cómo dirigirte dando inicio con identificar qué tipo de cliente es, para saber cómo es que debes dirigiste a él, es de suma importancia ya que marcara las pautas para un trato correcto y así establecer una conexión de confianza y empatía.</p>
<p><b>Servicio.</b> No solo se trata de vender y ya, si no de utilizar estrategias para conseguir la venta del producto, ejemplos de estrategias serian cuando llega a tu sucursal un posible cliente no atosigarlo en cuanto pone un pie en el establecimiento si no darle un lapso de tiempo para que este curioso se en la sucursal y ya después hacer la intervención, también no hacer campañas de marketing invasivas electrónicas y si no utilizar correos personalizados que hagan sentir a tu cliente como importante y único.</p>
<p><b>Experiencia.</b> Manejarte con conocimientos, habilidades y de manera estratégica, arrojará un ambiente de confianza entre cliente-vendedor.</p>

### Resumen de resultados

Las pequeñas y medianas empresas de Naranjos-Amatlan son organizaciones competitivas en el mercado local, nacional e internacional de acuerdo al diagnóstico realizado dentro de las empresas privadas pertenecientes al sector industrial, comercial y de servicios. Cabe mencionar que la metodología aplicada de los modelos estratégicos de administración empresarial, las organizaciones crecerían anualmente un importante porcentaje de acuerdo a las estadísticas presentadas en el estudio realizado de modelos de crecimiento económico de las Pymes. A continuación, se presenta la gráfica de crecimiento de las Pymes a través de aplicación de modelos de intervención.



Empresa	Antes de la consultoría	Después de la Consultoría	Resultados	Empresa	Antes de la consultoría	Después de la Consultoría	Resultados
"PA'LANTE VERACRUZ S. de R.L. de C.V"			De acuerdo al diagnóstico realizado para Pa'lante un 35% de sus trabajadores consideraban que el ambiente laboral era de deficiente a regular, un número elevado que traía consigo un sinnúmero de disputas entre trabajadores. Tras la intervención se procedió a evaluar para verificar el alcance de la misma y esta contra resto un 23% de este aspecto negativo.	G.A.			Dentro del diagnóstico que nos arroja el análisis realizado en la empresa G.A. se puede percibir que el personal de la misma en un 25% no se encuentra motivado ni integrado, además de no contar con los conocimientos base para un buen servicio al cliente, no obstante, al ser aplicada la consultoría se disminuyó a un 10%, por lo que el 90% de su personal adoptó las enseñanzas aprendidas dentro del curso.
"PROCESOS INTEGRALES INDUSTRIALES MAGA S.A DE C.V"			Para grupo Piimaga, nos arrojó el diagnóstico conflictos laborales entre su personal operativo y de campo donde un 33% consideraban que su relación era de deficiente a regular, una vez implementado el taller y al trascurso de un tiempo pertinente se evaluó los resultados y esta cifra disminuyó un 17%.	Papelaría Romher			En la papelería ROMHER existe una falta de motivación e integración dentro de su personal, en el cual el 43% de los mismos solo realizan las actividades por obligación, aunado a ello existe una rivalidad y competencia en las ventas con los clientes potenciales, por lo que se aplicó la consultoría de integración, motivación y servicio al cliente aumentando a un 100% la motivación e integración del personal.
Elektra de milenio S. A de C.V.			En el grupo Elektra de milenio S.A. de C.V. el desempeño de su personal es del 80% como bueno, sin embargo, un 20% eran deficientes, al implementar el servicio de consultoría se eliminó el porcentaje del 20% de deficiencia a un 0% por lo que el total de sus empleados muestra un mejor desempeño.	Agro veterinaria el venadito			La Agro Veterinaria el Venadito cuenta con un déficit dentro de la motivación e integración de su personal, al realizar la aplicación de la consultoría esta anomalía se ve disminuida a 0%, creando motivación e integración al 100% en el personal.
Farmacia Medellin			Dentro del diagnóstico de la empresa Farmacia Medellin el análisis arroja un 27% de negatividad en la integración de los empleados y al ser implementada la consultoría, la integración aumento a 100%.	Materiales y Herramientas Hernandez.			Dentro del diagnóstico determinado en la empresa Materiales y Herramientas Hernández se puede observar que el desarrollo de la organización y la formalidad en los procesos era inexistente, sin embargo mediante la aplicación de la consultoría aumenta la organización formal dentro de la empresa, creando procesos y la utilización de la tecnología.
Coppel S.A. de C.V.			La empresa Coppel S.A. de C.V. muestra en su diagnóstico un 72% con respecto a la integración del personal, sin embargo un 28% de su personal no se encuentra motivado ni integrado entre sí, por lo que al aplicar la consultoría se ve una disminución de a un 10%, por lo que la motivación e integración del personal aumenta a un 90%.				



Las empresas que recibieron la intervención de la consultoría en base a la motivación, integración, desarrollo organizacional y servicio al cliente muestran un desarrollo significativo entre el análisis diagnóstico y el análisis posterior a la intervención.

**Conclusiones**

Las pymes representan un 99.7% de las empresas en México, por lo tanto el desarrollo y crecimiento de estas es un reto para cada una de ellas, debido a la carencia de estrategias que las impulsen a un crecimiento económico. Por lo cual mediante la aplicación de los modelos se detecta las fallas o problemáticas que poseen para establecer un diseño de plan de acción.

Las pymes en México representan el 99.7% de las empresas mientras solo el 0.3% son empresas grandes, por lo tanto, el desarrollo y crecimiento de las mismas son un reto a cumplir, son la principal fuente de empleo del país, y por ende uno de los focos rojos más grandes en crecimiento y desarrollo económico.

**Recomendaciones**

Las Pymes de Naranjos-Amatlan se encuentran en la necesidad de gestionar sus procesos de negocio en ambientes de cambio permanente, mejoramiento de mercados, aplicación de tecnologías de punta, aprendizaje organizacional acelerado, mayor participación de las personas en todos los ámbitos de su vida.

Con el propósito de apoyar dichos procesos de las organizaciones, la investigación propone la adopción de estrategias de aprendizaje y cambio para preparar a sus integrantes en la generación de las competencias para llevar a cabo esa consigna, y propiciar proyectos que den respuesta a las necesidades de mejora y transformación de las empresas e instituciones de Naranjos-Amatlan, Veracruz.

**Referencias**

Cisneros et al, Administración de PYMES, México Iedi. PEARSON EDUCATION, 2011.  
Audirac, C. A., Desarrollo organizacional y consultoría, México, trillas, 2013.  
101 modelos de administración, México, Editorial Trillas 2014.  
Medina, et al, “Variables relevantes en el diseño de estrategias para la competitividad en Pymes”., Orbis Revista Científica Ciencias Humanas, vol. 9, num 27, enero- abril 2014.  
Aguilera, Estrategias empresariales para la competitividad y el crecimiento de las PYMES. Una evidencia empírica, Investigación y Ciencia, núm. 68, enero- junio 2010.

**Notas Biográficas**

M.E. Miriam Hernández Lugo Docente de Ingeniería en Gestión Empresarial, Maestría en educación de la Universidad Popular Autónoma de Veracruz, Licenciatura en Administración en la Universidad Autónoma de Tamaulipas. y Profesor-Investigador en la línea de Innovación Tecnológica  
M.C.A. Omar Estrada Jiménez es docente asociado “A”, con Maestría en Ciencias Administrativas y especialidad en Relaciones Industriales por la Universidad del Golfo, Licenciatura en Administración por el Instituto Tecnológico de Cerro Azul, Profesor-Investigador de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico Superior de Naranjos, línea de investigación Innovación Tecnológica y coordinador de los programas de Innovación y Emprendedor del Instituto Tecnológico Superior de Naranjos, Veracruz, México.  
M.C.A. Alma Guadalupe Ceja Camacho Huerta Docente de Ingeniería en Gestión Empresarial, Maestría en Ciencias Administrativas con especialidad en Relaciones Industriales por la Universidad del Golfo, Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Madero y Profesor-Investigador en la línea de Innovación Tecnológica  
M.C.A. Jaime Hernández Huerta Docente de Ingeniería en Gestión Empresarial, Maestría en Ciencias Administrativas con especialidad en Relaciones Industriales por la Universidad del Golfo, Licenciado en Ingeniería en Gestión Empresarial por el Instituto Tecnológico Superior de Naranjos y Profesor-Investigador en la línea de Innovación Tecnológica  
L.N.I. Dulce Sarahi Salas Muñoz Docente de Ingeniería en Gestión Empresarial, Licenciatura en Negocios Internacionales de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. y Profesor-Investigador en la línea de Innovación Tecnológica.

**APENDICE**

Encuesta de aceptación de consultoría

Encuesta de aceptación de consultoría

1. ¿Alguna vez le han ofrecido un servicio de consultoría?  Sí  No

2. De acuerdo a las necesidades de su empresa, ¿cuánta, producción, personal, etc.) ¿Considera que debería ocupar el servicio de una consultoría?  Sí  No  En otro momento

3. ¿Le gustaría tomar una consultoría para su empresa?  Sí  No

4. En caso de ser afirmativa la respuesta anterior ¿cuánta su empresa con disponibilidad para llevar a cabo la consultoría?  Sí  No

5. En caso de ser negativa la respuesta anterior, mencione ¿por qué no quiere su empresa con disponibilidad para la aplicación de la consultoría?

Comentarios:

Encuesta de diagnóstico y guía de observación de la empresa.

Encuesta de diagnóstico de la empresa | Administrativo | Fecha:

Instrucciones: Responda las siguientes cuestionares de acuerdo los rangos de acuerdo a la percepción que tiene de su área de trabajo.

1. Marque con un símbolo la casilla que corresponda a su respuesta. Donde los rangos del 1 a 5 son los siguientes:

1. Deficiente
2. Regular
3. Bueno
4. Muy Bueno
5. Excelente

Pregunta	1	2	3	4	5
1. La misión de su empresa la considera:					
2. La visión de su empresa la considera:					
3. ¿Cómo considera la organización de su empresa?					
4. ¿Cómo se encuentra la situación en su área laboral?					
5. La relación laboral entre el personal es:					
6. El equipo de trabajo conformado por los empleados se puede considerar:					
7. La comunicación existente por los directivos de la empresa al compartir con el equipo de trabajo las buenas noticias y los logros alcanzados es:					
8. Las propuestas realizadas por los empleados para aumentar el desempeño del área son:					

Si desea realizar algún otro comentario al respecto, descríballo a continuación:

Comentarios:

Guía de observación

Factor	Calificación	Observaciones
Limpieza	✓	Si cumple
Orden	✓	Si cumple
Marguaria y espacios	✓	Si cumple
Pasillos	✓	Muy estrecho
Seguridad	✓	Si cumple con lo requerido
Ruido	✓	Normal
Iluminación	✓	Normal
Mobiliario	✓	Suficiente
Manejo de materiales	✓	Si cumple con lo requerido
Distribución de plantas	✓	Si cumple con lo requerido
Salubridad	✓	No cumple
Ambientales	✓	Si cumple con lo requerido
Personal	✓	Si cumple con lo requerido
Otro:	✓	

Fuente: elaboración propia

# APRENDIZAJE Y ENTORNOS VIRTUALES COMO ESCENARIO PEDAGÓGICO: LA VISIÓN DE LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

Mtra. Ana Miriam Herrera Jiménez<sup>1</sup>, Dr. Sebastián Figueroa Rodríguez<sup>2</sup>,  
Dr. Rubén Edel-Navarro<sup>3</sup>

**Resumen**—El objetivo del estudio fue identificar la percepción de estudiantes universitarios en cuanto al aprendizaje en entornos virtuales. Partiendo de un enfoque cuantitativo se diseñó y aplicó un cuestionario en línea para conocer la opinión de 250 estudiantes, de diferentes áreas de formación, en ocho instituciones de educación superior. Los resultados muestran que el mayor porcentaje de estudiantes toma cursos en entornos virtuales porque es parte de su programa de estudios, algunos consideran que un entorno presencial es mejor en comparación con un entorno virtual, otros estiman que una parte importante en el proceso de aprendizaje es el contacto personal con el profesor, y un menor porcentaje considera que los entornos virtuales favorecen el desarrollo de habilidades para el aprendizaje.

**Palabras clave**— habilidades, aprendizaje, entornos virtuales, educación superior.

## Introducción

La incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) al espacio educativo está generando una serie de transformaciones en la concepción y la forma en que se lleva a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje (Bustos y Coll, 2010), tanto en los entornos tradicionales de educación formal como en los entornos educativos basados en el uso de la tecnología, conocidos como b-learning, e-learning, o m-learning. Esto es lo que Echeverría (2000) denominó *el tercer entorno*, una metáfora para referirse al espacio digital o electrónico, producto de la integración tecnológica. Este tercer entorno requiere de los estudiantes una disposición permanente para probar y comprender nuevos procesos de aprendizaje, un manejo adecuado de la tecnología, así como una comprensión profunda de las oportunidades para el aprendizaje que se abren a partir del uso de las TIC.

Tomando como punto de partida las afirmaciones de Echeverría (2000) respecto a la disposición constante que deben tener los estudiantes para el aprendizaje, y de Onrubia (2005) acerca de la importancia del autoconocimiento, reflejado en las habilidades metacognitivas, cognitivas, motivacionales y regulatorias de la actividad, se considera pertinente reflexionar si el estudiante del siglo XXI tiene la disposición para aprender en los entornos virtuales, y en consecuencia si ha desarrollado la autonomía y las capacidades cognitivas necesarias para su desenvolvimiento en estos nuevos escenarios educativos. Por ello, los objetivos de este estudio son: a) identificar la percepción que tienen los estudiantes universitarios en Veracruz, respecto a los entornos virtuales de aprendizaje; y b) destacar las percepciones de los participantes respecto de una posible modificación en sus habilidades para el aprendizaje, después de tener experiencias de estudio en entornos virtuales.

Este estudio aborda el proceso de aprendizaje en dichos entornos desde una perspectiva constructivista. Entender el aprendizaje desde este enfoque significa considerar que el conocimiento no es simplemente una copia memorizada de la realidad, sino producto de una transformación interactiva a través de la cual la información del exterior es interpretada por la mente (Serrano y Pons, 2011). En el contexto de los entornos virtuales supone que el estudiante, más allá de reproducir literalmente el contenido temático que se le presenta, debe desarrollar procesos cognitivos que le permitan interpretar y reinterpretar el entorno, partiendo de su nivel de desarrollo cognitivo, de sus conocimientos previos, así como de los intereses y motivaciones con que participa en esas experiencias (Onrubia, 2005).

## Descripción del Método

La aproximación metodológica de la investigación fue cuantitativa. La recogida de datos utilizó como instrumento la encuesta, a través de un cuestionario en línea, que se aplicó a un grupo de estudiantes universitarios mediante la herramienta Formularios de Google.

<sup>1</sup> Doctoranda en Investigación Educativa en el Instituto de Investigaciones en Educación, de la Universidad Veracruzana (México). Maestra en Investigación en Psicología Aplicada a la Educación. Línea de investigación: Aprendizaje en Entornos Virtuales. Correo electrónico: decroly33@gmail.com

<sup>2</sup> Investigador de tiempo completo en la Universidad Veracruzana (México). Doctor en Investigación Educativa. Línea de investigación: Investigación y Desarrollo Tecnológico en Psicología. Correo electrónico: sfigueroa08@hotmail.com

<sup>3</sup> Investigador de tiempo completo en la Universidad Veracruzana (México). Doctor en Investigación Psicológica. Línea de investigación: Entornos Virtuales de Aprendizaje. Correo electrónico: redel@uv.mx

### Participantes

En este estudio colaboraron 250 estudiantes, pertenecientes a 8 diferentes instituciones, públicas y privadas, de educación superior del Estado de Veracruz, los cuales cursan el segundo, cuarto, sexto y octavo semestre de sus respectivas licenciaturas. La edad promedio es de 21 años. Las áreas académicas en que se insertan son: Económico – Administrativas, Ciencias de la Salud, Humanidades y Ciencias Exactas.

Como primer paso se estableció contacto con 20 profesores, de diferentes universidades locales, que estuvieran de acuerdo con permitir el acercamiento de la investigadora con los estudiantes, dentro del salón de clases. El propósito de estas visitas fue informar directamente a los estudiantes del objetivo del estudio, solicitar su participación voluntaria, y explicar el procedimiento para ingresar al cuestionario.

Para establecer contacto con los estudiantes que se encuentran en regiones distantes al lugar en el que se llevó a cabo el estudio, se localizó a profesores que estuvieran interesados en promover la participación de sus alumnos para responder el cuestionario. Mediante el apoyo de cuatro profesores se obtuvo la dirección electrónica de los estudiantes dispuestos a responder el instrumento. Una vez logrado el consentimiento, se les envió un correo electrónico donde se explicaba el objetivo del cuestionario, y se adjuntó el vínculo a través del cual podían ingresar a la plataforma.

### Resultados

Se enviaron 650 invitaciones para responder el cuestionario en línea, de las cuales respondieron 256 estudiantes; de los cuestionarios recuperados se eliminaron 6 debido a que los participantes eran egresados de licenciatura.

El análisis de los datos recolectados indica que de los 250 estudiantes que respondieron el cuestionario, 77.6% manifestó tener experiencias de aprendizaje en entornos virtuales, mientras que 22.4% de los participantes indicó que no han tenido experiencias de aprendizaje en este tipo de entornos virtuales, tal como se muestra en la figura 1.



Figura 1. Experiencias de Aprendizaje en Entornos Virtuales

Respecto a los cursos que han tomado, la figura 2 muestra que las experiencias de los estudiantes se desarrollan en cuatro ámbitos principalmente, los cuales incluyen desde cursos que forman parte del programa educativo al que pertenecen, ofrecidos en línea por la institución que los alberga, hasta los Massive Open Online Courses (MOOCs), administrados por diversas instituciones de educación superior, en los ámbitos nacional e internacional.

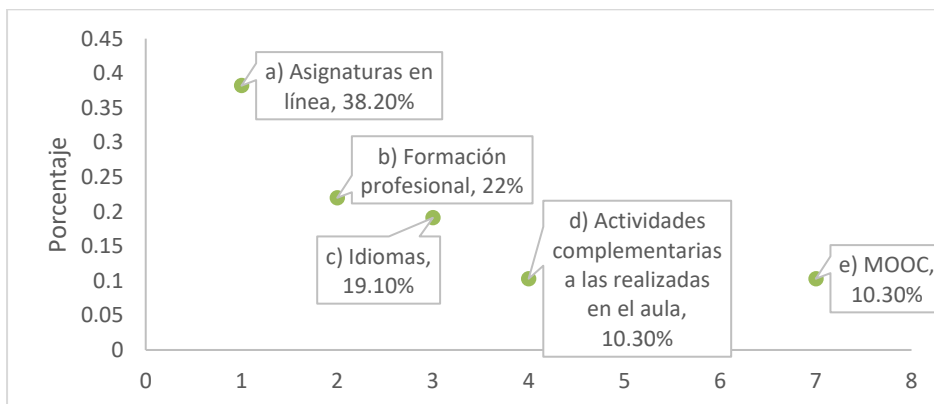


Figura 2. Tipos de cursos tomados en línea

Tomando como punto de partida la experiencia de aprendizaje obtenida en los entornos virtuales, se preguntó a los participantes cuál es la opinión que tienen respecto al desarrollo de actividades de aprendizaje en estos nuevos escenarios educativos, en comparación con un entorno de aprendizaje presencial. De las respuestas emitidas se observa que 44.3% de los estudiantes considera que un entorno virtual de aprendizaje no es mejor que un entorno presencial, y en contraste 14.4% estimó que es mejor un entorno virtual que un entorno presencial. Los resultados se muestran en la figura 3.

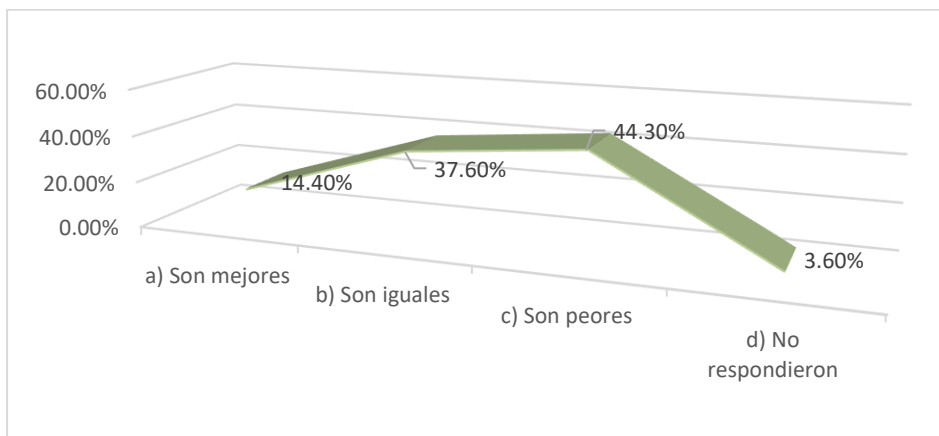


Figura 3. Opinión respecto a los Entornos Virtuales de Aprendizaje en comparación con los ambientes presenciales

Con base en la respuesta anterior, se solicitó a los participantes mencionar cuáles son los aspectos que les hacen considerar que un entorno virtual es mejor para el aprendizaje, en comparación con un entorno presencial. Los datos indican que el mayor número de opiniones se enfoca en la independencia del estudiante en estos escenarios pedagógicos, asimismo consideran que una característica favorable es la flexibilidad en el horario de estudio, además de la rapidez que con resuelven sus dudas, tal como se muestra en la figura 4.

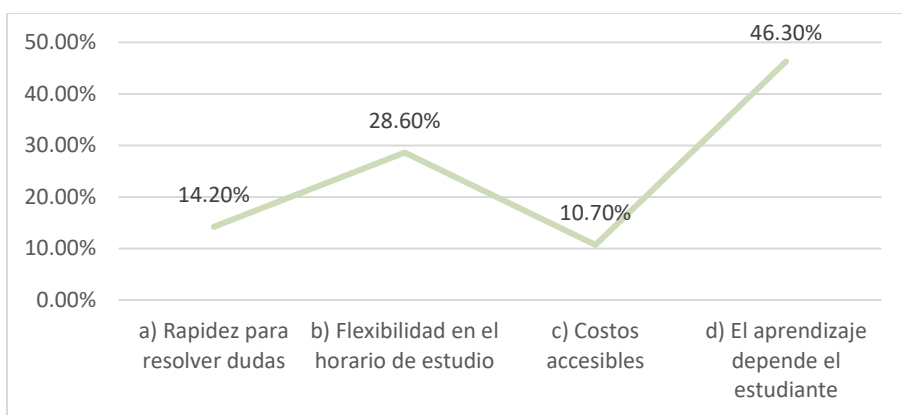


Figura 4. Aspectos en los que un entorno virtual es mejor que un entorno presencial

En cuanto a los aspectos que influyen para considerar que un entorno virtual de aprendizaje es igual que un entorno presencial, los datos indican que el mayor número de opiniones se centra en la responsabilidad del estudiante en cualquier escenario pedagógico, además de estimar que se siguen los mismos programas de estudio en ambos entornos, y que sólo se cambia el salón de clases por el trabajo que se realiza en la computadora, como se muestra en la figura 5.



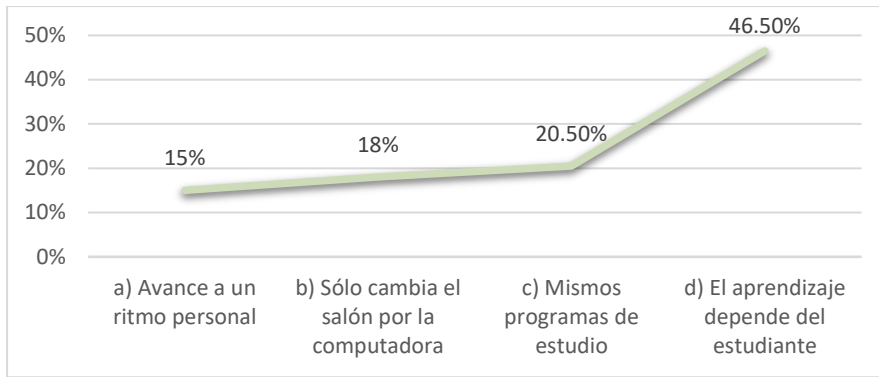


Figura 5. Aspectos en los que un entorno virtual es igual que la modalidad presencial

Con relación a los aspectos que les hacen considerar que un entorno virtual de aprendizaje no es mejor que un entorno presencial, los datos indican que el mayor número de opiniones se centra en la poca interacción entre el profesor y los estudiantes en estos escenarios pedagógicos, como consecuencia de esta falta de contacto estiman que no se resuelven las dudas, dejando solo al estudiante en su proceso de aprendizaje, como se muestra en la figura 6.

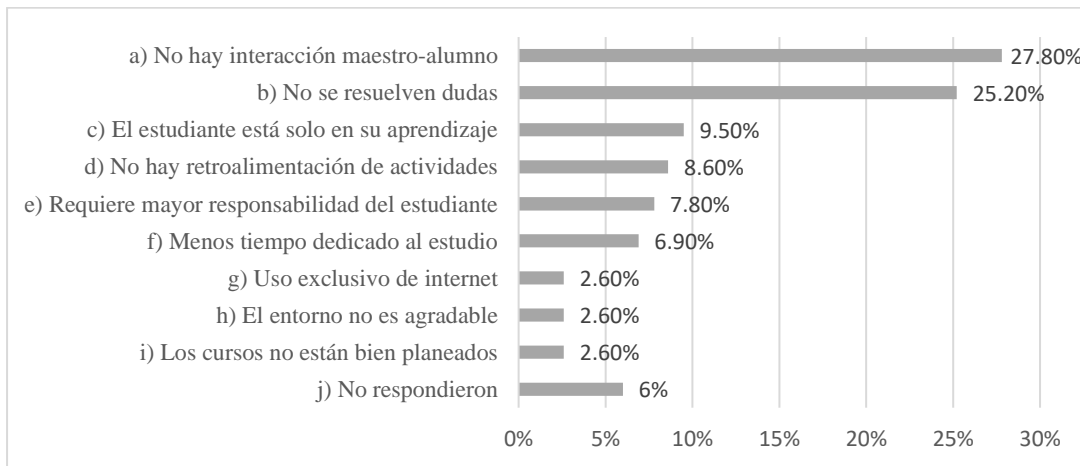


Figura 6. Aspectos en los que un entorno virtual es peor que la modalidad presencial

En la figura 7 se muestran los resultados obtenidos al preguntar a los estudiantes si consideran que algunas de sus habilidades para el estudio mejoraron, después de haber tenido la experiencia de aprendizaje en los entornos virtuales. Al respecto, 66.10% de los participantes respondieron que han mejorado, mientras que el resto de los estudiantes respondieron que no mejoraron en nada.

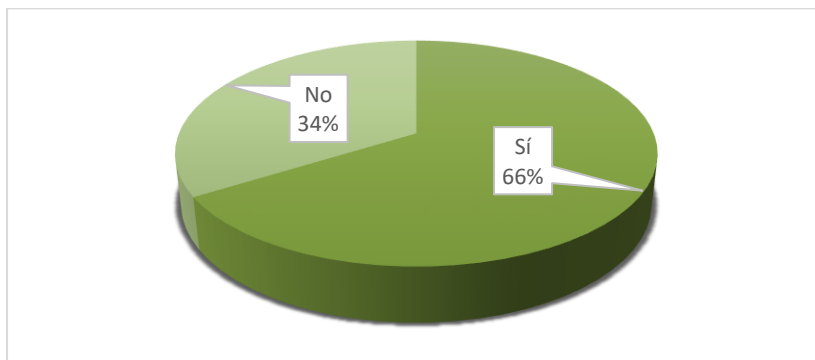


Figura 7. Consideras que han mejorado tus habilidades para el estudio



En el cuadro 1 se muestran las habilidades mencionadas como aquellas que mejoraron después de haber tenido experiencias de aprendizaje en entornos virtuales. Algunos estudiantes consideran haber mejorado en la lectura de comprensión, en la habilidad relacionada con la búsqueda de información, y manifiestan ser más responsables en sus actividades, otros participantes estiman ser más autodidactas y organizar mejor su tiempo, otros estudiantes consideran haber mejorado en el uso de la tecnología y en la redacción, así como mejorado su capacidad creativa.

a) Lectura de comprensión	16.20%
b) Búsqueda de información	13%
c) Responsabilidad en las actividades	10.80%
d) Autodidactismo	10.70%
e) Organización del tiempo	10%
f) Razonamiento	8.50%
g) Estrategias de aprendizaje	6.20%
h) Uso de la tecnología	4.60%
i) Uso de la información	3.80%
j) Uso de la computadora	3.10%
k) Redacción	3.10%
l) Creatividad	3.10%
m) Comunicación	3.10%
n) Solución de problemas	1.50%
o) Disciplina	1.50%
p) Toma de decisiones	0.80%

Cuadro 1 Habilidades que mejoraron para el estudio

### Comentarios Finales

La diversificación de escenarios educativos, así como las posibilidades de comunicación e interacción que ofrecen las TIC, ha resultado atractiva para diversos perfiles estudiantiles. Al respecto, Claro (2010) considera que el aprovechamiento que un estudiante pueda tener, al desenvolverse en entornos basados en el uso de las TIC, no depende solamente de las oportunidades de acceso, sino principalmente de cómo el estudiante interactúa con las tecnologías que se le presentan, así como de su capacidad para aprovechar las oportunidades que se generan en los nuevos entornos educativos, sean estas oportunidades para el aprendizaje, para la comunicación o para la búsqueda de información.

Sin embargo, la realidad expresada por los participantes de este estudio muestra una perspectiva diferente en cuanto a las experiencias educativas en entornos virtuales. Al respecto, los resultados permiten identificar que el mayor porcentaje de los estudiantes consideraron que un entorno virtual no es el mejor escenario para el aprendizaje, debido a que estiman indispensable la interacción maestro-alumno, especialmente al momento de resolver dudas, es decir, se muestran necesitados del acompañamiento pedagógico del profesor para realizar las actividades propias del curso, destacando también la importancia de recibir retroalimentación constante por parte del docente.

Elmore (2014) afirma que en los nuevos escenarios, basados en el uso de las TIC, los objetivos de aprendizaje están en función de los intereses de los estudiantes, por tanto se requiere de personas responsables de lo que aprenden, cómo y cuándo lo aprenden, así como de la profundidad con que logren el aprendizaje; sin embargo, el cambio no es sencillo. En este contexto, los participantes del estudio expresaron una percepción de soledad al trabajar en entornos virtuales, así como una mayor responsabilidad en las actividades por realizar, ambas condiciones consideradas como aspectos negativos de estos ambientes.

En relación con las percepciones de los participantes respecto a una posible modificación en sus habilidades para el aprendizaje, después de tener experiencias de estudio en entornos virtuales, los resultados del estudio señalan que el mayor porcentaje de los participantes consideró que mejoraron sus habilidades, destacando aquellas relacionadas con la capacidad para organizar las actividades por sí mismos, seguidas por una desarrollo de estrategias para el aprendizaje, así como una percepción de haber incrementado sus habilidades para el uso de la tecnología y para la búsqueda de la información. Estos resultados coinciden con la afirmación de Onrubia (2005), quien afirma que el aprendizaje en los entornos virtuales requiere el desarrollo de las capacidades metacognitivas, cognitivas y de autorregulación.

No obstante, la aparente discordancia en la opinión de los estudiantes acerca de los entornos virtuales y las habilidades que han mejorado a partir de sus experiencias en ellos, indica que aquellos todavía requieren desarrollar

habilidades relacionadas con el establecimiento de objetivos, planeación de actividades, control de atención y autoevaluación, características necesarias para el estudiante del siglo XXI, las cuales permitirán determinar el grado de consecución de los objetivos previstos, así como un ajuste pedagógico a las propias características de aprendizaje (García-Beltrán, Martínez, Jaén y Tapia, 2006)

Como afirman Serrano y Pons “la finalidad última de la educación escolar es dotar a los alumnos de instrumentos (esquemas) para que sean capaces de realizar aprendizajes significativos y dotados de sentido a lo largo de toda su vida, es decir, que aprendan a aprender” (2011, p.14), por lo tanto no es posible dar por hecho que al realizar adecuadamente las actividades en los escenarios virtuales se esté llevando a cabo el aprendizaje, por el contrario, es necesario indagar si los estudiantes logran construir su conocimiento o sólo están tratando de cumplir con las tareas asignadas.

### Referencias

Bustos, S.A. y Coll. S.C. “Los entornos virtuales como espacio de enseñanza y aprendizaje. Una perspectiva psicoeducativa para su caracterización y análisis”. *Revista Mexicana de Investigación Educativa* (en línea), Vol.15, No.44, 2010. Dirección de internet: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v15n44/v15n44a9.pdf>

Claro, M. “Impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes. Estado del arte”. *Colección Documentos de Proyectos*. 2010. CEPAL. Dirección de internet: <http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3781/lcw339.pdf?sequence=1>

Elmore, R. HarvardX: *GS2x Leaders of Learning*. Massive Open Online Course (2014). Dirección de internet: <https://courses.edx.org/courses/HarvardX/GSE2x/2T2014/info>

García-Beltrán, A., Martínez, R., Jaén, J. y Tapia, S. “La autoevaluación como actividad docente en entornos virtuales de aprendizaje / enseñanza”. *RED. Revista de Educación a Distancia* (en línea) No M6, 2006. (Número especial dedicado a la evaluación en entornos virtuales de aprendizaje). Dirección de internet: <http://revistas.um.es/red/article/view/24281/23621>

Onrubia, J. “Aprender y enseñar en entornos virtuales: actividad conjunta, ayuda pedagógica y construcción del conocimiento”. *Revista de Educación a Distancia* (en línea), Vol. IV, No. II, 2005. Dirección de internet: [http://www.um.es/ead/red/M2/conferencia\\_onrubia.pdf](http://www.um.es/ead/red/M2/conferencia_onrubia.pdf)

Serrano, G. J. y Pons, P. R. “El Constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación”. *Revista Electrónica de Investigación Educativa* (en línea), Vol. 13, No. 1, 2011. Dirección en internet: <http://www.redalyc.org/pdf/155/15519374001.pdf>

# VALIDACIÓN DE CONTENIDO, MEDIANTE JUICIO DE EXPERTOS, DE UN INSTRUMENTO PARA MEDIR LA COMPETENCIA APRENDER A APRENDER

Mtra. Ana Miriam Herrera Jiménez<sup>1</sup>, Dra. Samana Vergara Lope Tristán<sup>2</sup>,  
Dr. Sebastián Figueroa Rodríguez<sup>3</sup>

**Resumen**— El objetivo del artículo es describir el proceso de validación de contenido, mediante juicio de expertos, de un instrumento diseñado para obtener el diagnóstico acerca del nivel de dominio de la competencia aprender a aprender, que posee el estudiante universitario. Se describe la guía utilizada para obtener la opinión de los expertos y la forma en que se procesó la información, así como los cambios realizados en los ítems que conforman las dimensiones del instrumento. Finalmente se reflexiona acerca de las contribuciones y perspectivas que pueden aportar los perfiles profesionales de cada experto.

**Palabras clave**— Validación, contenido, juicio, expertos, aprender

## Introducción

Un instrumento de medición se define como un recurso que utiliza el investigador para registrar datos observables que representan los conceptos del estudio (Hernández, Fernández y Baptista, 2010), y ayuda a comprobar lo que la teoría busca explicar en fenómenos existentes que no son visibles pero influyen en la conducta (Mendoza y Garza, 2009). Tristán y Molgado lo definen como “un elemento objetivo que posibilita hacer comparaciones y obtener valores numéricos que faciliten la formulación de juicios de valor sobre los rasgos medidos en los sujetos, objetivo de la evaluación” (2007, p. 4).

Respecto a la validez, diversos autores coinciden en definirla como el grado de exactitud con que el instrumento mide el constructo teórico o variable que pretende medir (Robles y Rojas, 2015; Mendoza y Garza, 2009; Corral, 2009; Barraza, 2007; Gómez y Ospina, 2001). Sin embargo, la validez de contenido no puede expresarse cuantitativamente, sino que se estima de forma subjetiva, es decir, a través de un juicio de expertos.

Partiendo de estas consideraciones, el objetivo general de este estudio es describir el proceso de validación de contenido de un instrumento diseñado para medir la competencia aprender a aprender, con el fin de determinar si los ítems o preguntas son claros y tienen relación con las dimensiones que lo conforman (Corral, 2009); esta validez se obtuvo a través del juicio de expertos, técnica utilizada para conocer la probabilidad de error en la configuración de un instrumento.

## Descripción del Método

### Participantes

De acuerdo con Cabero y Llorente (2013), el procedimiento para la selección de los especialistas debe pasar necesariamente por algún mecanismo de clasificación que permita elegir a los jueces adecuados, por lo tanto en el proceso que atañe a este cuestionario se consideraron las sugerencias de Barraza (2007) para la selección de expertos. Este autor propone que deben tener como mínimo estudios de maestría en el campo disciplinario donde se ubica el constructo y deben estar involucrados en actividades de investigación.

Para clarificar los criterios de selección se establecieron tres campos que representaban las áreas de conocimiento en las que se ubica esta investigación: ambientes virtuales de aprendizaje, educación superior, y procesos de aprendizaje. Los criterios definidos para considerar a una persona como experto en el área fueron: el grado académico, es decir, que tengan nivel de doctorado o maestría, que sean investigadores activos en las áreas de conocimiento ubicadas, y que tengan más de cinco años de experiencia docente en educación superior.

<sup>1</sup> Doctorante en Investigación Educativa en la Universidad Veracruzana (México). Maestra en Investigación en Psicología Aplicada a la Educación. Línea de investigación: Aprendizaje en Entornos Virtuales. decroly33@gmail.com

<sup>2</sup> Profesor-Investigador de tiempo completo, Universidad Veracruzana (México). Doctora en Psicología. Línea de investigación: Envejecimiento y calidad de vida. samanavergaralope@hotmail.com

<sup>3</sup> Profesor-investigador de tiempo completo, Universidad Veracruzana (México). Doctor en Investigación Educativa. Línea de investigación: Investigación y Desarrollo Tecnológico en Psicología. sfigueroa08@hotmail.com

Partiendo de estas consideraciones se identificaron 16 especialistas, los cuales se seleccionaron de la siguiente forma: 4 profesores-investigadores en temas relacionados con el uso de las TIC en educación superior; 9 profesores-investigadores en temas relacionados con educación superior; 1 profesor y 2 investigadores en temas relacionados con procesos de aprendizaje.

Se estableció contacto a través del correo electrónico para informarles el objetivo del instrumento de medición, así como para solicitarles su participación en el proceso de validación del mismo. Quince expertos expresaron su acuerdo en participar.

#### Procedimiento

Para lograr un proceso eficiente en la obtención del juicio de los expertos, se llevaron a cabo los siguientes pasos, propuestos por Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez (2008):

1. Definir el objetivo del juicio de expertos: se estableció en términos de la relevancia y congruencia de los reactivos con las dimensiones propuestas.
2. Información escrita: a través de correo electrónico se les informó acerca del propósito del instrumento y la población a la que va dirigido.
3. Cada juez recibió el instrumento de validación con el que se recoge la información de cada experto. Éste está compuesto por tres apartados, en el primero se informa a los jueces el objetivo de la validación y se proporcionan las instrucciones de llenado.

El segundo apartado corresponde a las preguntas del instrumento. En el cuadro 1 se muestra la forma como se estructuró el cuestionario en cuatro dimensiones, con un total de 95 ítems. Se pidió a los jueces leer cada uno de los ítems y determinar, de acuerdo con su criterio, el nivel de relación que mantenía cada pregunta con la dimensión en la que se encontraba. Para establecer un acuerdo en el significado de cada dimensión se incluyó la definición de cada una de ellas, y para expresar su juicio los expertos contaron con una escala tipo Likert con cuatro categorías de respuesta: Ninguna relación, Poca relación, Mucha relación, Total relación, donde el valor mínimo corresponde a 0 y el valor máximo corresponde a 3.

El tercer apartado de la guía contiene un espacio donde el experto puede expresar libremente sus observaciones, así como las sugerencias que resultaron de este procedimiento. Finalmente, se les solicita anotar su nombre completo, institución donde laboran y la dirección electrónica para establecer contacto.

4. Recoger y analizar los instrumentos de validación para tomar las decisiones relacionadas con la pertinencia de mantener, modificar o eliminar algunos ítems. El procedimiento para recuperar las guías contestadas por los jueces también fue a través del correo electrónico y sólo se recuperaron 10 guías de los quince jueces a los que se enviaron.

Dimensión	Definición	Número de ítems
Metacognitiva	Conocimiento del proceso mental que se emplea al desarrollar una tarea y el control de lo que se hace.	41
Gestión de la información	Conjunto de acciones que tienen por objetivo poner al alcance del estudiante información válida y confiable.	23
Autorregulación del aprendizaje	Habilidad de transformar las habilidades mentales en habilidades de rendimiento académico.	19
Motivación para el aprendizaje	Razón interna que orienta las acciones de los estudiantes hacia el aprendizaje.	12

Cuadro 1. Dimensiones que integran el cuestionario

## Resultados

Con la información recolectada se realizó un análisis cuantitativo para determinar el nivel de relación de cada ítem con la dimensión en la que se encuentran, y con base en las aportaciones de los jueces se observa que consideraron apropiado el cuestionario al propósito para el cual se elaboró. Del 100% de los ítems analizados el 88.5% de ellos se ubica en las categorías de Mucha relación y Total relación, de acuerdo con la valoración de los jueces, mientras que el 11.5% de las preguntas se ubicaron con mayor frecuencia en las categorías de Ninguna relación, Poca relación y Mucha relación, por tanto su nivel de acuerdo fue menor.

En la dimensión 1 la valoración de los 41 ítems muestra que la relación que tiene el 83% de ellos con el ámbito metacognitivo se ubica en las categorías de Mucha relación y Total relación. En contraparte, en el 17% de los ítems los jueces no mostraron un nivel de acuerdo mayor al 60%, debido a que consideraron que estas preguntas pertenecen en la dimensión 3.

Respecto a la dimensión 2, relacionada con la gestión de la información, se observa que el 100% de los ítems tuvo un grado de acuerdo mayor al 75%, es decir, los jueces coinciden en que las preguntas tienen mucha relación o están totalmente relacionadas con este ámbito, por lo tanto no se sugirió ningún cambio en esta dimensión.

En cuanto a la dimensión 3, perteneciente a la autorregulación del aprendizaje, el 89.5% de los ítems tuvo valores máximos de acuerdo en las categorías de mucha relación y total relación, mientras que el 10.5% restante obtuvo un porcentaje menor de acuerdo. Los jueces señalaron que 2 de los ítems eran repetitivos y coincidieron en que debían unirse.

Finalmente, en la dimensión 4 se observan valores máximos de acuerdo en el 75% de los ítems, y el 25% restante se ubicó con mayor frecuencia en las categorías de Ninguna relación y Poca relación. Los jueces señalaron que estos ítems estaban más relacionados con la dimensión metaconocimiento y no con motivación para el aprendizaje.

Por lo que se refiere al tercer apartado de la guía, todos los expertos que participaron hicieron diversas aportaciones al instrumento. A continuación se describen algunas de ellas:

1. Aspectos positivos: los expertos emplearon términos que se asocian con una percepción favorable del instrumento, tales como: “las preguntas tienen consistencia interna y reflejan la manera en que se están entendiendo las dimensiones” (Experto 1); “es un instrumento concreto y delimitado” (Experto 4); “es acertada la claridad de las instrucciones” (Experto 5).
2. Sugerencias para modificar las preguntas: los expertos hicieron observaciones relacionadas con la claridad de la redacción en algunas preguntas, tales como “la forma en que se estructuran las preguntas puede mejorarse de la siguiente forma...” (Experto 3); “me parece que el planteamiento de las preguntas puede manejarse en primera persona” (Experto 8); “sugiero que se simplifique la redacción de las preguntas, pensando en la población destinada” (Experto 10); También realizaron sugerencias en cuanto a la dimensión a la cual consideran que corresponden algunos ítems: “las preguntas del apartado 2 las pondría en la dimensión de autorregulación del aprendizaje” (Experto 6); “la pregunta 3 podría ser también parte de la dimensión motivacional” (Experto 7).

Partiendo de los juicios formulados por los especialistas en este proceso de validación de contenido se procesaron, analizaron y consideraron todas sus aportaciones para la construcción de la versión final del instrumento. Así, se eliminaron algunos ítems que consideraron repetitivos, se fusionaron unos y otros más cambiaron de dimensión, los resultados de estas acciones pueden verse en el cuadro 2, donde se muestran los cambios que se dieron en las dimensiones. En concreto, se modificó el número de preguntas del instrumento, el cual originalmente era de 95, sin embargo después del proceso de validación quedó conformado por 86 preguntas.

La dimensión metacognitiva, conformada por 41 reactivos, se modificó al eliminar 7 preguntas y se integraron 2 más por lo tanto quedó integrada por 36 preguntas. La dimensión Gestión de la información se mantuvo intacta pues los jueces no sugirieron ninguna modificación en ella. En la dimensión de autorregulación del aprendizaje se fusionó un par de preguntas, por lo que solamente se eliminó un elemento quedando integrada por 18 ítems. En lo referente a la dimensión motivación para el aprendizaje se eliminó una pregunta y dos más se integraron a la dimensión 1, así esta dimensión quedó conformada por 9 preguntas. Finalmente se atendió la observación relacionada con la redacción de las preguntas, logrando mayor claridad y simpleza en la lectura.

Como consecuencia de los cambios sugeridos por los expertos se reorganizaron las dimensiones del instrumento y se replantearon algunas preguntas. Posteriormente se elaboró el cuestionario con la herramienta Formularios de Google y las preguntas se presentaron con numeración secuencial para mayor sencillez en la lectura.

Dimensión	Definición	Número de ítems
Metacognitiva	Conocimiento del proceso mental que se emplea al desarrollar una tarea y el control de lo que se hace.	36
Gestión de la información	Conjunto de acciones que tienen por objetivo poner al alcance del estudiante información válida y confiable.	23
Autorregulación del aprendizaje	Habilidad de transformar las habilidades mentales en habilidades de rendimiento académico.	18
Motivación para el aprendizaje	Razón interna que orienta las acciones de los estudiantes hacia el aprendizaje.	9

Cuadro 2. Dimensiones que integran el cuestionario

### Comentarios finales

El juicio de expertos se define como una opinión informada de personas con trayectoria en el tema que se investiga, reconocidas como especialistas cualificados y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones que fortalezcan el instrumento que se está validando (Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez, 2008); por tal motivo debe considerarse la consulta a expertos en diferentes campos de conocimiento, que ayuden a fortalecer el instrumento diseñado desde diferentes perspectivas del saber. En el caso que se presentó, los perfiles de los especialistas se desarrollan en los campos de pedagogía, lingüística, sistemas educativos, psicología e investigación educativa; de forma que sus observaciones estuvieron enfocadas en aspectos propios de su especialidad, tal como se muestra en el cuadro 3.

Área de especialidad	Observaciones
- Pedagogía	- Relacionadas con cuestiones de redacción, gramática, ortografía y claridad en las instrucciones.
- Lingüística	- Relacionadas con la claridad y explicación de las definiciones conceptuales.
- Sistemas educativos	- Relacionadas con la estructura y orden de las preguntas en cada dimensión.
- Psicología	- Enfocadas específicamente en las dimensiones de autorregulación y motivación para el aprendizaje.
- Investigación educativa	- Relacionadas con el diseño del instrumento en cuanto a número de ítems, las posibilidades de obtener información adicional a partir de las preguntas realizadas, y la fundamentación teórica de los constructos.

Cuadro 3. Observaciones obtenidas, de acuerdo con el perfil de los expertos.

La variedad de las observaciones obtenidas favorece el análisis del instrumento desde perspectivas diversas, considerando la fundamentación teórica de las dimensiones y la claridad en la redacción de las preguntas, hasta llegar a la sencillez en las instrucciones de respuesta, logrando así un instrumento con mayor solidez teórica y metodológica.



## Referencias

- Barraza, A. "La consulta a expertos como estrategia para la recolección de evidencias de validez basadas en el contenido". *Investigación Educativa Duranguense* (En línea), No. 7, 2007, consultada en internet el 06 de enero de 2015. Dirección de internet: [https://www.researchgate.net/profile/Arturo\\_Barraza/publication/28175055\\_La\\_consulta\\_a\\_expertos\\_como\\_estrategia\\_para\\_la\\_recoleccion\\_de\\_evidencias\\_de\\_validez\\_basadas\\_en\\_el\\_contenido/links/54cfa5910cf29ca810ffb20b.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Arturo_Barraza/publication/28175055_La_consulta_a_expertos_como_estrategia_para_la_recoleccion_de_evidencias_de_validez_basadas_en_el_contenido/links/54cfa5910cf29ca810ffb20b.pdf)
- Cabero, J. y Llorente, M. "La aplicación del juicio de experto como técnica de evaluación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC)". *Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación* (En línea) Vol.7 No. 2, 2013, consultada en internet el 07 de enero de 2016. Dirección de internet: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/eduweb/>
- Corral, Y. "Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación para la recolección de datos". *Revista Ciencias de la Educación* (en línea), Vol. 19 No. 33, 2009, consultada en internet el 07 de enero de 2016. Dirección de internet: <http://www.riuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/123456789/1949/1/ycorral.pdf>
- Escobar-Pérez, J. y Cuervo-Martínez, A. "Validez de contenido y juicio de expertos: Una aproximación a su utilización". *Revista Avances en Medición* (en línea) Vol 6, 2008, consultada en internet el 08 de enero de 2016. Dirección en internet: [http://www.humanas.unal.edu.co/psicometria/files/7113/8574/5708/Articulo3\\_Juicio\\_de\\_expertos\\_27-36.pdf](http://www.humanas.unal.edu.co/psicometria/files/7113/8574/5708/Articulo3_Juicio_de_expertos_27-36.pdf)
- Gómez, R.C. y Ospina, G.M. (2001). "Adaptación y validación de escalas". En A. Ruiz, C. Gómez y D. Londoño (Eds.), *Investigación Clínica: Epidemiología clínica aplicada* (pp. 67-82). Bogotá: CEJA, consultado en internet el 14 de enero de 2016. Dirección en internet: [https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=3dykH1k8cgC&oi=fnd&pg=PA67&dq=cuantos+jueces+deben+validar+un+instrumento+&ots=WcDdNw0hwP&sig=JVNhWVDQIH-hwGOSd7gro937Ls&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=3dykH1k8cgC&oi=fnd&pg=PA67&dq=cuantos+jueces+deben+validar+un+instrumento+&ots=WcDdNw0hwP&sig=JVNhWVDQIH-hwGOSd7gro937Ls&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. 5ª ed. México, D.F.: McGraw-Hill Interamericana.
- Mendoza, J. y Garza, J. "La medición en el proceso de investigación científica: Evaluación de validez de contenido y confiabilidad". *Revista Innovaciones de negocios*, Vol. 6 No.1, 2009, consultada en internet el 07 de enero de 2016. Dirección de internet: [http://www.web.facpya.uanl.mx/rev\\_in/Revistas/6.1/A2.pdf](http://www.web.facpya.uanl.mx/rev_in/Revistas/6.1/A2.pdf)
- Robles, G. P. y Rojas, M. D. (2015). "La validación por juicio de expertos: dos investigaciones cualitativas en Lingüística aplicada". *Revista Nebrija de Lingüística Aplicada a la Enseñanza de las Lenguas*, 2015, consultada en internet el 06 de enero de 2016. Dirección de internet: [http://www.nebrija.com/revista-linguistica/files/articulosPDF/articulo\\_55002aca89c37.pdf](http://www.nebrija.com/revista-linguistica/files/articulosPDF/articulo_55002aca89c37.pdf)
- Tristán, L. A. y Molgado, R. D. (2007). "Tablas de Validez de Contenido (TVC)". *Instituto de Evaluación e Ingeniería Avanzada, S.C.* San Luis Potosí: México, consultado en internet el 09 de enero de 2016. Dirección de internet: <http://www.itsescarcega.edu.mx/documentos/desacad/Curso%20Taller/TABLAS~1.PDF>

# CREACIÓN DE EMPRESA DEDICADA A LA REPOSTERÍA FINA

LAE María de la Luz Herrera Lozano<sup>1</sup>, Dra Loreto María Bravo Zanoguera<sup>2</sup>, Dra Sósima Carrillo<sup>3</sup>

## Resumen—

En este artículo se presenta el desarrollo de un plan de negocios para la creación de una empresa dedicada a la elaboración de repostería, denominada Antojo de Postre. Desde el surgimiento de la idea, a través del proceso de definición de la zona geográfica, tipología de los consumidores, características del mercado y tamaño del mismo, siendo las fuentes principales estadísticas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Para la creación de una empresa se requiere contar con metodología precisa que permita cubrir diferentes aspectos que de otra manera se pueden omitir. En esta ocasión se utiliza la metodología propuesta por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

**Palabras clave**—Plan de negocios, mercado, estudio de mercado, metodología.

## Introducción

En la actualidad es cada vez más común que las personas busquen fuentes de ingresos diferentes a la idea tradicional de ser empleado. Es así como existen infinidad de establecimientos informales, que si bien, resuelven de cierta forma la necesidad económica de las personas, en la mayoría de los casos no llegan a ser empresas registradas que sean también fuente de actividad económica formal en la población donde se establezca. Es por esto que han surgido diferentes guías para apoyar en la creación, formalización y establecimiento de microempresas. El presente artículo busca documentar la metodología propuesta por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, elaborada con el fin de ordenar la información para la toma de decisiones sobre llevar a la práctica una idea, iniciativa o proyecto de negocio, sirve para demostrar un nicho o área de oportunidad, evidenciando la rentabilidad, así como la estrategia a seguir para generar un negocio viable. (Flores, 2015)

## Descripción del Método

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

Todo surge de una inquietud, una idea de negocio, que puede ser fruto de las experiencias laborales que se han tenido o como resultado de observar alguna necesidad presente en algún proceso. Las ideas de negocio pueden surgir sin antes haber tenido algo de experiencia en el área o por el contrario, después de haber trabajado en el rubro que se pretende emprender. Una metodología obliga a establecer lineamientos que llevan por escrito todo el planteamiento del negocio, lo ideal es elaborar el plan de negocio de cero para no estar influenciado por algún tipo de experiencia, ya sea positiva o negativa que pueda llegar a ofuscar la visión objetiva del plan. Lo primero que se debe hacer es identificar cual es el objetivo del estudio, ya sea que el objetivo sea solo dejar en papel un plan de negocio detallado para que otra persona lo eche a andar o si es parte del objetivo de la elaboración del plan el que la misma persona lo arranque en la realidad, estableciendo una empresa. Se debe definir y detallar muy bien el producto o servicio que se está buscando desarrollar, cuáles son sus características físicas, sus atributos no físicos, que necesidad se está buscando satisfacer y de ser posible definir a qué tipo de personas se busca alcanzar. Una vez definido el producto, servicio o actividad económica, deberá ubicar su clasificación dentro del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN) para poder localizar competidores en la zona, conocer la industria a nivel nacional, estatal y municipal, para así poder conocer cómo se encuentra la industria donde se está buscando incursionar en un área geográfica delimitada como una colonia dentro de la ciudad. También se debe identificar la ventaja competitiva, que va a ser eso que haga la diferencia entre la competencia y el nuevo producto o servicio, una vez definido específicamente y ubicada su clasificación se pueden ubicar principales competidores por medio del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) que permite ubicar físicamente el establecimiento, así como número de empleados y algunos

<sup>1</sup> La LAE María de la Luz Herrera Lozano es estudiante de la Maestría en Administración en la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Autónoma de Baja California, México. [mherrera11@uabc.edu.mx](mailto:mherrera11@uabc.edu.mx)

<sup>2</sup> La Dra. Loreto María Bravo Zanoguera es Profesora Investigadora en la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Autónoma de Baja California, México [loreto@uabc.edu.mx](mailto:loreto@uabc.edu.mx)

<sup>3</sup> La Dra. Sósima Carrillo es Profesora Investigadora en la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Autónoma de Baja California, México [sosima@uabc.edu.mx](mailto:sosima@uabc.edu.mx)

datos que permiten el estudio de la competencia. Así se puede definir la zona geográfica donde se encuentra el mercado, en el caso de Antojo de Postre que es la empresa de la cual se está llevando a cabo la elaboración del plan de negocios se ubicó la zona noroeste de la ciudad de Mexicali, capital del estado de Baja California como la zona de influencia para la empresa, por sus características de ingresos, cercanía a centros comerciales, centros educativos, etc. Para una empresa como Antojo de Postre que busca entre su mercado a personas con ingresos iguales o mayores a \$14,000 es importante estar cerca de las zonas residenciales donde viven las personas que forman parte del mercado.

**Tabla 1. Características del consumidor**

Edad	25 años en adelante
Sexo	Femenino en su mayoría
Ingresos	C-, C y C+
Ubicación	En el cuadrante de calle Cristóbal Colon, Justo Sierra, Independencia y calle Novena
Características	Vida familiar activa Círculos cercanos Cultura del festejo

Fuente: Elaboración propia.

El proceso para determinar el tamaño de mercado en la zona fue el siguiente, se llevó a cabo un estudio de Áreas Geo estadísticas Básicas de la zona geográfica antes definida para determinar el total de personas que viven ahí, una vez obtenido el dato se aplicó el porcentaje nacional que tiene nivel socioeconómico entre C-, C y C+ para determinar así el porcentaje de personas que entran dentro de las características que Antojo de postre busca, una vez determinado ese número se convierte a número de hogares, considerando que cada hogar es conformado aproximadamente por 3 personas según INEGI, nos da un total del número de hogares en la zona que hemos delimitado como zona de influencia, ahora lo multiplicamos por 3, que conservadoramente es el número de pasteles o postres que una familia compra al año ya sea por festejo de cumpleaños o algún otro tipo de celebración que se comparte con la familia. Una vez determinado el número de pasteles que se considera se pueden consumir al año en la zona se procederá a calcular cuántos de estos pasteles corresponden al negocio como participación del mercado y cuántos a las diferentes empresas competidoras en la zona. Se está trabajando con un instrumento que nos permita conocer los hábitos de consumo para el establecimiento de estrategias de mercadotecnia. Una vez definido el tamaño del mercado se estudia también el comportamiento de la demanda, en este caso se hizo un estudio histórico, utilizando como material de trabajo las estadísticas ofrecidas por INEGI, así mismo se elaboraron proyecciones a futuro en base al crecimiento de la población, con base en las proyecciones elaboradas por CONAPO.

**Tabla 2. Proyección de demanda basada en proyección de CONAPO.**

Año	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Población de la zona</b>	97,658	99,015	100,352	101,667	102,948	104,214
<b>% de personas que cumplen con los ingresos</b>	45,118	45,745	46,363	46,970	47,562	48,147
<b>Hogares</b>	11,873	12,038	12,201	12,361	12,516	12,670
<b>3 pasteles por hogar</b>	35,619	36,115	36,602	37,082	37,549	38,011
<b>Ventas anuales con el 8% del mercado</b>	2,850	2,889	2,928	2,967	3,004	3,041

Fuente: Elaboración propia.

Así como se llevó a cabo el estudio de la demanda, sus datos históricos y proyecciones a futuro, así también debemos de dar tratamiento a la oferta, conocer a detalle quienes son los competidores, donde se ubican, que ofrecen, cual es la ventaja competitiva que está diferenciando a la empresa de la competencia, cual es el porcentaje del mercado que corresponde a cada unidad. Estudiando datos históricos y también proyecciones a futuro.

Se estableció el mecanismo para el establecimiento de precios, en el caso de antojo de postre se establecen precios en base a los costos de producción unitarios y un comparativo con la competencia para estar en mercado, sin sacrificar la ganancia. Existen canales de distribución, que es la manera de que llega el producto al cliente final, en el caso de antojo de postre el canal de distribución es corto ya que solo es del fabricante al consumidor final.

El estudio técnico es también parte fundamental para determinar la viabilidad del proyecto, donde se determina la capacidad del proyecto, donde actualmente hay capacidad para la elaboración de 60 pasteles mensuales, y se busca ampliar la capacidad de producción, para esto se debe cotejar la dimensión del mercado, la capacidad diseñada, necesidad de insumos y personal, aspectos de transporte, relación con instituciones, estudio del proceso de transformación, insumos, residuos, flujograma del proceso total, localización.

En el aspecto de organización se determina la forma jurídica, en el caso de antojo de postre se propone registrarlo como persona física con actividad empresarial, como una microempresa, se propone un organigrama con 2 personas de manera inicial para el arranque del negocio, y se especifican los perfiles de puestos para encontrar a la persona ideal, así mismo se deberá especificar prestaciones del personal. Se debe considerar La correcta delimitación de las áreas correspondientes a horneado, decoración, conserva de inventario seco y en frío, temperatura ambiental del lugar que puede afectar el momento de la decoración, aspectos también de transporte Es necesaria una unidad de transporte para la realización de las compras de insumos, así como algunas entregas a domicilio y diligencias administrativas.

Como dato estadístico se puede mencionar que del total de empresas consideradas en la encuesta nacional sobre productividad y competitividad de las micro, pequeñas y medianas empresas 2015, (ENAPROCE), 97.6% son microempresas y concentran el 75.4% del personal ocupado total. Le siguen las empresas pequeñas, que son un 2% y tienen el 13.5% del personal ocupado. Las medianas representan 0.4% de las unidades económicas y tienen poco más del 11% de los ocupados. (INEGI, 2016)

Se elabora también un análisis de costos contemplando presupuestos de adecuaciones físicas al local, de equipo y personal. Referente a las adecuaciones físicas del local se está cotizando con un arquitecto de la localidad, en cuanto al equipo se cotiza con diferentes empresas de la localidad dedicadas a la venta de mobiliario para restaurantes y establecimientos. En cuanto al personal requerido para una etapa inicial se ha determinado la siguiente plantilla de personal:

**Tabla 3. Plantilla de personal requerida**

No. De personas	Proceso/Funciones	Capacitación necesaria y experiencia
1 Encargado	Elaborar programa de producción Verificar materias primas y producto final Nómina y contabilidad Ejecutar programa de producción Vigilar y participar en el proceso de producción	3 años  Conocimientos administrativos y contables Organizado Responsable Honesto
1 Ayudante de producción	Participar, ayudar en proceso de producción y su distribución.	1 año  Experiencia en decoración de pasteles Servicio y atención al cliente Servicial Creativo

**Fuente: Elaboración propia**

### Comentarios Finales

#### *Resumen de resultados*

En este plan de negocio se encontró que el mercado meta está compuesto por aproximadamente 11,000 hogares, que representarían una demanda de aproximadamente 35,000 pasteles anuales en la zona por lo que se considera que es un proyecto viable, esto aunado a la cultura del festejo y lazos familiares fuertes de los mexicanos.

#### *Conclusiones*

Los avances del plan de negocios hasta este punto, nos permiten ver con optimismo el panorama que se presenta para el establecimiento de Antojo de Postre, aunque el porcentaje de avance es pequeño, el estudio de mercado y técnico nos da un buen comienzo para seguir completando el plan de manera detallada para obtener resultados concretos que permitan la toma de decisiones y en el mejor de los casos el establecimiento de la empresa.

#### *Recomendaciones*

Se recomienda definir el apartado de los costos de adecuación, equipo, etc. Para ir completando de manera puntual el plan de negocios sugerido.

### Referencias

- Clip, libera tu negocio (11 enero 2016). Clip. Obtenido de <https://clip.mx/las-pastelerias-son-un-delicioso-negocio/>  
INEGI. (13 de julio 2016). INEGI. Obtenido de [https://www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2016/especiales/especiales2016\\_07\\_02.pdf](https://www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2016/especiales/especiales2016_07_02.pdf)  
Flores, J. (2 de JULIO de 2015). CONACYT. Obtenido de <http://www.conacyt.gob.mx/index.php/convocatorias-conacyt/convocatorias-conacyt/convocatorias-fondos-sectoriales-constituidos/convocatoria-se-conacyt-innovacion-tecnologica/convocatorias-cerradas-se-conacyt-innovacion-tecnologica/convocatoria-se-conacyt-i>  
INEGI. (13 de JULIO de 2016). INEGI. Obtenido de [http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2016/especiales/especiales2016\\_07\\_02.pdf](http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2016/especiales/especiales2016_07_02.pdf)

### Notas Biográficas

La **Lic. María de la Luz Herrera Lozano** es egresada de la licenciatura en administración de empresas por la Universidad Autónoma de Baja California, actualmente es estudiante de la Maestría en Administración impartida por la Universidad Autónoma de Baja California, con experiencia laboral en ventas y recursos humanos.

La **Dra. Loreto María Bravo Zanoguera** es Doctora en Administración, Contadora Pública Certificada, profesora investigadora en la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Autónoma de Baja California, en Mexicali, Baja California, México. Ha publicado artículos en revistas indizadas y presentado ponencias en diversos congresos nacionales e internacionales.

La **Dra. Sósima Carrillo** es Doctora en Administración, Contadora Pública, Coordinadora del Programa Educativo de la Especialidad en Dirección Financiera, Profesora investigadora en la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Autónoma de Baja California, en Mexicali, Baja California, México. Ha publicado artículos en revistas indizadas y presentado ponencias en diversos congresos nacionales e internacionales.

### APENDICE

#### Encuesta de estudio de mercado

#### 1. Edad

20 a 25	41 a 45
26 a 30	46 a 50
31 a 35	51 o más
36 a 40	

#### 2. Sexo

Hombre

Mujer

#### 3. ¿En qué ocasiones compra pasteles o postres?

Cumpleaños

Aniversarios

Cuando se me antoja

Días festivos

4. ¿Cuál es la pastelería que frecuenta por la zona?

---

5. ¿Con que frecuencia compra un pastel en su hogar?

0 a 1 veces al año

2 a 3 veces al año

4 a 5 veces al año

Más de 5 veces al año

6. Al momento de adquirir un pastel, prefiere:

Solo pasar a recoger

Poder ver pasteles en exhibición

7. ¿En qué presentación acostumbra adquirir su postre?

Pastel

Presentación individual



# SISTEMA DE CONTROL PARA UN LABORATORIO DE MANUFACTURA INTEGRADA POR COMPUTADORA CONTROLADO DESDE INTERNET 2

M.C. Juan Diego Hinojosa Escajeda<sup>1</sup>, M.C. Lina Ernestina Arias Hernández<sup>2</sup>,  
C.P. Oscar Saucedo Robles<sup>3</sup> y Dra. Ruth de la Peña Martínez<sup>4</sup>

**Resumen**— Presentamos aquí el diseño de un Sistema de Control que pueda manipular un Laboratorio de Manufactura Integrada por Computadora (CIM), permitiendo tomar el control total de manera remota a través de Internet 2. El sistema de control es un software que tendrá las funciones de administrar los recursos disponibles (Sensores, actuadores, autómatas programables, maquinas CNC, robots, etc.). Este laboratorio consta de una celda de manufactura flexible (pequeña fábrica automática) que tiene tres robots, un torno CNC y una fresadora CNC (Control Numérico Computarizado), un almacén automático, una estación de inspección y ensamble de piezas; además de un software de control desarrollado en Visual Basic, usando como interfaz tarjetas adquisitoras de datos conectadas a una etapa de potencia para simular el funcionamiento de un PLC pero aprovechando el poder de computo de las PC's actuales.

**Palabras clave**— Sistema de Control, Manufactura Integrada por Computadora, Control Numérico Computarizado, Tarjetas Adquisitoras de Datos.

## Introducción

La automatización es una tendencia mundial a la que no podemos permanecer ajenos en México, lo que representa retos como el de capacitar a las personas en las nuevas tecnologías de producción, esto, entre más pronto mejor; por otro lado, vemos que la tecnología de los equipos avanza rápidamente, lo que implica cambio de empleos no calificados por puestos de trabajo con más conocimientos técnicos, por lo que se requiere implementar mecanismos que permitan dar mayor cobertura en la capacitación de personas, siendo el Internet uno de los medios que se pueden aprovechar para éste fin.

En el Instituto Tecnológico de La Laguna se realiza el diseño de un Sistema de Control para un Laboratorio de Manufactura Integrada por Computadora que pueda ser manipulado de forma remota a través de Internet 2. Este laboratorio consta de una celda de manufactura flexible (pequeña fábrica automática) que tiene tres robots, un torno y una fresadora CNC (Control Numérico Computarizado), un almacén automático, una estación de inspección y ensamble de piezas; además de un software de control desarrollado en Visual Basic, usando como interfaz tarjetas adquisitoras de datos conectadas a una etapa de potencia para simular el funcionamiento de un PLC pero aprovechando el poder de computo de las PC's actuales.

Gracias a esto los alumnos que queden inscritos en carreras a distancia que ofrece el Instituto Tecnológico de La Laguna, en las que se requieran prácticas en este laboratorio como Ingeniería Industrial, tendrán acceso a realizar prácticas de Manufactura, Robótica y Automatización sin tener que desplazarse de sus lugares de origen.

Este sistema permitirá tomar el control total de manera remota desde su lugar de origen y con la ventaja de tener asistencia técnica especializada en el Tecnológico de La Laguna, y en consecuencia se tendrá un mejor aprovechamiento del tiempo de prácticas, ya que los alumnos se podrán concentrar más en los programas que ellos diseñan, y considerando que el diseño es modular, ellos podrán practicar en uno, varios ó todos los equipos a la vez.

Los conocimientos adquiridos por los alumnos en este laboratorio, les permitirán conocer y operar máquinas ó procesos de la industria manufacturera no solo en grandes empresas sino también en las pequeñas y medianas empresas, propiciando que los alumnos puedan tener mejores oportunidades al integrarse a una empresa.

---

<sup>1</sup> El M.C. Juan Diego Hinojosa Escajeda es Profesor Investigador del Departamento de Eléctrica y Electrónica en el Instituto Tecnológico de La Laguna del Tecnológico Nacional de México, en Torreón, Coahuila. [jd\\_hinojosa1@yahoo.com.mx](mailto:jd_hinojosa1@yahoo.com.mx) (**autor correspondiente**)

<sup>2</sup> La M.C. Lina Ernestina Arias Hernández es Profesora Investigadora del Departamento de Sistemas y Computación en el Instituto Tecnológico de La Laguna del Tecnológico Nacional de México, en Torreón, Coahuila. [elarias@hotmail.com](mailto:elarias@hotmail.com)

<sup>3</sup> El C.P. Oscar Saucedo Robles es Profesor del Departamento de Ciencias Económico Administrativo en el Instituto Tecnológico de La Laguna del Tecnológico Nacional de México, en Torreón, Coahuila. [oscar.sr191065@gmail.com](mailto:oscar.sr191065@gmail.com)

<sup>4</sup> La Dra. Ruth de la Peña Martínez es Profesora Investigadora del Departamento de Sistemas y Computación en el Instituto Tecnológico de La Laguna del Tecnológico Nacional de México, en Torreón, Coahuila. [ruthdelapena@hotmail.com](mailto:ruthdelapena@hotmail.com)

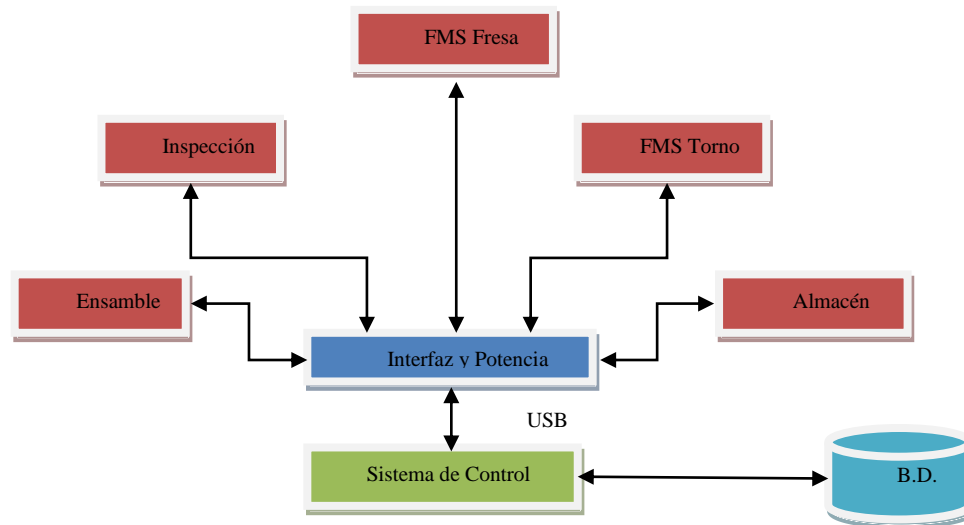
## Descripción del Método

### *Sistema de Control*

El proyecto “**Sistema de Control para un Laboratorio de Manufactura Integrada por Computadora controlado de forma remota a través de Internet 2**” está planeado para ser desarrollado en 2 etapas:

- Etapa de control local.
- Etapa de control a distancia.

### *Etapa de Control Local.*



**Figura 1. Etapa de Control Local**

El sistema de control es un software que tendrá las funciones de administrar los recursos disponibles (Sensores, actuadores, autómatas programables, maquinas CNC, robots, etc.) para realizar prácticas de las diferentes carreras a distancia ofrecidas por el Instituto Tecnológico de La Laguna, el sistema puede ser usado de manera **independiente** esto quiere decir que se podría trabajar únicamente con alguna estación FMS (Maquina CNC y Robot) o realizar una integración completa (consta de la utilización de las 5 estaciones del sistema), como se puede apreciar en la Figura 1.

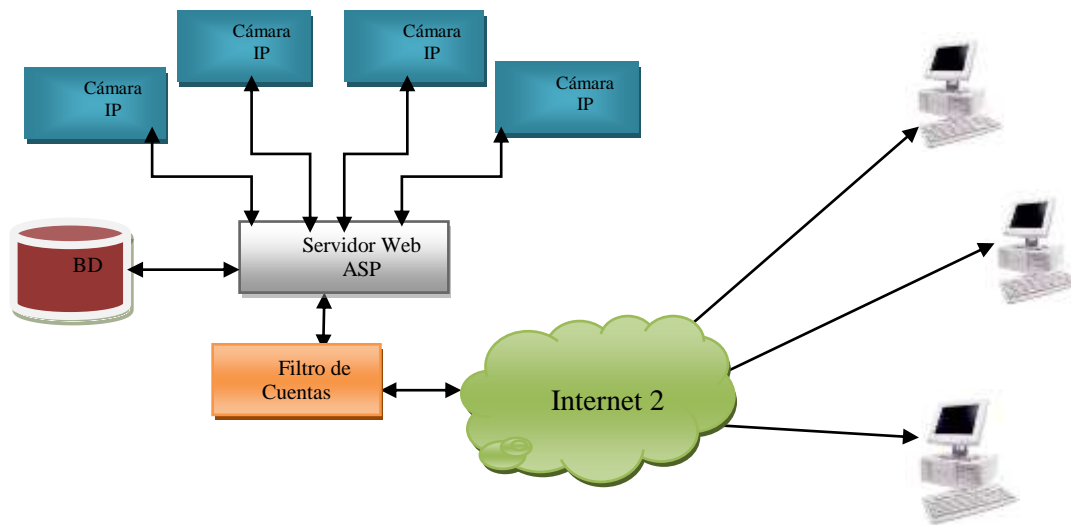
El sistema de control estará estructurado de la siguiente manera:

- Núcleo.
- Seguridad.
- Administración de tiempos y tipo de práctica.
- Administración de ejecución de prácticas.

En el núcleo se llevara a cabo el reconocimiento de la configuración del CIM (Manufactura Integrada por Computadora) para establecer los recursos con los que se cuentan al momento de iniciar la práctica. Se recibirá y se enviará la señalización adecuada a todos los recursos para su funcionamiento, de esta manera se podrán sincronizar y ejecutar las acciones correspondientes a los diferentes procesos que se llevan a cabo dentro del Laboratorio. En la generación de esta señalización (**Administración de ejecución de prácticas**) hay que considerar el tipo de práctica que previamente fue solicitado a través del sistema de **Administración de tiempo y tipo de prácticas**. El modulo de **Seguridad** restringirá el acceso al sistema tanto de manera local como de manera remota a los practicantes.

### *Etapa de Control a Distancia.*

En la figura 2 se detalla la estructura que será diseñada en esta etapa, en la cual se puede observar como un servidor web en el que se tendrá instalado el sistema en ASP y controlará todos los recursos. Obtendrá la información que requiere a través de las señales digitales y que serán enviadas a una base de datos, para de esta manera llevar una sincronización de las señales que estos requieren para su funcionamiento. Asimismo las cámaras envían al Servidor Web la información necesaria para transmitir el video a través del Internet. Finalmente todo esto es proyectado a través de Internet 2, por el cual todos los alumnos que tengan una cuenta creada podrán hacer sus prácticas.



*Figura 2. Etapa de Control a Distancia*

El sistema estará estructurado de la siguiente manera:

- Interfaz de acceso.
- Seguridad (a distancia).
- Visualización y captura de video.
- Administración de tiempos y tipo de prácticas (a distancia).
- Administración de ejecución de prácticas (a distancia).

La interfaz de acceso tendrá las siguientes características:

- Amigable.
- Segura.
- Aplicación de estándares para diseño y desarrollo Web.

Sus funciones serán:

- Llevar un control en el acceso a una sesión de usuario, la cual le da al alumno el derecho de separar prácticas, tener un registro de las prácticas efectuadas y el desarrollo de las mismas.

- Durante el desarrollo de las prácticas proporcionará ayuda a maestros y alumnos.

El módulo de seguridad se encargará de dar de alta a los usuarios autorizados a utilizar esta herramienta educativa y cuidar que la información de cada uno de ellos sea confidencial y esté protegida por el sistema, permitiendo tal acceso solo a personas autorizadas (como podría ser el maestro o algún administrador de la página).

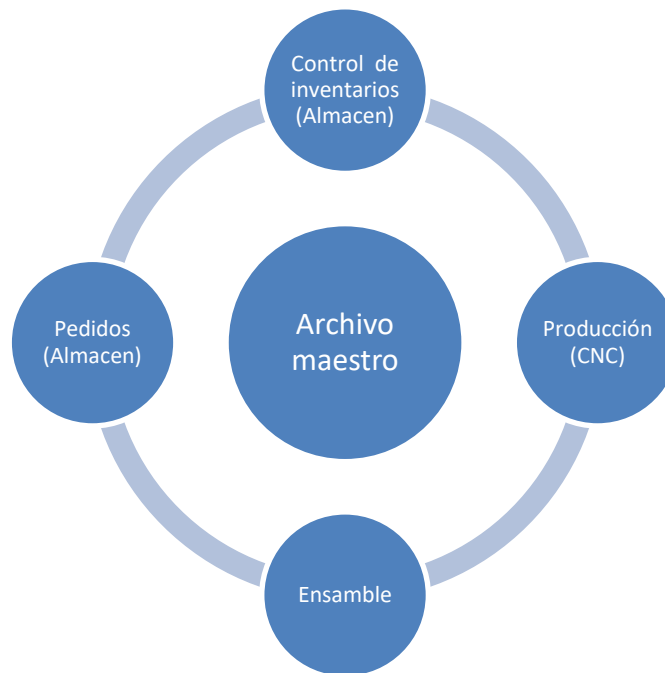
El módulo de visualización y captura de video ofrecerá una manera cómoda de interactuar con el sistema, ya que el alumno podrá ver una o varias vistas en los diferentes ángulos que proporcionan las 6 cámaras IP (Protocolo para Internet) colocadas alrededor del laboratorio de manera estratégica para observar a detalla cada uno de los procesos (Almacén, Torno, Fresadora, Inspección y Ensamble) y controlar fácilmente cada uno de estos.

La administración de tiempos, tipos de práctica y ejecución de prácticas será compartido con los módulos de la etapa de control local, robusteciéndolos para las variantes adicionales que implican el control a distancia, considerando que en el mismo los tiempos de respuesta de los elementos del sistema se ven afectados por la interacción en Internet 2; y durante la ejecución de una práctica a distancia el control de la misma pueda ser tomado en forma local en un momento determinado y después dejar el control nuevamente al usuario a distancia.

### Operación del CIM.

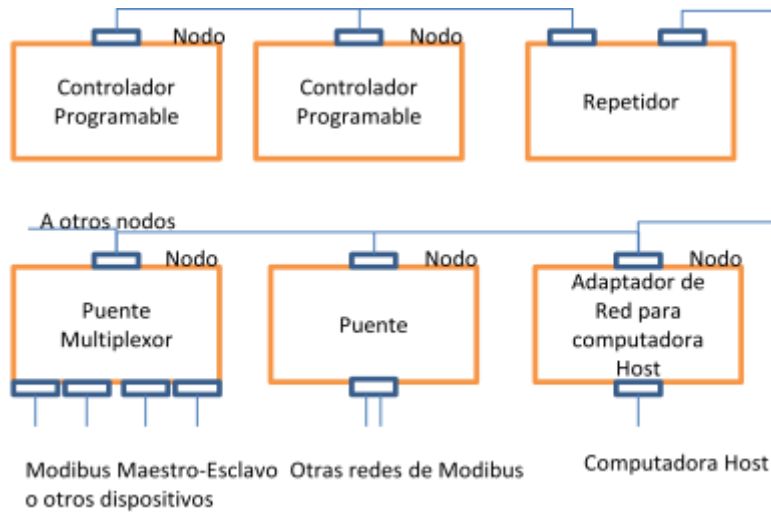
#### El sistema de control.

El sistema cuenta con una base de datos general con información para las múltiples operaciones a realizar. Ésta es cargada solo una vez en el sistema y de ahí se puede distribuir automáticamente la información a los diferentes usuarios. Cada usuario tiene su propia base de datos controlada y pueden actualizarse bajando información de otras bases de datos (DEGEM SYSTEMS, 2000). En la figura 3 se muestra la organización de las bases de a utilizar.



**Figura3. Bases de datos con interfaz distribuida.**

El sistema de comunicación original es un Modbus plus (DEGEM SYSTEMS, 2000). En la figura 4 se presenta un esquema de dicho sistema de comunicación.



**Figura 4. Esquema de sistema de comunicación Modbus plus.**

El intercambio de los controladores programables del sistema original por tarjetas adquisitorias de datos de bajo costo (López Parrado, 2009), se hizo por las fallas que empezó a presentar el sistema y por el tiempo y costo que representaba su reparación. En este caso se decidió usar las LabJack, tarjetas que utilizamos en los proyectos de la carrera de Ingeniería Electrónica e Ingeniería Mecatrónica. Aplicando Ingeniería Inversa, ubicamos todas las señales de los sensores y actuadores que pasaban a través de los nodos hacia el adaptador de red para la computadora donde se tenía el Sistema de Control original. En la figura 5, en el extremo izquierdo se puede apreciar el panel de conexiones de comunicación central del CIM y en el extremo derecho se muestran las diferentes estaciones del CIM.



**Figura 5. Panel de Cableado de comunicación del CIM y estaciones del CIM.**

### Comentarios Finales

**Resumen de resultados.**

**Etapa de control local.**

*Este trabajo de investigación está desarrollado en forma interdisciplinaria ya que involucra el conocimiento de la planeación de requerimiento de materiales (MPR), inventarios, programación en varias plataformas, redes de comunicación, sistemas de adquisición de datos, controladores programables y control y programación de máquinas CNC.*

*Así mismo, debido al deterioro y obsolescencia de algunos componentes y equipos, fue necesario reemplazar componentes, interconectarlos y reprogramar los equipos, de tal forma que se mantengan en operación con los mismos resultados de cuando se instaló el CIM, asegurando mayor durabilidad de los mismos y por consiguiente el CIN seguirá operando completamente.*

#### **Conclusiones.**

*El uso de tecnología de punta en los procesos de manufactura automatizada permite la obtención de productos de alta calidad y la producción de los mismo a un costo más bajo. Precisamente este laboratorio de Manufactura Integrada por Computadora es una tecnología de punta que resulta indispensable para que los estudiantes aprendan a programar distintas operaciones, como por ejemplo en la fresadora y el torno, por mencionar algunas; y dado que los equipos del CIM son similares a los equipos reales en la industria les permite a los estudiantes enfrentarse a problemas reales y a darles solución con las herramientas idóneas, de tal manera que se logre impactar favorablemente en su formación profesional. Esto demuestra la necesidad de continuar con el proyecto hasta lograr un CIM funcional y además de tener la posibilidad de ampliar sus capacidades actuales.*

#### **Trabajos futuros**

*Una vez consolidada la reestructuración del CIM, se continuará con la etapa de control a distancia, que en forma incipiente ya se está trabajando haciendo pruebas con componentes aislados.*

#### **Referencias.**

DEGEM SYSTEMS, "CIM – 2000/2 MECHATRONICS TRAINING SYSTEM: CENTRAL CONTROL SYSTEM MANUAL", 2000.

López Parrado, Alexander. "Tarjeta de adquisición de datos de bajo costo multiplataforma orientada a la enseñanza de los sistemas de control en tiempo real", Revista Educación en Ingeniería (en línea), Junio 2009, No. 7. Dirección de internet:  
[http://www.academia.edu/6299521/TARJETA\\_DE\\_ADQUISICIÓN\\_DE\\_DATOS\\_DE\\_BAJO\\_COSTO\\_MULTIPLATAFORMA\\_ORIENTADA\\_A\\_LA\\_ENSEÑANZA\\_DE\\_LOS\\_SISTEMAS\\_DE\\_CONTROL\\_EN\\_TIEMPO\\_REAL](http://www.academia.edu/6299521/TARJETA_DE_ADQUISICIÓN_DE_DATOS_DE_BAJO_COSTO_MULTIPLATAFORMA_ORIENTADA_A_LA_ENSEÑANZA_DE_LOS_SISTEMAS_DE_CONTROL_EN_TIEMPO_REAL)

#### **Notas Biográficas**

El **M.C. Juan Diego Hinojosa Escajeda** es profesor-investigador del Tecnológico Nacional de México en el Instituto Tecnológico de la Laguna de Torreón Coahuila. Tiene la Maestría en Ciencias en Ingeniería Eléctrica y la Licenciatura en Ingeniería Industrial en Electrónica. Jefe del Departamento de Eléctrica y Electrónica de 2011 a 2015.

La **M.C. Lina Ernestina Arias Hernández** es profesora-investigador del Tecnológico Nacional de México en el Instituto Tecnológico de la Laguna de Torreón Coahuila. Tiene la Maestría en Ciencias en Ingeniería Eléctrica y la Licenciatura en Ingeniería en Sistemas Computacionales. Jefa de Proyectos de Investigación del Departamento de Sistemas y Computación 2013 a la fecha.

El **C.P. Oscar Saucedo Robes** es profesor del Tecnológico Nacional de México en el Instituto Tecnológico de La Laguna de Torreón, Coahuila. Adscrito al Departamento de Ciencias Económico-Administrativas..

La **Dra. Ruth de la Peña Martínez** es profesora del Tecnológico Nacional de México en Instituto Tecnológico de la Laguna de Torreón Coahuila. Tienen Doctorado en Administración y Alta Dirección. Maestría en Administración de Empresas, Licenciatura en Sistemas Computacionales. Asesora a Organismos No Gubernamentales de la Región Laguna. Reconocimiento por Club Rotario de Torreón por Mejor Estudiante en 1992 y Mérito Académico por Consejos de Instituciones de Educación Superior de la Laguna (CIESLAG) en 2015.



# INTELIGENCIA ARTIFICIAL IMPLEMENTADA EN UNA APLICACIÓN MOVIL PARA LA DETECCIÓN DEL TONO DE MAQUILLAJE DE ACUERDO AL TONO DE PIEL

Paola Guadalupe Ibarra González MA<sup>1</sup>, M.I.S José Antonio Flores Lara<sup>2</sup>,  
I.S.C Ericka Jazmín Robles Gómez<sup>3</sup>, I.S.C Teresa de Jesús Helguera Ríos<sup>4</sup> y L.I Leticia Domínguez Cruz<sup>5</sup>

**Resumen**— Una gran cantidad de mujeres tiene el problema de que al momento de elegir una base de maquillaje no sabe cuál elegir porque no conoce cuál es su tono de piel, una manera de hacer esto más sencillo es crear una solución a dicho problema mediante la IA (Inteligencia Artificial) adaptada a los dispositivos móviles Android como App (aplicación móvil). La utilización de IA en el mercado de Apps inteligentes contribuyen a la solución de los problemas planteados, en este caso nos ayudara a sugerir de manera exacta cual es el tono de tu piel y que base de maquillaje podrías utilizar.

**Palabras clave**— Inteligencia Artificial, k-NN(Nearest Neighbour), Algoritmos de reconocimiento facial, Aplicación móvil, Procesamiento de imágenes, Reconocimiento de patrones, Histogramas, Tonos de piel, Maquillaje, Visión Artificial.

## Introducción

Para comenzar con el tema hablaremos sobre la problemática que tienen las mujeres al momento de elegir una base de maquillaje de acuerdo al tono de piel, en Latinoamérica somos el 2º país que más gasta en cosméticos pero irónicamente dentro de la población femenina un 48% no sabe cuál es su tono para elegir adecuadamente una base de maquillaje (Milenio Diario, S.A DE C.V, 2014), este problema nos ha guiado a pensar en la solución de utilizar la IA (Inteligencia Artificial) dentro de una aplicación Android para que esta sugiera de una manera exacta y eficaz como el tono de piel y además una base de maquillaje que se adapte a este, ya que no existe una App de este tipo para dicho S.O (Sistema Operativo) (Mundo Ejecutivo, 2014). Tomamos como prueba a la marca Revlon® para elaborar la aplicación ya que esta firma cosmética es la más vendida a nivel nacional, además de que no cuenta con ninguna aplicación móvil de este tipo por el momento. Cabe mencionar que esta solución es un comienzo para generar Apps (Aplicaciones) inteligentes con el fin de solucionar problemas más complejos, como los que se presentan en el sector salud.

## Descripción del Método

La primera etapa a realizar es el reconocimiento facial, después es detectar el tono de piel, la IA (k-NN Nearest Neighbour) utilizando los histogramas de color nos ayudaran generando una solución.

- Reconocimiento Facial (-Visión -Artificial).

Basado en la biblioteca de Open CV que permite diseñar aplicaciones para las imágenes fijas o de video para cualquier tipo de cámara web. Como nos menciona la LIC. María Esther García (2009), esta librería es Open Source además de ser compatible con los lenguajes de programación python y java.

- Histogramas Bi-variables

La idea motora de esta segmentación consiste en manipular por separado la información visual cromática y la correspondiente acromática, obteniendo dos particiones diferentes de la imagen y después, combinar ambas particiones para conseguir la partición final de la imagen en color. (Jesus Angulo, 2005).

- k-NN (Nearest Neighbour)

<sup>1</sup> Paola Guadalupe Ibarra González es estudiante de 7º Semestre de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente, Sombrerete, Zacatecas. [paoibarrag@outlook.com](mailto:paoibarrag@outlook.com)

<sup>2</sup> El MIS José Antonio Flores Lara es Profesor de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Tecnológico Superior Zacatecas Occidente en Sombrerete, Zacatecas, México [antonioflores30@hotmail.com](mailto:antonioflores30@hotmail.com)

<sup>3</sup> La ISC Ericka Jazmín Robles Gómez es Profesora de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Tecnológico Superior Zacatecas Occidente en Sombrerete, Zacatecas, México [ericjaz1602@hotmail.com](mailto:ericjaz1602@hotmail.com)

<sup>4</sup> La ISC Teresa de Jesús Helguera Ríos Profesora de Ingeniería en Informática del Tecnológico Superior Zacatecas Occidente en Sombrerete, Zacatecas, México [terehe@hotmail.com](mailto:terehe@hotmail.com)

<sup>5</sup> La MIA Leticia Domínguez Cruz es Profesora de Ingeniería en Informática del Tecnológico Superior Zacatecas Occidente en Sombrerete, Zacatecas, México [letty\\_dguez@hotmail.com](mailto:letty_dguez@hotmail.com)

Ahora para el reconocimiento facial existe un paradigma clasificatorio k-vecino más cercano (K-NN Nearest Neighbour). Donde la búsqueda del vecino más próximo es una técnica muy utilizada en reconocimiento de formas. Dado un conjunto de prototipos cuya clasificación se conoce, una muestra se clasificara en la clase donde se encuentre el prototipo cuya distancia a la muestra es mínima. (Andrés, 1996). Como se muestra en la figura 1 un diagrama que explica de forma más detallada el proceso que lleva la aplicación.

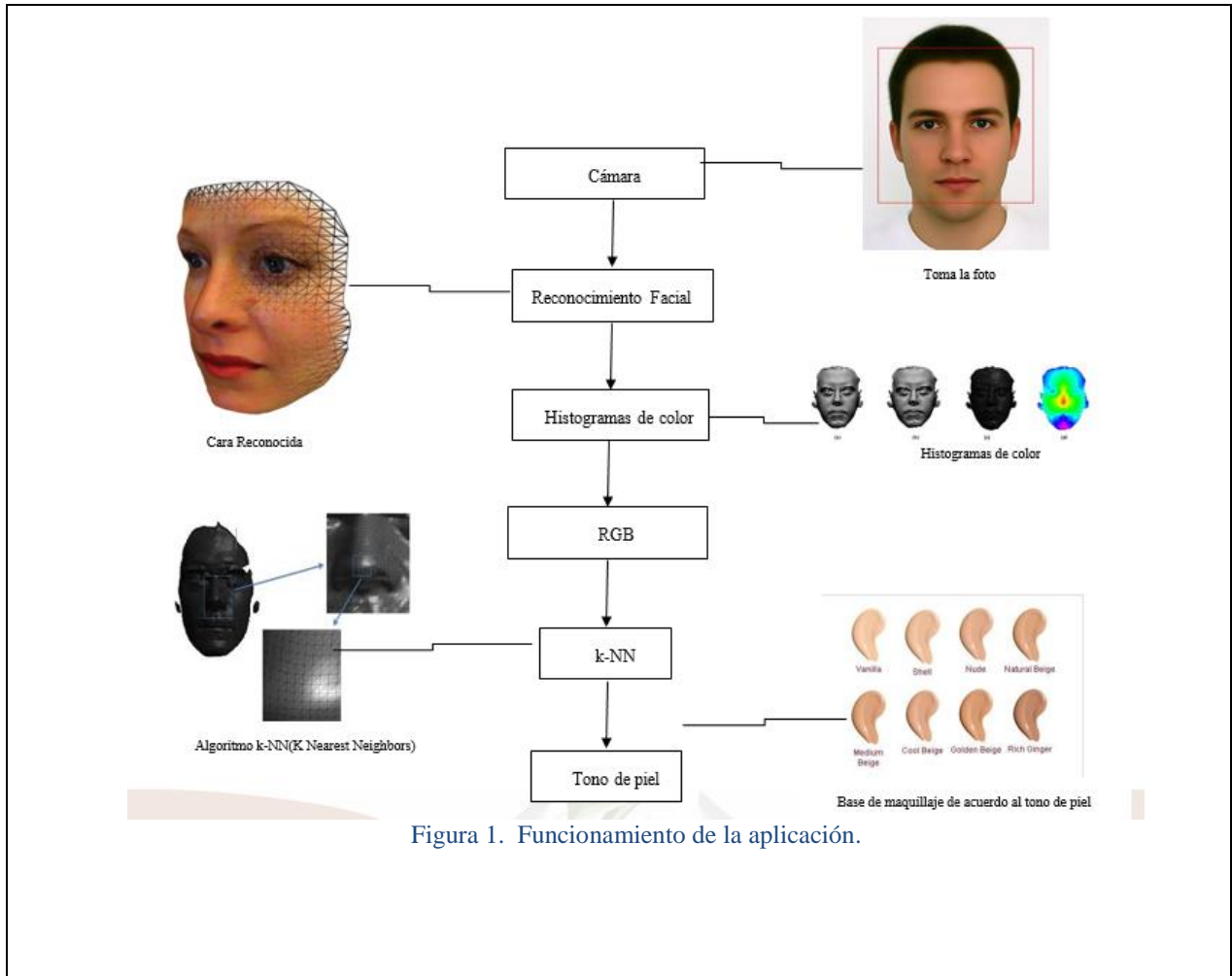


Figura 1. Funcionamiento de la aplicación.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

La aplicación inteligente deberá auxiliar a las mujeres a encontrar su tono de base de maquillaje correcto, la IA dentro de una aplicación móvil es de gran ayuda para las tareas cotidianas.

#### Conclusiones

La creación de una aplicación móvil para Android basada en la tabla de tonos de maquillaje de la marca Revlon® catalogo 2015-2016 y el entrenamiento del paradigma k-NN(k-Nearest Neighbour) para el reconocimiento de patrones, orientara de mejor manera a las mujeres a encontrar su tono ideal de base de maquillaje, para dar a conocer que maquillaje es el más óptimo para su piel si el resultado que arroje la aplicación es igual al tono original de la piel y realmente la base de maquillaje es la adecuada, las clientas podrán evaluarla y saber si realmente funciona o no.

### *Recomendaciones*

Existe un abundante campo para explorarse todavía, es decir, ya concluida la investigación procederemos a la elaboración de dicha aplicación y dependiendo de los resultados podremos implementar la aplicación para tareas más complejas.

Ya no será solo la detección de tu tono de piel se planea que sea capaz de detectar manchas o alguna anomalía en la piel que pueda ser perjudicial para la salud. Como se muestra en la figura 2 etapa inicial de cáncer de piel.



Figura 2. Foto de cáncer de piel en etapa inicial

### **Referencias**

Andrés, M. L. (1996). Algoritmos de búsqueda del vecino mas proximo en espacios metricos.

Chang, L. M. (2009). Diseño e implementacion de una herramienta de deteccion facial.

Jesus Angulo, J. S. (2005). Segmentacion de imagenes en color . "Computación y Sistemas".

Milenio Diario, S.A DE C.V. (2014). [http://www.milenio.com/negocios/mexico-maquillaje-crisis-gasto-america\\_latina-nivel-mundial\\_0\\_295770704.html](http://www.milenio.com/negocios/mexico-maquillaje-crisis-gasto-america_latina-nivel-mundial_0_295770704.html). Obtenido de <http://www.milenio.com>

Mundo Ejecutivo. (2014). Mundo Ejecutivo. México cada vez más bello. Obtenido de <http://mundoejecutivo.com.mx/economia-negocios/2014/07/22/mexico-cada-vez-mas-bello>: <http://mundoejecutivo.com.mx/>

### **Notas Biográficas**

La Estudiante **Paola Guadalupe Ibarra González** es estudiante del Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente, Sombrerete Zacatecas, México. Actualmente cursa el 7º semestre de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales. Tiene una certificación en Android master y otra en Arduino, ha concursado en el Hackathon de Guanajuato, Campus Party en la ciudad de Guadalajara Jalisco además del Bus Challenge en la ciudad de Monterrey, Nuevo León todos los concursos relacionados en el área de tecnología y negocios.

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

I.S.C. **Ericka Jazmín Robles Gómez**. Docente del programa de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Informática, Actualmente Presidenta de academia y encargada del Centro de Desarrollo de Software e investigación en el Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente. Coordinadora en el proceso de acreditación del programa de Ingeniería en Sistemas Computacionales, logrando la acreditación en Diciembre del 2014. En la actualidad se cuenta con las certificaciones en: Introducción a la Programación en Android, Jr en la programación Android, Máster en la programación Android, Introducción al lenguaje Python. Colaboradora en el desarrollo del proyecto del Sistema de Trayectoria Escolar para el ITSZO. Colaboradora en el desarrollo de un componente php para manipulación de Routers Mikrotik v 6.0, como solución para la automatización de sistema de control de pagos de los clientes de la empresa Sistemas Integrales de Computación.

I.S.C **Teresa Helguera Ríos**. Docente de las carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Ingeniería Informática, en el Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente de la Ciudad de Sombrerete, Zacatecas. Se tiene las certificaciones de : Introducción a la Programación en Android, Jr. en la programación Android, Máster en la programación Android, Introducción al lenguaje Python, se participó como colaboradora en la Acreditación de la Carrera de Ingeniería Sistemas Computacionales la cual se obtuvo en el 2014. Termino sus estudios de posgrado de Tecnologías de Información y Comunicación en UNID sede Fresnillo en Diciembre 2015, estando en espera de fecha para el examen profesionales para obtención de grado.

La M.I.A **Leticia Domínguez Cruz**. Docente de tiempo completo del programa de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Informática en el Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente, en Sombrerete, Zacatecas. Colaborador para la acreditación en Diciembre del 2014 del programa de Ingeniería en Sistemas Computacionales. En la actualidad se cuenta con las certificaciones en: Introducción a la Programación en Android Jr. e Introducción al lenguaje Python. Terminó sus estudios de postgrado de Informática Administrativa en la Universidad Autónoma de Durango campus Zacatecas.

# ASPECTOS QUE INFLUYEN EN EL ACOMPAÑAMIENTO ACADÉMICO DEL PADRE DE FAMILIA CON EL ESTUDIANTE DE SECUNDARIA

Sara Jaramillo Cárdenas MC.<sup>1</sup>, ME Laura Georgina González Pérez<sup>2</sup> y ME Sergio Muñoz Barreda<sup>3</sup>

**Resumen**— El padre de familia es un actor fundamental en el proceso educativo, puesto que las bases para la formación integral del estudiante las adquiere en la interacción familiar. Cuando el padre de familia desatiende su responsabilidad como guía, orientador o acompañante académico de su hijo, propicia el desinterés o un resultado deficiente en su proceso de aprendizaje.

Es así que esta investigación con enfoque cuantitativo, que forma parte del Programa Doctoral de la Universidad Autónoma de la Laguna describe los aspectos que influyen para generar un proceso de acompañamiento académico padre-hijo adolescente.

El instrumento que se aplicó contiene la validez y confiabilidad, por lo que la muestra representativa fue de 110 sujetos, para realizar este proyecto de investigación.

**Palabras clave**— acompañamiento, académico, padre, familia, estudiante.

## Introducción

La familia es la base donde se desarrolla el estudiante, por lo tanto es donde inicia su educación y la manera de adquirir estos valores, conocimientos, habilidades y actitudes, es a través de la interacción con sus padres, es por eso que el padre de familia es un actor fundamental en el proceso educativo del estudiante que cursa la educación secundaria. Asimismo cuando no cumple con su responsabilidad, y la delega a la escuela o al docente específicamente, origina desinterés en el hijo o manifestación de conductas que no le permiten obtener buenos resultados académicos.

Debido a lo anterior, fue necesaria la realización de este estudio cuyo enfoque sistémico-pedagógico permite conocer la dinámica del sistema familiar que propicia la interacción padres-hijo, hijo-padres que es necesaria para que promueva el acompañamiento académico, es así que en este artículo, se mostraran los hallazgos del estudio de investigación que tiene como objetivo: describir los aspectos que influyen para generar un proceso de acompañamiento académico padre-hijo adolescente.

## Interacción familiar

La familia es el complejo de interacciones o relaciones que definen el contexto familiar, y es el momento donde las figuras parentales señala Satir (1991) deben de tener una actitud abierta y positiva donde desarrollen la paciencia expresen el amor y entablen una comunicación constante con su hijo adolescente.

La importancia de la interacción familiar, así como lo menciona Stern (1997) es el terreno donde tienen lugar las representaciones, los deseos, los temores y las fantasías más importantes de los padres sobre el niño. Considerado como el puente entre las representaciones de los padres y del hijo que constituye la vía para que se imprima en el niño la mayor parte de las influencias del mundo como son: los factores social, económico y cultural.

Por lo tanto afirma que la influencia debe ejercerse a través de una interacción concreta entre ellos, a través de la comunicación básicamente.

Afirma Pick et al. (1998) para hacer eficaz el proceso de comunicación, los hijos deben sentir la confianza de expresar sus sentimientos, acercarse con sus figuras parentales para aclarar dudas personales, escolares y solicitar consejos u orientaciones antes sus interrogantes a su vida cotidiana, son maneras de restablecer el equilibrio y de reencontrar la forma de adaptarse al cambio de manera funcional, con respeto a su autonomía e independencia y a su

<sup>1</sup> Sara Jaramillo Cárdenas MC es Asesora Técnico Pedagógica de la Secretaría de Educación Pública, Torreón, Coahuila.

[sara\\_s385@hotmail.com](mailto:sara_s385@hotmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> La ME. Laura Georgina González Pérez es Docente de la división de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Lerdo, Durango, México. [laura\\_d19@hotmail.com](mailto:laura_d19@hotmail.com)

<sup>3</sup> El ME. Sergio Muñoz Barrera es Coordinador de Desarrollo Académico de la Universidad Autónoma de la Laguna, Torreón, Coahuila. [Sertor89@gmail.com](mailto:Sertor89@gmail.com)

búsqueda de la identidad de su hijo adolescente, porque la conducta que presente, aparte de ser el resultado de su personalidad es el reflejo de su interrelación y comunicación dentro de su familia.

En algunas investigaciones menciona Amaya (sf ) se habla del “currículum del hogar” donde se establecen actividades que promueven relaciones padre-hijo en la vida cotidiana, que permiten que el hijo tenga resultados óptimos en el aprendizaje académico así como desarrolle el aprendizaje autónomo algunas de ellas son: conversaciones diarias sobre hechos, muestras de afecto, comentarios en familia sobre distintos temas que acontecen en los diversos medios de comunicación, visitas en familia a centros culturales y deportivos.

La trascendencia de esta interacción comunicativa clara y directa con un tono de asertividad, respeto mutuo, amor y confianza lograra construir en el adolescente una personalidad que tenga “Una conciencia que respeta las normas y los valores solo puede desarrollarse en un ambiente de amor entre el niño y su madre y su padre, y en un sentimiento de pertenencia a una familia”. (Ruppert, 2014, p. 183).

### Descripción del Método

#### *Procedimiento*

Este estudio se realizó a través de una investigación de corte cuantitativo cuyo instrumento que se aplicó contiene 11 variables nominales y 111 variables ordinales, que después de realizar la prueba piloto se obtuvo un Alpha de Cronbach 0.96 y se estableció que el instrumento contiene la confiabilidad y validez para ser estandarizado.

Por lo que se decidió aplicar a una muestra de 110 sujetos cuya población es de 240 estudiantes del nivel de secundaria, cuyas edades oscilan entre 12 a 16 años.

En el programa Statistic se obtuvo el Alpha de Cronbach para medir la consistencia interna que permite estimar la confiabilidad del instrumento de medición como su objetividad y validez.

De la misma manera se corrió el método que hace un análisis factorial, puesto que agrupa las variables similares que están íntimamente relacionadas, este procesamiento se corrió en el procedimiento llamado extracción de método de R2 y en factor de rotación de varimax normalizado el cual presenta un punto de corte de .40 en donde se muestran ocho factores, los que tienen un eje de mayor explicación y para efectos de este artículo se muestra un factor que presenta el foco atencional del mismo estudio.

También se corrió el procesamiento de correlación, como el coeficiente de correlación de Pearson, que mide la asociación de los rangos, mostrándose la correlación entre sí de dos o más variables, este procesamiento estadístico se corrió con un nivel de significancia .001 es decir muestra una confiabilidad de un 99.9 % con el punto de corte de .30 lo que permite estar en los parámetros marcados por la ciencia.

### Comentarios Finales

#### *Resumen de resultados*

En este trabajo investigación se presenta una parte del estudio, que permite evidenciar los aspectos que influyen en el acompañamiento académico del padre de familia con el estudiante de secundaria, cuyos hallazgos se visualizan en los resultados de los procesamientos estadísticos de análisis de factores que se muestra en la Tabla 1 y correlaciones que se muestran en las Tablas 2 y 3.

#### *Análisis de factores*

Tabla 1 Factor Acompañamiento académico

VARIABLE	CARGA FACTORIAL
ACOMPANAMIENTO ACADÉMICO2	0,65
CONFIANZA1	0,63
CONFIANZA2	0,60
ACOMPANAMIENTO ACADÉMICO1	0,57

En el Factor 1 que corresponde a la Tabla 1, se observa que, el estudiante expresa que tiene el apoyo de sus padres –padre, madre-, cuando recibe el acompañamiento académico para estudiar es así que siente la confianza de preguntarles que le expliquen lo que no entiende sobre sus trabajos y tareas escolares.

#### *Correlación*



Tabla 2 Acompañamiento académico1

VARIABLES	CARGA
ACOMPANIAMIENTO ACADÉMICO2	0,80
COMPETENCIAS	0,39
ESPACIO	0,46
PLANIFICA	0,35
CREATIVIDAD2	0,35
RETROALIMENTACIÓN POSITIVA1	0,40
RETROALIMENTACIÓN POSITIVA2	0,35
AFECTOS2	0,35
CONFIANZA1	0,64
CONFIANZA2	0,44

En la tabla 2 se muestra de manera objetiva que la variable acompañamiento académico1 se correlaciona con las variables competencias, espacio, planifica, creatividad, retroalimentación positiva1, retroalimentación positiva2, afectos2, confianza1 y confianza2.

Por lo que la lectura muestra que el estudiante expresa que recibe acompañamiento por su padre para estudiar, así como también por su madre, y que le proveen un lugar adecuado en su casa para realizar sus trabajos o tareas escolares, asimismo tiene confianza de pedirle a sus padres que le expliquen cuando no comprende la tarea, también menciona que hace los proyectos antes de tiempo, y asimismo utiliza una forma personal para estudiar para los exámenes, pues considera que lo que aprende en la escuela le sirve en su vida diaria, por lo que sus padres lo felicitan cuando hace bien dichas actividades, es así que se divierte en la compañía de ellos.

Tabla 3 Acompañamiento académico2

VARIABLES	CARGA
COMPETENCIAS	0,37
RESPONSABLE2	0,34
ESPACIO	0,38
PLANIFICA	0,34
RETROALIMENTACIÓN POSITIVA2	0,41
AFECTOS2	0,35
COMUNICACIÓN VERBAL	0,35
COMUNICACIÓN EFECTIVA	0,38
CONFIANZA1	0,48
CONFIANZA2	0,60

En la tabla 3 se muestra la variable acompañamiento académico<sup>2</sup> que se correlaciona con las variables competencias, responsable<sup>2</sup>, espacio, planifica, retroalimentación positiva<sup>2</sup>, afectos<sup>2</sup>, comunicación verbal, comunicación efectiva, confianza<sup>1</sup> y confianza<sup>2</sup>.

Es así que la lectura enuncia que el estudiante menciona que recibe acompañamiento académico por su madre para estudiar, así como tiene un lugar adecuado en su casa para hacer trabajos y tareas escolares, habla con sus padres sobre dichas actividades, pues tiene confianza de pedir que le expliquen cuando no comprende como hacerlo y ellos retroalimentan su aprendizaje, de esa manera hace los proyectos antes de tiempo pues considera que lo que aprende en la escuela le sirve en su vida diaria y recibe felicitación de su madre cuando hace bien las actividades. También menciona que se divierte con la compañía de sus padres.

### *Conclusiones*

En el presente estudio se pretende describir los aspectos que influyen en el acompañamiento académico del padre de familia con el estudiante de secundaria, es así que en los resultados de la investigación se hace relevante la interacción comunicativa padre-hijo, madre-hijo adolescente como comunicación asertiva porque menciona el estudiante que pregunta y escucha a sus padres cuando no comprende una tarea o trabajo escolar, así como recibe retroalimentación y felicitación cuando lo hace bien y esto le genera autoconfianza para realizar sus proyectos, tener una manera personal para estudiar, así como considerar que lo que aprende en la escuela le sirve para su vida diaria.

También es importante mencionar que el estudiante refiere que sus padres le proveen de un espacio adecuado para estudiar en su casa.

### *Recomendaciones*

En razón de que el sujeto estudiado fue el estudiante de educación secundaria, se recomienda a la Institución educativa donde se realizó el estudio:

- Promover en cursos o talleres para padres, el uso de las herramientas de comunicación básicas con un enfoque interactivo.
- Capacitar al padre de familia sobre el nuevo modelo educativo y su participación activa.
- Continuar con la investigación para conocer la perspectiva del padre de familia en función de este estudio.

### **Referencias**

Pick, S.; Aguilar, J.; Rodríguez, G.; Reyes, J.; Collado, M.; Pier, D.; ...Vargas, E.(1998). Planeando tu vida. México: Planeta.

Ruppert, F. (2014). Trauma, vínculo y constelaciones familiares: comprensión y curación de las lesiones del alma.. México. Paidós.

Satir, V. (1991). Nuevas relaciones humanas en el núcleo familiar. México: Pax.

Stern, D. N. (1997).La constelación maternal. España: Paidós.

Amaya, R.(sf) Familias y centros escolares. Departamento de Ciencias de la Educación. España: Universidad de Oviedo.[http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user\\_upload/archive/Publications/educationalpracticesseriespdf/prac02s.pdf](http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/archive/Publications/educationalpracticesseriespdf/prac02s.pdf) (Recuperado el día 12 de marzo 2015)

# OPCIONES DE DESARROLLO ARTÍSTICO-CULTURAL EN EL MÉXICO ACTUAL CON FINES SOCIO-EDUCATIVOS Y/O PROFESIONALES

Dra. Mara Lioba Juan-Carvajal<sup>1</sup>, Dra. María Vdovina<sup>2</sup>, Dra. María José Sánchez Usón<sup>3</sup>

**Resumen**-La educación artística (no referida a la materia escolar) es actualmente una de las opciones válidas para el desarrollo socioeducativo de niños y jóvenes de México que viven en comunidades marginadas, o de escaso nivel socio-cultural. La más común de las propuestas es la de orquestas sinfónicas infantiles y juveniles. Esta opción, además de ser la de mayor costo, es una de las más vulnerables en cuanto al futuro de aquellos que desean escoger la música como profesión. Pese a esas limitantes, escuelas de artes como la de la UAZ se nutren de este semillero artístico. Este trabajo pretende analizar dicha problemática y, a la vez, contribuir con propuestas que puedan enriquecer lo positivo de estas iniciativas.

**Palabras clave**—arte, música educación sociocultural y profesional.

## Introducción

El arte es un medio no sólo de incremento de habilidades físico-motoras, sino de desarrollo emocional de los seres humanos, cumpliendo una función social en el proceso educativo y formativo de niños y jóvenes.

Tradicionalmente, el arte aparece relacionado con la belleza; sin embargo, constituye una fuente privilegiada para la comunicación y la elevación de la autoestima. En su diversidad de expresiones, el arte rompe los límites de la creación de una obra para orientar, guiar o conducir; impacta tanto en los que la generan como en los que la perciben, aun cuando los códigos representativos no constituyan fuentes de igual significado a partir de la forma de acercamiento a esta actividad humana. Según Juan Acha,

*“Existen dos clases de educación artística, la escolar y la profesional; [...]. Se diferencian entre sí por sus principios, medios y fines. La profesional siempre existió y fue cambiando con el tiempo, [...] Los fines escolares son obviamente distintos de los profesionales, y a la vez igualmente estéticos y educativos. Sus medios, mientras tanto, se distinguen por su grado, extensión y duración. Los principios, por último, difieren en su didáctica y en el género que enseña”.* (Acha, 2004, pág. 14).

Sin embargo, en México se ha desarrollado otro sistema de educación artística conocido como Orquesta y Coros Juveniles, el cual, tiene su raíz en un proyecto similar venezolano, que ha dado excelentes resultados para lograr transformaciones educativas y culturales en la sociedad, mediados por un acercamiento al mundo musical que permite contrastar la realidad en que viven las comunidades donde actúa este sistema, con los componentes afectivos y conductual de la personalidad de niños y jóvenes.

En la nueva dimensión de educación artística subyace la intención de educar en valores<sup>4</sup> aprovechando las potencialidades que ésta ofrece: la naturaleza de la actividad, el protagonismo que desempeña el joven, la experiencia del trabajo en colectivo y las relaciones con sus compañeros, familia y el medio que lo rodea; en esta relación se aprende a convivir, orientarse, actuar, manifestarse, comprender, aclarar, participar o crear. Una mirada desde la arista organizativa de la actividad en cuestión indica disciplina, responsabilidad, solidaridad y laboriosidad; otra, desde lo motivacional (suscita satisfacer necesidades propias y crear), revela humanismo y profesionalidad.

El nuevo sistema de educación artística aprovecha oportunidades y fortalezas del entorno en que interactúa para enfrentar las debilidades y amenazas presentes en comunidades marginadas, o de escaso nivel de desarrollo socio-cultural. Este trabajo pretende analizar dicha problemática y, a la vez, contribuir con propuestas que puedan enriquecer lo positivo de estas iniciativas. Y tiene como punto de partida el estudio de experiencias precedentes en proyectos socioculturales encaminados a la educación artística.

<sup>1</sup> Mara Lioba Juan-Carvajal es Doctora en Ciencias sobre Arte por la Universidad de las Artes, Cuba, y Doctora en Historia por la Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ), México. Es docente-investigadora de la UAZ. [juan-carvajalml@uaz.edu.mx](mailto:juan-carvajalml@uaz.edu.mx) y [marialioba@hotmail.com](mailto:marialioba@hotmail.com)

<sup>2</sup> María Vdovina es Doctora en Ciencias sobre Arte por la Universidad de las Artes, Cuba. Es docente-investigadora de la UAZ. [vdovina\\_maria@uaz.edu.mx](mailto:vdovina_maria@uaz.edu.mx) y [mvdovina@hotmail.com](mailto:mvdovina@hotmail.com)

<sup>3</sup> María José Sánchez Usón, es Doctora en Historia por la Universidad de Zaragoza, España. Es docente-investigadora de la UAZ. [sanchez-usonmj@uaz.edu.mx](mailto:sanchez-usonmj@uaz.edu.mx); [mjsanchezu@hotmail.com](mailto:mjsanchezu@hotmail.com)

<sup>4</sup> “Los valores, como formaciones complejas de la personalidad son algo muy ligado a la propia existencia de la persona, que afecta a su conducta, configura y modela sus ideas y condiciona sus sentimientos, actitudes y sus modos de actuar”. (Baxter, 2003, págs. 15 y 16).

### Desarrollo

El Sistema Nacional de Coros y Orquestas Juveniles e Infantiles de Venezuela, conocido como la Fundación Musical Simón Bolívar, se llamó originariamente Acción Social para la Música; fue creado por el economista y músico venezolano José Antonio Abreu y tuvo como objetivo crear y sistematizar núcleos donde se aprendiera música de forma colectiva como elemento básico en el proceso del desarrollo humano y social tal como su nombre lo indicaba. De esta idea surge, posteriormente, la red de orquestas en el marco del «Movimiento Mundial de Orquestas y Coros Juveniles e Infantiles». Los resultados han sido sorprendentes en cuanto a la formación de talentos, y la interacción, incluso, con músicos profesionales de talla internacional y de gran prestigio artístico. (Fundación del Estado para el Sistema Nacional de las Orquestas Juveniles e Infantiles de Venezuela, 2016).

Sobre la base de un denominado “núcleo”, este proyecto social abre en cada comunidad una especie de centro de promoción de actividades educativas, artísticas y culturales, donde los niños y jóvenes, además de aprender música, se convierten en protagonistas de los logros alcanzados. A través de diversas actividades culturales que ofrecen a la población, integran a familiares y amigos en general, en un ambiente de camaradería, creatividad y armonía, ocupando un espacio social que resta tiempo a la presencia de otras expresiones de conducta indeseadas.

Independientemente de la falta de instrumentos musicales o maestros de algún instrumento específico, los coordinadores de los núcleos tratan de brindar alternativas para el ingreso, de manera que todos los que deseen incorporarse tengan la posibilidad de participar en cualquiera de las manifestaciones del sistema de educación musical. (Núcleos. s/f).

De esta manera, bajo una condición inclusiva, el sistema atrae a su escenario a jóvenes con pocas posibilidades de mejora personal y profesional o con tendencia a la realización de actividades ilícitas: *El programa es conocido por rescatar a gente joven en circunstancias extremadamente empobrecidas del ambiente de abuso de drogas y el crimen en el que de otra manera ellos probablemente serían arrastrados* (Fundación del Estado para el Sistema Nacional de las Orquestas Juveniles e Infantiles de Venezuela, 2016); sin posibilidades de un tránsito curricular lógico hacia la profesionalización en la esfera musical.

Otra experiencia positiva es el impacto en la identidad nacional a partir de la recuperación de valores humanos y una convicción intrínseca en cuanto a los fundamentos nacionalistas; expresión que se aprecia en el rescate del folclor y las tradiciones, explicitados en los programas que desarrollan estos proyectos sociales, a partir de la enseñanza de canciones y piezas musicales que respondan a dichas características, combinadas con clásicos según las posibilidades de ejecución del coro o la orquesta. María Teresa Linares (2002) enuncia el impacto de los elementos del folclor y tradicionales en la conducta de la comunidad:

*Todavía hoy se cantan las leyendas que dieron origen a los rituales abakuá, se conocen algunos oriki yorubas, algunos cuentos congos que terminan en un refrán cantado, pero sólo algunos practicantes pueden identificarlos, aun entre los mismos creyentes, ya que se han perdido muchos significados y se repiten de memoria los fonemas. La improvisación de la décima ha vencido a la forma romance, que se conserva como remanente sólo en personas ancianas y quedan en el uso de niños como juegos, variantes de los romances que llegaron de España. La función épica narrativa y comunicante del romance pasó a largas narraciones en décima... Las distintas tonadas para cantar y danzar, tienen elementos comunes pero se distinguen por rasgos identitarios de cada pueblo.* (Linares, 2002, pág. 29).

Esta práctica convida a la multiplicación de propuestas similares para la transformación social y cultural en diversos países. México tiene la oportunidad de un acercamiento al sistema venezolano a través del maestro Eduardo Mata, quien fuera director huésped principal al frente de la Orquesta Sinfónica *Simón Bolívar* de Venezuela a mediados de la década de los ochenta.

*El músico oaxaqueño, convencido de que el proyecto artístico/social venezolano reunía los elementos para trazar nuevos horizontes en la constitución del quehacer cultural en México, propone ante el gobierno Mexicano la sistematización y masificación de la enseñanza musical con el objeto de replicar la experiencia de ese mismo programa, conocido universalmente como “El Sistema,” el proyecto de acción social por la música concebido por el músico, economista, y reformador social José Antonio Abreu. El Maestro Mata, pionero de la introducción en México del modelo venezolano de coros y orquestas infantiles y juveniles, postulaba el programa como una herramienta transcendental para “cambiar el perfil sociológico de un país con las características como las de México y otros países Latinoamericanos en ascendente desarrollo”.* (Hernández-Estrada, 2014).

Recrear estas experiencias en México fue decisión de Fernando Lozano (director de orquesta y educador musical) y Manuel de la Cera (entonces director de Bellas Artes), quienes, interesados en el trabajo del maestro Mata en Venezuela, intercambiaron opiniones y encaminaron las acciones hacia nuevas alternativas de educación musical en el país. Para 1989 surge el primer programa formal heredero de las prácticas del sistema venezolano; en su evolución, fue generando orquestas comunitarias, hasta constituir la iniciativa de Coros y Orquestas Juveniles de México A.C., organización madre del Sistema Nacional de Fomento Musical del CONACULTA.

El nuevo sistema se estructura en niveles (avanzado, intermedio e inicial) y diseña actividades que favorecen el aprendizaje musical y de oficios, así como el adelanto cultural a través de cursos, servicio de laudería y lutería para reparación y mantenimiento de instrumentos, encuentros -con carácter nacional y regional- de orquestas, entre otros.

En los diferentes municipios aparece, para el año 2008, una especie de réplica de los núcleos del sistema venezolano: *estos centros, localizados en municipios con bajo índice de desarrollo educativo y socioeconómico, se concebían como herramienta de "fomento y desarrollo social a través de la instrucción y la práctica colectiva de la música."* (Hernández-Estrada, 2014). El proyecto, ambicioso en su origen por su interés de fomentar un centro de educación musical en cada entidad federativa, logró, no obstante, instituir 12 núcleos en ocho estados, lo cual fomentó la concepción de otras actuaciones equivalentes en años posteriores.

Los resultados, manifiestos en la transformación cultural y social de niños y jóvenes en comunidades desprotegidas del estado de Puebla, a partir del impulso del violinista Julio Saldaña, constituyeron el basamento para la creación, en el año 2009, del Programa Musical Esperanza Azteca (PROMESA), que intenta sistematizar la experiencia de la instrucción y el aprendizaje orquestal y coral en todo el país, impulsando la creación de más de ochenta orquestas sinfónicas y coros. Además de la enseñanza musical, pretende desarrollar valores como la disciplina, la búsqueda de la excelencia y el trabajo en equipo, con la intención de que los niños y jóvenes mejoren significativamente su autoestima; a la par, inspiran a sus familias y comunidades y fortalecen el tejido social (Salinas, s/f).

A pesar de las experiencias positivas que ha tenido el sistema de orquestas y coros infantiles y juveniles de México, en sus diferentes variantes creadas por los propios municipios y comunidades que desarrollan ideas similares al del proyecto inicial, lamentablemente, aunque algunos se mantienen con cierta estabilidad durante los diversos gobiernos, otros se acaban en un período de tiempo breve, siendo a veces propuestas de meses o anuales.

Su costo económico es alto ya que demandan la compra de instrumentos musicales, accesorios y demás enseres (atriles, partituras, etc.), gastos considerables si se tiene en cuenta que en la mayoría de estos proyectos prevalecen las orquestas sinfónicas.

Además, se contratan a maestros instructores que tienen entre sus funciones la selección de los estudiantes, la entrega de los instrumentos y la instrucción con prácticas y clases para el aprendizaje musical, así como la formación de valores que enriquezcan la personalidad del niño o del joven en correspondencia con el contexto imperante y las condiciones específicas de la comunidad.

El impacto positivo que tienen estos proyectos en la transformación socio-cultural de las comunidades, justifica su existencia como alternativa de apoyo social, para evitar un incremento de la delincuencia y el consumo de drogas. Constituye, además, la posibilidad del aprendizaje de un instrumento, del avance cultural, o del contacto con la música para los niños, jóvenes y familiares, a quienes, por su condición económica, se les dificulta el acceso a estos estudios.

Sin embargo, no son estas las únicas posibilidades de acercamiento a la educación artística; existen otras variantes menos costosas, por ejemplo, talleres literarios, grupos de teatro, de danza, pintura o dibujo; particularmente, dentro de la música están los coros, ensambles tipo bandas, orquestas de violines, orquestas de guitarras y mandolinas, o ensambles de percusión, los cuales también propician el desarrollo del gusto por el arte, y de valores concernientes a la cooperación y al trabajo en colectivo.

En la Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ) existe la Unidad Académica de Artes, que tiene entre sus currículos la carrera de música para formar profesionales en esta esfera. El tránsito curricular abarca desde los niveles infantiles y juveniles (conocidos como niveles previos) hasta los estudios universitarios: Licenciatura en Música con énfasis en instrumentos.

Al aula llegan cada año nuevos jóvenes provenientes de los programas de apoyo social de Zacatecas u otros estados cercanos, como San Luis Potosí, Coahuila, Durango y Aguascalientes, con el objetivo de realizar estudios profesionales de música. En la mayoría de los casos, se presentan a la audición de selección con el conocimiento de una pieza y algunas habilidades más o menos desarrolladas para la ejecución de una parte de la orquesta como solista; por lo general, llegan con instrumentos prestados para esa ocasión, por lo que no están acostumbrados a sus particularidades (sonido, tamaño, etc.). No obstante, es reconocible su eventual talento, lo cual les abre el camino para el inicio de los estudios encaminados a llevar una vida profesional en la música.

La nueva generación de estudiantes, como las que le antecedieron, presenta una serie de dificultades para el aprendizaje de la música con vistas a su actividad profesional, consecuencia de su labor previa en orquestas juveniles:

- Edad avanzada; los más jóvenes tienen alrededor de 17 años, cuando el estudio de los instrumentos de cuerdas, que es el caso de referencia, debe realizarse desde edades tempranas (promedio de 8 y 9 años), de manera que se pueda desarrollar una constitución física que permita la adquisición de la técnica adecuada y atenuar las exigencias de desgaste físico que impone la profesión.
- Instrumentos musicales; por lo general no se adecuan a sus características físicas (tamaño o tamaño de las manos).
- Habilidades; no pueden leer ni memorizar una partitura o cantar afinado.
- Conocimientos; no manejan las escalas, los ritmos, ni la técnica básica acorde al nivel interpretativo que traen.
- Elementos conductuales; algunos tienen poca disciplina o escasos hábitos de estudio.

Prácticamente, el trabajo del profesor de música en el nivel universitario empieza de cero, a fin de corregir situaciones elementales de postura, posiciones de las manos, afinación, manejo del sonido, entre otras; es decir, se retoma, de nuevo, el primer nivel, aunque algunos estudiantes se hayan relacionado con la música por varios años, a través de orquestas; la consecuencia de esto, en algunos casos, es la decepción, lo que alarga y hace más difícil la adaptación a la enseñanza profesional.

Con el fin de considerar características contextuales que puedan incidir en este proceso, se aplicaron encuestas entre los estudiantes, cuyos resultados arrojaron datos interesantes que muestran la desigualdad del desarrollo de estos programas en diferentes comunidades.

A la pregunta referida al consenso y apoyo de los padres por el estudio de la música, en todos los casos la respuesta fue afirmativa, argumentando que los padres y familiares estaban muy contentos de que sus hijos estuvieran en la música y no en la calle; pero cuando llegaron a la escuela profesional la idea no parecía tan buena, ya que la carrera es muy larga, los años aprendidos en las orquestas juveniles no son apenas homologables y la música como profesión no tiene un reconocimiento social comparable con otras carreras. En realidad, en cuanto terminan la prepa, la mayoría los instan a hacer otra carrera menos larga y que reditúe, lo cual manifiesta una contradicción social.

En cuanto a las materias, protocolo educativo y horario, se mostró una acusada disparidad formal: algunos alumnos recibían clases colectivas de solfeo, mientras otros sólo de instrumentos; ciertas clases de instrumentos constituían prácticas colectivas, sin embargo, otras eran de atención individual con algún material simple; restaba la práctica de la orquesta. La secuencia de las prácticas también es dispareja, en algunos casos dos veces por semana, en otros, todos los días al salir de la escuela general.

El hábito de estudio fue otro indicador de disparidad, algunos tenían la opción de llevar el instrumento a casa y practicar, mientras que otros no; estos últimos llegan al local, reciben en préstamo los instrumentos, llevan a cabo sus actividades y los devuelven a la hora de terminar.

Finalmente, la mayoría de los encuestados afirma que pudo acercarse a la música como profesión primero por estas orquestas y segundo por la actividad de coordinadores, maestros e instructores de los proyectos comunitarios, algunos graduados de la Unidad de Música de la UAZ, a los que les manifestaron su interés y amor por la música, hallando en ellos la orientación para buscar la forma de ingresar en estudios con carácter profesional.

Si bien la finalidad de estas orquestas y coros juveniles no es, ni por su naturaleza ni por su desenvolvimiento, la de agrupaciones con fines profesionales, son una realidad que hoy por hoy constituye el semillero de donde se nutre la formación profesional de los egresados de música de algunos estados, como el de Zacatecas. Es por ello que, independientemente de las condiciones con que llegue el alumno, el deber del profesorado es aceptarlo y procurarle las herramientas artísticas y educativas que lo formen para el desenvolvimiento como futuro profesional de la música; como expresara Acha (2004):

*Lo correcto está en mirar la complejidad del fenómeno sociocultural que en verdad es toda educación y que, como tal, se dirige a otra complejidad, la de cada alumno. Ya lo dijimos: se educa a un ser humano. Por consiguiente, estamos frente a totalidades humanas; vale decir que al alumno se le educan su sensorialidad, sensibilidad, mente y fantasía. Estas facultades principales del ser humano, que aquí representan su totalidad psíquica, han de estar orientadas hacia las cuestiones artísticas, en las que cada género corporiza una completa y compleja totalidad (pintura o danza, música o dibujo). (Acha, 2004, pág. 14)*



Si las fuentes de entrada al estudio con fines profesionales en la música pueden ser las orquestas sinfónicas juveniles, en algunos casos porque no existen suficientes escuelas de nivel primario en las diversas regiones o porque no se tienen las posibilidades económicas para el acceso a este tipo de enseñanza, bien pudiera existir un consenso de criterios en cuanto a líneas de trabajo, o metodologías que, además de las transformaciones socio-culturales, fomenten el hábito de estudio y el desarrollo de habilidades musicales primarias, sin ánimo de cambiar el objetivo de estos proyectos sociales, ni de establecer elementos competitivos con las escuelas que se dedican a la formación de profesionales de la música.

El arte, como herramienta de transformación social, posee múltiples matices en correspondencia con el tipo de acercamiento que se tenga hacia él, con fines educativos o profesionales, lo cual genera nuevas formas de pertenencia, participación y organización. En este punto, Laura Fleischer (s/f) expresa que es un motor de crecimiento que no está al alcance de todos, pero que constituye un hilo conductor entre el cuerpo y la palabra; de ahí que pueda relacionarse la ejecución de un instrumento, el canto, un texto, pintura o escultura, con un proceso educativo, y esté latente la necesidad de continuar promoviendo la cultura y el arte como medio social de adelanto y combate a conductas antisociales.

### Conclusiones

La variedad de orquestas juveniles de México es, indiscutiblemente, una de las principales fuentes de satisfacciones tanto en el aspecto social, cultural y educativo como en el plano afectivo. Une familias, poblaciones e identifica comunidades. En muchos casos, constituye el primer contacto que los niños y jóvenes tienen con el arte, a través de la práctica de un instrumento musical. Pero, lamentablemente, estas orquestas están sufriendo el trabajo de formación artística que deben hacer escuelas de formación profesional desde niveles previos en cada estado y municipio.

Las orquestas juveniles no son la música profesional de México, por tanto, no tienen que compartir objetivos, currículos y metodologías; sus objetivos, y consiguientemente, los métodos de enseñanza-aprendizaje, no se encaminan al ejercicio de una profesión, aunque no puede negarse que los profesionales de la música de este país, al menos basado en la experiencia de los estudiantes que ingresan en la Universidad de Zacatecas, surgen en buena parte de estas orquestas juveniles. Si estos proyectos constituyen fuentes de ingreso para la educación artística con fines profesionales, ha de realizarse una selección adecuada de niños y jóvenes que tengan una formación desde sus comunidades con un esquema metodológico afín, una formación complementaria, etc.

Estos dos programas en paralelo, junto a la educación artística básica en las escuelas primarias y secundarias, permiten la adquisición de talentos, de modo que, con una adecuada orientación, muchos de estos niños pueden llegar a convertirse en verdaderos profesionales de la música.

### Recomendaciones

- La música sinfónica no es el único camino del arte, de hecho, las orquestas juveniles son las más caras de sus diferentes manifestaciones grupales. Los niños y jóvenes en las comunidades podrían desarrollar paralelamente el teatro, la danza y la danza folclórica, la pintura, la escultura, y dentro de la música, opciones como los coros, los ensambles tipo bandas, orquestas de violines, orquestas de guitarras y mandolinas, ensambles de percusiones, donde desarrollar en primera instancia el gusto por el arte. Aquellos que destaquen o se definan por el gusto específico y el talento, podrían, adecuadamente, ser direccionados y apoyados con becas para los estudios profesionales.
- Las escuelas de música especializadas deben ser creadas desde la formación básica en todos los estados y municipios donde las condiciones lo permitan; de manera que el arte musical sea reconocido socialmente como una carrera profesional.

### Referencias Bibliográficas

- Acha, Juan (2004). "Educación artística", Trillas, México.
- Baxter, Esther (2003). "¿Cómo y cuándo educar en valores?", Pueblo y Educación, La Habana, Cuba.
- Fleischer, Laura (s/f). "El arte como herramienta de intervención social", recuperado el 2016 julio 10, de Edumargen: [http://www.edumargen.org/docs/curso56-1/unid02/apunte01\\_04.pdf](http://www.edumargen.org/docs/curso56-1/unid02/apunte01_04.pdf)
- "Fundación del Estado para el Sistema Nacional de las Orquestas Juveniles e Infantiles de Venezuela", (2016), recuperado el 23 de julio de 2016 de [https://es.wikipedia.org/wiki/Fundaci%C3%B3n\\_del\\_Estado\\_para\\_el\\_Sistema\\_Nacional\\_de\\_las\\_Orquestas\\_Juveniles\\_e\\_Infantiles\\_de\\_Venezuela](https://es.wikipedia.org/wiki/Fundaci%C3%B3n_del_Estado_para_el_Sistema_Nacional_de_las_Orquestas_Juveniles_e_Infantiles_de_Venezuela).

- Hernández-Estrada, José L. (2014). "Las orquestas infantiles y juveniles de México inspiradas por el Sistema - legado, evolución y desafíos", recuperado el 23 de noviembre de 2016, de <http://www.joseherstrada.com/blog/blog/las-orquestas-infantiles-y-juveniles-de-mexico-inspiradas-por-el-sistema-legado-evolucion-y-desafios>
- Linares, María T. (2002). "La música como actividad cultural del hombre". Catauro. Revista cubana de Antropología, 3(5), 24-29.
- "Núcleos". (s/f). Sistema Nacional de orquestas y coros juveniles e infantiles de Venezuela, recuperado el 23 de noviembre de 2016, de <http://fundamusical.org.ve>
- Salinas, Ricardo. B. (s/f). "¡Estamos formando mejores seres humanos a través de la música!", recuperado el 24 de junio de 2016, de Esperanza Aztecas: <http://www.esperanzaazteca.com.mx/contenido.aspx?p=QuienesSomoses>.

# DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA PARA REDUCIR DEVOLUCIONES Y ROTURA, CON ENFOQUE INTEGRAL EN EL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN EN LA PLANTA DE POZA RICA DE COCA-COLA FEMSA

MII. Héctor Jesús Juan Santiago<sup>1</sup>, MII. Nohema Pérez España<sup>2</sup>,  
MII. Fernando Ortiz López<sup>3</sup> y Karolina Esther Díaz Pastor<sup>4</sup>

**Resumen**—En el presente artículo se exponen los resultados de un proyecto de investigación desarrollado en el departamento de producción de la planta de Poza Rica de Coca-Cola Femsa, en donde a través del círculo de Deming, y con la recolección de datos cuantitativos y cualitativos, herramientas estadísticas, un estudio de métodos y tiempos, un análisis de diseño y distribución de planta, entre otros, fue posible establecer propuestas de mejora continua con el fin de disminuir el efecto de los indicadores de devolución y rotura. Al final de la investigación, se pudo reducir significativamente el porcentaje de devoluciones y rotura en la línea de producción de interés, demostrando así, la efectividad de las herramientas seleccionadas y desarrolladas por los autores de la presente investigación y cumpliendo con las expectativas de la empresa.

**Palabras clave**—Coca Cola Femsa, Ciclo PHVA, Lay out, devoluciones, rotura.

## Introducción

No es un secreto para nadie que las nuevas dinámicas empresariales exigen empresas con una nueva visión, que no teman adaptarse y que se mantengan a la vanguardia de los cambios vertiginosos del mercado; es allí donde juega un papel fundamental el rol del ingeniería industrial, cuya función contribuye a alcanzar altos niveles de competitividad y rentabilidad de la organización. A continuación se presenta un proyecto de investigación desarrollado en la compañía de Coca-Cola Femsa de Poza Rica, que tiene como objetivo reducir las devoluciones a causa de las roturas del botellón de Agua Ciel en su presentación de 20 litros por medio del desarrollo de la mejora continua en la línea de producción del mismo. Para que el desarrollo de la investigación fuera entendible para la compañía y los trabajadores, y a interés de la misma por iniciar una filosofía encaminada hacia la mejora continua, se decidió tomar como base el del círculo de Deming para el desarrollo de la investigación.

## Descripción del Método

Con base en los indicadores económicos de eficiencia, producción mensual, consumo de agua, devoluciones y rotura de la planta de Poza Rica de la compañía de Coca-Cola Femsa que fueron proporcionados por el jefe inmediato de la empresa, y dentro de los límites de la política de privacidad de la organización, se obtuvieron los niveles de rotura y merma del botellón de Agua Ciel en su presentación de 20 litros; mismos que presentaban un valor muy diferente esperado por las políticas de calidad y de servicio al cliente por parte de la empresa. Dicha discrepancia en los valores esperados de los indicadores contra los valores reales de los mismos, dio oportunidad para identificar un área de oportunidad para desarrollar un proyecto de mejora continua. Para asegurar que el desarrollo de actividades, y mejoras en el área de producción y de administración, derivadas del desarrollo del proyecto fueran entendibles por los trabajadores, los autores decidieron utilizar el ciclo PHVA como metodología base mostrar de forma sencilla la manera en poder plantar una mejora en las operaciones de la misma.

A continuación se muestran las actividades desarrolladas en cada etapa del ciclo PHVA

*Planear:*

<sup>1</sup> MII. Héctor Jesús Juan Santiago. Profesor de tiempo completo de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica, Veracruz. [hector.juan@itspozarica.edu.mx](mailto:hector.juan@itspozarica.edu.mx)

<sup>2</sup> MII. Nohema Pérez España. Profesor de tiempo completo de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica, Veracruz. [nohema.perez@gmail.com](mailto:nohema.perez@gmail.com)

<sup>3</sup> MII. Fernando Ortiz López es Profesor de Gestión de la producción II en el Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica, Veracruz. [rsorin@ieaa.edu.es](mailto:rsorin@ieaa.edu.es)

<sup>4</sup> Karolina Esther Díaz Pastor es estudiante de Ingeniería Industrial de la Universidad del Atlántico en Barranquilla, Colombia de intercambio académico internacional en el Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica, Veracruz. [karolinadp@hotmail.com](mailto:karolinadp@hotmail.com)

Para realizar una correcta planeación de las actividades a realizar para alcanzar los objetivos de la empresa, fue necesario conocer los métodos de trabajo del departamento de producción, identificar medidas de desempeño e indicadores que nos permitieran vislumbrar y corroborar las inquietudes de la empresa con base las áreas de oportunidad identificadas. Una vez realizada la documentación del proceso, ambas partes (autores y empresa) decidieron que el indicador que presentaba una diferencia muy marcada entre los planes estratégicos de la empresa y el valor real del mismo, era el porcentaje de rotura y merma del botellón de Agua Ciel en su presentación de 20 litros. (Figura 1 a figura 4)

Por esta razón, se decidió que el desarrollo de la investigación se centraría en generar acciones que permitieran llevar el valor de este indicador acorde con los planes y objetivos de la empresa.



Fig 1. Indicador de eficiencia de la planta



Fig 3. Indicador de devoluciones totales



Fig. 4. Indicador de rendimiento de agua



Figura 5. Indicador de rotura de garrafón

Una vez definido el rumbo del proyecto, se definieron las actividades necesarias que permitieran hacer un impacto en el indicador deseado, con base en la experiencia de los autores y la empresa se definieron las siguientes imágenes.

1. Evaluación integral
2. Platicas de concientización
3. Registro de devoluciones
4. Prueba de destrucción
5. Estudio de tiempos

*Hacer:*

En base a las actividades definidas en etapa de planeación, se llevó cada una a la práctica. A continuación se hace una mención del realizado.

1. Se desarrolló una evaluación integral a los trabajadores de la línea para conocer la situación actual respecto a los conocimientos de las normas y políticas de la empresa. Se analizaron rubros correspondientes a calidad, seguridad, ambiental, cultura organizacional y trabajo.

2. Como acción en base a los resultados de esta evaluación integral, se vio la necesidad de generar pláticas de concientización para que los trabajadores empiecen a darse cuenta de la importancia de conocer estos aspectos básicos de su lugar de trabajo.

Otro objetivo de las pláticas fue el de estandarizar los criterios para generar los rechazos de los envases, ya que un resultado de interés en la evaluación integral, fue la discrepancia entre los operadores al momento de tomar decisiones para la aceptación o rechazo de un botellón. Otra medida para minimizar este error, fue una capacitación en la línea de producción mostrando los criterios que ameritaban la “Procedencia” o “No procedencia” del garrafón.

3. Se diseñó un formato para llevar un control sobre el registro de devoluciones, en donde se pudieran entender la causa del indicador bajo estudio. Los criterios para registrar en el formato fueron:
  - a) Fecha de máxima frescura
  - b) Motivo de devolución
  - c) Hora de producción
  - d) Fecha del botellón
  - e) Procedencia

En base al registro de las devoluciones, se identificaron y generaron 2 categorías; Rotura y Fisura. Se registra la frecuencia de estas en la tabla 1.

Tabla 1. Resultados del registro

Categoría	Frecuencia
Rotura	333
Fisura	457

Como se aprecia en la tabla 1, la principal causa de las devoluciones fue la fisura (Figura 6). Este patrón es similar en muchos botellones que llegan a la planta. Gracias a estos datos obtenidos, se llevó a cabo una reunión entre los encargados del proyecto, para encontrar una posible solución y la causa raíz que origina el alto nivel de devoluciones y rotura del botellón.



Fig. 6. Fisura de garrafón

Como resultado de la reunión entre los encargados del proyecto, se postularon 2 principales causas de la rotura y la fisura que presentan los botellones; la fecha de fabricación o por las condiciones ambientales. Por esta razón se realizaron pruebas para ver cómo se comportaban los botellones respecto a estos 2 factores:

- a) Método de trabajo
  - b) Fecha de fabricación
  - c) Medio ambiente
- **Método de trabajo.** Se analizó la forma en que los operadores realizaban la estriba de los botellones en los racks, y se hizo evidente que en ocasiones, cuando era el momento de acomodar los botellones de hasta la parte de arriba, los operadores utilizaban más fuerza de la normal para lograr que los botellones quedaran en su lugar. Como resultado, en un conteo aleatorio, se contabilizaron 6 botellones de 30 con fisuras, lo que equivale a un 20% de los botellones totales. Con base a este resultado, se generó una plática con los operadores para explicar

el análisis y resultados respecto a su método actual de trabajo. Y se generaron propuestas de mejora en el método de trabajo, adecuación del área de trabajo y aditamentos para mejorar la actividad de estribo

- **Fecha fabricación y medio ambiente.** Se decidió hacer una estratificación de los botellones respecto al año en que fueron fabricados y respecto a los factores del medio ambiente. En 2 racks se colocaron botellones acomodados por año de fabricación, en la misma posición. A un rack se le colocó una manta para proteger a los botellones de las inclemencias del tiempo, mientras que al otro rack se dejó bajo las inclemencias del tiempo. Después de un periodo de 3 meses se analizaron ambos racks y no se encontró ningún botellón con fisura. Con estos resultados se concluyó que la fecha de fabricación y el medio ambiente en el cual se encuentran expuestos los botellones no se pueden considerar como una causa raíz de las fisuras que presentan los botellones.
4. Prueba de destrucción. Se determinó, realizar una prueba de destrucción a los inspectores de línea (envase vacío) con la finalidad de determinar el grado de competencia para realizar la inspección del botellón y detectar áreas de oportunidad en etapas de inspección. Esta prueba se llevó a cabo durante 5 días laborales a los inspectores de línea, específicamente a los que se encuentran en la lámpara de inspección de botellón vacío. Se colocaron 2 botellones con materia extraña en su interior, a un botellón se le colocó una materia extraña evidente y al otro una no tan evidente.

Los resultados de esta actividad se muestran en la siguiente grafica (Fig. 7). Para mejor comprensión de esta se menciona la siguiente información:

- El valor 1 significa que el inspector detecto la materia extraña y retiro el botellón
- El valor 0 significa que el inspector no detecto la materia y por ende dejo pasar el botellón

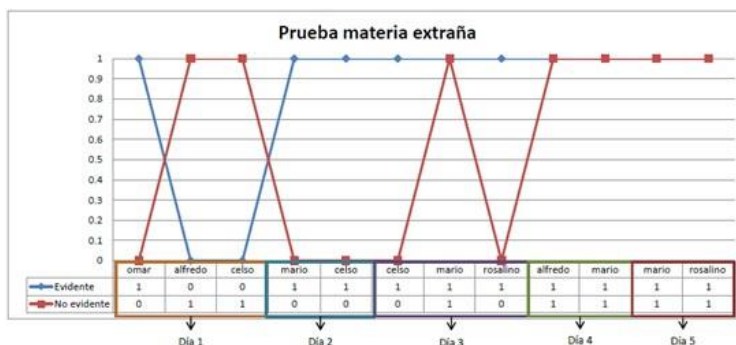


Fig.7 Resultados sobre criterios de inspección

Se determinó que al realizar la inspección y detener un botellón que se considera no apto para ser lavado, el inspector no detiene el proceso exactamente dónde sacó el botellón a revisar, por lo que al continuar con el proceso, dejó pasar de 2 a 3 botellones no inspeccionados. En los cuales iba un botellón de prueba (materia extraña) que se metió de manera continua, por lo que no lo detectó y lo dejó pasar para continuar con el proceso. Con base en este error se propusieron 2 alternativas,

- Reducir la velocidad de la línea en esta parte del proceso
- 2 operadores para esta operación

La decisión final la tomara la empresa en base a sus criterios de interés. Pero los investigadores creen que ambas medidas de contención pueden minimizar la incidencia de dejar pasar botellones con agentes extraños, y que estos continúen en el proceso hasta llegar al cliente; que sería el caso más drástico para la empresa.

5. Se realizó un estudio de tiempos de la línea de producción con el objetivo de obtener las velocidades actuales en las que está trabajando cada sección de la línea y así poder compararla con las velocidades reales a las que debe de trabajar a través de una gráfica (Tabla 2).



Tabla 2. Tiempos de la línea de producción

	VELOCIDAD INICIAL (botellones x min)	VELOCIDAD IDEAL (botellones x min)
BANDA 1 Desestiba	59.41	56
BANDA 2	73.75	52
BANDA 3	69.69	48
Lámpara 1	81.21	44
Monoblock	40	40
Codificador	46	42
Lámpara 2	43.42	44
Termoselladora	43	46
Estiba	43.6	48

Se observa que las velocidades de la línea están fuera del rango (Figura 8) en que deberían de trabajar, por lo que en la estación de lámpara de inspección de vacío, el operador tiene un exceso de trabajo, y por consecuencia no puede realizar de manera adecuada la inspección del botellón, ya que la velocidad a la que se trabaja es más rápida de lo establecido.

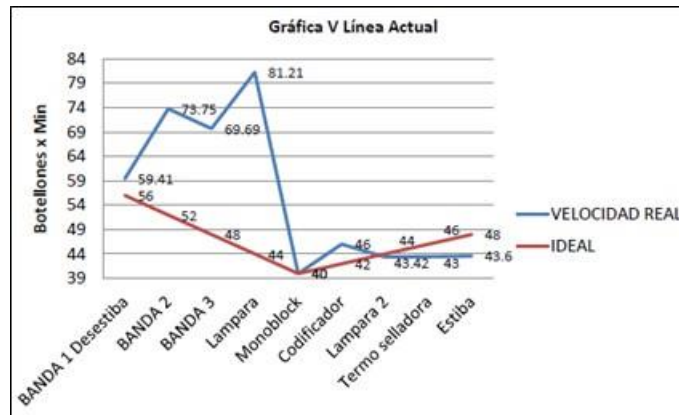


Fig. 8. Velocidad real vs velocidad ideal de la línea de producción

Como conclusión, se puede ver que el método de trabajo es el factor que más influía como causa del valor del indicador de roturas de los botellones. En base a esto, se hizo la observación a la dirección sobre esta situación, y se propuso trabajar la línea de producción a la velocidad ideal, y como trabajo a futuro, buscar la forma de adecuar el método de trabajo que permita incrementar la velocidad de la línea de producción, en cooperación con los trabajadores, son que esto comprometa la calidad y la eficiencia con que se realizan las actividades.

*Verificar:*

Se verifico periódicamente que los operadores tuvieran más cuidado al momento de realizar el acomodo de los botellones, y que utilizaran los aditamentos que les había proporcionado para realizar una correcta estiba de los botellones.

Para verificar que las acciones tomadas tuvieran un impacto positivo en el indicador, se volvió a tomar un registro de las devoluciones de los garrafones, obteniendo los siguientes resultados (Tabla 3):

Tabla 3. Resultados después de acciones

	INICIAL	FINAL
ROTURA	333	174
FISURA	457	237

Como se puede observar, existe una gran mejoría a causa de la mejora implementada en el área de estiba, ya que en cuanto a rotura se redujo un 52.3% y en fisura se redujo un 51.9%. Esto quiere decir que la teoría que se obtuvo en el área de estiba fue correcta y gracias a esto, se pudieron obtener dichos resultados.

Otra manera de verificar que las actividades planteadas en este proyecto tuvieran impacto en el área de producción, fue midiendo de nuevo el indicador de rotura de botellón. A continuación se muestra la comparación de este indicador antes y después de la realización del proyecto. (Figura 9 y 10)



Fig. 9. Indicador de rotura de garrafón



Fig. 10 Indicador de devoluciones totales

Actuar:

- Las mejoras en el área de estiba de hicieron parte del nuevo método de bajo la aprobación de la empresa.
- Para evitar las incidencias en la inspección se realizaron pláticas con los operadores para adecuar un método actual de inspección en base a la velocidad de la línea.
- Para estandarizar los criterios para aceptar o rechazar un botellón respecto a la presencia de agentes extraños, se formalizo un plan de ayudas visuales para los trabajadores en el área de inspección.
- Se continuara con un monitoreo constante la efectividad de las acciones mediante capacitación de los operadores para que ellos empiecen a tener la toma de decisiones en su estación de trabajo.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

Como se puede observar, existe una gran mejoría a causa de las mejoras implementadas en el área de estiba, ya que en cuanto a rotura se redujo un 52.3% y en fisura se redujo un 51.9%. Esto quiere decir que la teoría que se obtuvo en el área de estiba fue correcta y gracias a esto, se pudieron obtener dichos resultados

En base a los principales indicadores definidos, se logró generar una mejora significativa. En la figuras 13 y 14 se observa como en los meses después de iniciadas las acciones en la fase de *Hacer*, las devoluciones totales y las roturas fueron reduciéndose significativamente.

Esto se logró al platear y desarrollar mejoras en el método de trabajo y en etapas críticas de la línea de producción. Otras actividades que también contribuyeron a las mejoras en los indicadores fueron las pláticas que se tuvieron con el personal de la línea de producción. Al final, lo más trascendente es que la empresa ve un mejor camino para llegar a implementar la filosofía de la mejora continua en sus operaciones, trabajadores y dirección.

#### Conclusiones

Se mostró como una metodología de fácil aplicación, como lo es el ciclo PHVA, tiene gran impacto en cualquier empresa, siempre y cuando la dirección y los responsables de su desarrollo estén comprometidos con los objetivos planteados. Es importante resaltar que una parte importante y fundamental fue la de vislumbrar el área de oportunidad para la realización del este proyecto, ya que esta etapa es fundamental para encaminar los esfuerzos y recursos necesarios para realizar una investigación que genere un impacto visible para la empresa.

Como consecuencia, al término del proyecto se mostró a la empresa como puede mejorar sus operaciones de manera sencilla y se le inicio en la cultura de la mejora continua. Por los resultados obtenidos, no se descarta la colaboración en de trabajo futuro entre ambas partes.

### *Recomendaciones*

- Se recomienda implementar periódicamente las pruebas y charlas de concientización con el propósito de mantener los resultados obtenidos y estandarizar procesos.
- Se recomienda que a partir del presente proyecto se fomenten otras mejoras en el ámbito de la automatización de procesos a nivel logístico y organizacional con el fin de potencializar la dinámica empresarial.
- Se recomienda programar periódicamente capacitaciones con los empleados con el fin de mantenerlos actualizados y a la vanguardia de los nuevos métodos de trabajo.

### **Referencias**

Martínez, J. R. Guía metodológica para la gestión clínica por procesos. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, S. A.

Meyers, F. E. (2000). Estudios de tiempos y movimientos. -: Pearson Education.

Pérez Villa, P. E., & Múnera Vásquez, F. N. (2007). Reflexiones para implementar un sistema de gestión de calidad (ISO 9001: 2000) en cooperativas y empresas de economía solidaria. Bogotá, Colombia: Universidad Cooperativa de Colombia.

Vaughn, R. C. (1988). Introducción a la ingeniería industrial. Barcelona: Reverté S. A.

### **Notas Biográficas**

El **MII. Héctor Jesús Juan Santiago**. Profesor investigador en el Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica. Maestría en ingeniería industrial, cursada en la División de estudios de posgrado (DEPI) del Instituto Tecnológico de Orizaba. Dentro de su producción docente se encuentra la publicación de artículos, desarrollo de proyectos vinculados con diversas empresas, impartición de conferencias y talleres en congresos y obtención de primer lugar en concurso internacional.

La **MII. Nohema Perez** Profesor investigador en el Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica. Maestría en ingeniería industrial, cursada en la División de estudios de posgrado (DEPI) del Instituto Tecnológico de Orizaba. Dentro de su producción docente se encuentra la publicación de artículos, desarrollo de proyectos vinculados con diversas empresas, impartición de conferencias y talleres en congresos.

El **MII. Fernando Ortiz Lopez** Profesor investigador en el Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica. Maestría en ingeniería industrial, cursada en la División de estudios de posgrado (DEPI) del Instituto Tecnológico de Orizaba. Dentro de su producción docente se encuentra la publicación de artículos, desarrollo de proyectos vinculados con diversas empresas, impartición de conferencias y talleres en congresos.

# Factores psicológicos y psicosociales que influyen en la productividad

Dr. en E. Armando Enrique Juárez Valencia<sup>1</sup>, M. en A. Francisco Jesús Acosta Mora<sup>2</sup>,  
M en C.E. Felipe de Jesús Salazar Cardoso<sup>3</sup>

**Resumen**—En la actualidad, las organizaciones se encuentran permanentemente subordinadas a los cambios que genera la globalización, obligando a desarrollar nuevas capacidad y competencias. El factor humano es fundamental, ya que son las personas quienes generan mediante procesos creativos, resultados. Estos procesos psicológicos y psicosociales, que inciden en el desempeño de las personas, del grupo y de las organizaciones, son generados en el momento que interactúan entre ambos, individuo-grupo; individuo-empresa; grupo-empresa, a estos factores se denominan factores grupales ya que son el producto de la interacción de las personas en los grupos de trabajo. Existen factores fundamentales que tiene impacto en la productividad, como: Cohesión, Conflicto, Consenso y Moral, mismos que inciden en la productividad.

**Palabras clave**—Productividad, Factores Grupales, Factores Individuales, Dimensión Psicosocial, Dimensión Psicológica.

## Introducción

Toda organización, se encuentra integrada por individuos. Ésta unión, se crea incluso intencionalmente con el propósito de obtener sus objetivos personales. Para conseguir dichos objetivos es indispensable que los individuos se organicen dentro de un sistema que transforme recursos en bienes y/o servicios, compartiendo objetivos grupales y sistema de valores.

Este proceso de transformación de recursos se realiza mediante el trabajo de los individuos; por tanto, es que bajo estas circunstancias se integra en las organizaciones para satisfacer necesidades individuales, grupales y organizacionales. En las organizaciones, las personas presentan comportamientos individuales y grupales, con la finalidad de lograr sus propósitos; estos comportamientos afectan de una u otra forma la productividad de dichas organizaciones. En estos comportamientos se involucran procesos psicológicos y psicosociales.

El principal desafío de las organizaciones es lograr que, a medida que se satisfagan las necesidades y deseos individuales y grupales, se satisfagan las expectativas organizacionales.

Los comportamientos individuales recaen en procesos psicológicos, tales como la motivación, el compromiso y la satisfacción, entre otros. Los comportamientos grupales recaen en procesos psicosociales, producto de la interacción de los individuos para formar parte de un grupo, tales como, la cohesión y el conflicto, entre otros.

El objetivo principal de este estudio consiste en analizar los comportamientos grupales desde el punto de vista correlacional, como parte de los factores humanos que inciden en la productividad, llevando a cabo una revisión de la bibliografía existente sobre productividad, a fin de comprender y explicar la relación en el marco del comportamiento organizacional, analizando las variables desde una perspectiva grupal.

Se propondrá un modelo de relaciones que permitan entrelazar los factores individuales y grupales con la productividad, mediante la correlación de las variables para corroborar o no la hipótesis, el cual se analizará con el software SPSS Statistics, con el fin de verificar las correlaciones planteadas. Las características del software denominado Infostat lo hacen una alternativa muy interesante para el presente estudio, que está evolucionando a una tesis a nivel doctoral en al ámbito de la dirección de organizaciones.

---

<sup>1</sup> Dr. en E. Armando Enrique Juárez Valencia, es Profesor-Investigador “B” de Tiempo Completo en la Universidad Politécnica del Valle de México y aspirante al grado de Doctor en Dirección de Organizaciones, por la Universidad del Distrito Federal. [enrique0754@hotmail.com](mailto:enrique0754@hotmail.com), Autor corresponsal.

<sup>2</sup> M en A. Francisco Jesús Acosta Mora es Profesor-Investigador “A” de Tiempo Completo en la Universidad Politécnica del Valle de México y aspirante al postgrado de Doctor en Dirección de Organizaciones, por la Universidad del Distrito Federal. [Francisco\\_jesus@hotmail.com](mailto:Francisco_jesus@hotmail.com), Autor.

<sup>3</sup> M en C.E. Felipe de Jesús Salazar Cardoso es Profesor-Investigador “A” de Tiempo Completo en la Universidad Politécnica del Valle de México y aspirante al grado de Doctor en Educación, por el Instituto de Estudios Universitarios de México. [fdejesus51@hotmail.com](mailto:fdejesus51@hotmail.com), Autor corresponsal.

Este artículo estará estructurado de tal manera que primero, se realice una revisión teórica bibliográfica de los temas y conceptos de diferentes autores acerca de los factores humanos (individuales y grupales) y productividad, seguido de una perspectiva teórica de cómo inciden los factores tanto individuales y grupales en la productividad, las variables, el modelo y la hipótesis de esta investigación. Asimismo, se presentan los materiales y métodos, la especificación del modelo de acuerdo a los resultados que arrojen el software utilizado y la discusión de resultados, para finalizar con las conclusiones y la posible aceptación y aprobación del modelo que se propone, de acuerdo con los resultados.

## II. DESARROLLO.

### Factor Humano y Productividad.

La naturaleza humana es por demás compleja, esta complejidad se presenta en cada una de las acciones de cada individuo, y son estos quienes mediante procesos creativos de comportamientos afectan positiva o negativamente a las empresas, para ello, Delgadillo (2003) y García (2008), coinciden al señalar que la necesidad de asumir el concepto de "Factor Humano", que presenta al hombre como actor, "que hace algo", rescatando el valor de la persona humana, ya que los recursos son medios administrados por las personas o factor humano.

En este orden ideas, nos referiremos al factor humano, no cómo recurso o medio para lograr o alcanzar un objetivo, sino como personas cuyas acciones generan hechos productivos y por ende se obtienen resultados. Por lo que, es y será el factor humano quien da sentido a la función organizacional.

Para Robbins, S. (2009), la productividad del factor humano es fundamental para el logro de los objetivos de las organizaciones, para su desempeño económico y su permanencia en el tiempo. Por esta razón los líderes de las organizaciones deben identificar aquellos factores que impulsan a las personas a ser más eficientes y productivas.

Por tal motivo, todo lo que se mueve en una organización, es administrada por personas, y son estas quienes se esfuerzan por producir bienes y/o servicios de una manera eficiente con la intención de mejorar la productividad de su organización, de tal modo que toda organización debe concentrar sus esfuerzos, necesidades y expectativas de tipo organizacionales hacia los esfuerzos, necesidades y expectativas organizacionales de las personas como individuos y como grupos.

En resumen, toda persona tiene comportamientos individuales y grupales en la organización, y estos comportamientos, traen consigo resultados individuales y grupales, por tal motivo, afectan de una u otra forma, la productividad de toda organización; para Delgadillo (2003) y Robbins, S. (2009), en estos comportamientos se involucran procesos psicológicos y psicosociales de las personas que influyen en el desempeño de los individuos y de los grupos, incrementando o disminuyendo la productividad del grupo o colectivo y de la organización en su conjunto.

Romero (2010), plantea que el comportamiento organizacional está integrado por el comportamiento individual, grupal, organizacional y social (ambiente), por lo cual es preciso examinar las particularidades de cada componente con relación a la totalidad, y la integración de esos componentes como un todo.

Para esta investigación, se analizará a la productividad desde tres elementos; **individuo, grupo y estructura de la organización**, ya que cada uno de estos elementos se corresponde unos con otros.

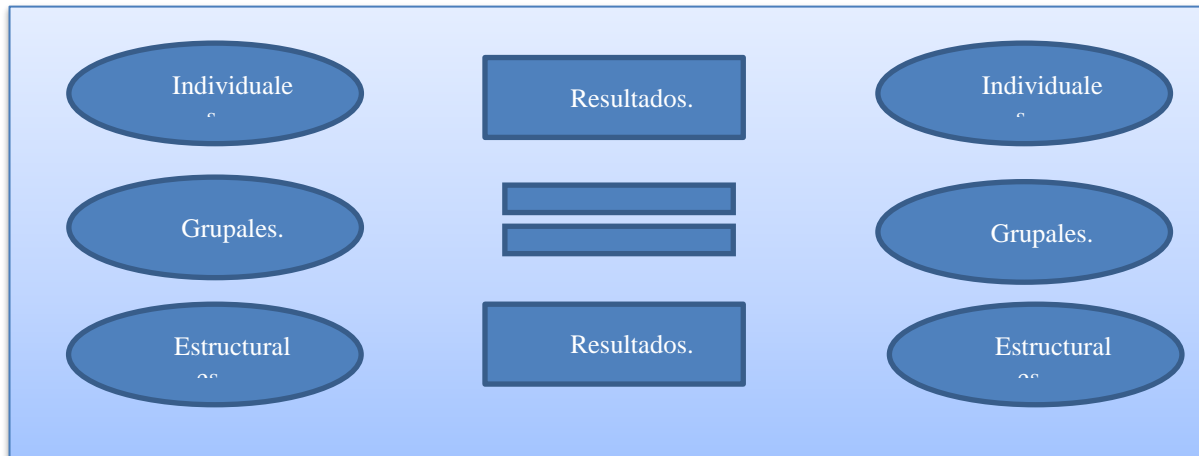


Figura 1. Elementos de estudio de la productividad.

Con base a los autores consultados, se identifican dos dimensiones por las cuales actúan las personas ya sea de forma individual o de forma grupal, y que influyen en la productividad de una empresa, que a su vez son: la dimensión psicológica y psicosocial.

Para Quijano (2006) y Robbins (2009), la dimensión psicológica se refiere a la persona y sus necesidades por satisfacer, que conlleva un propósito interior, y que determinan este proceso psicológico, producto de su historia, sus necesidades y expectativas personales. Los procesos individuales tienen injerencia en el bienestar, la integración a una organización y en su actitud hacia el aprendizaje y el cambio.

La dimensión psicosocial se refiere al actuar de las personas cuando se involucran con otros, con el propósito de satisfacer no solo sus necesidades personales, sino también las necesidades comunes del grupo, involucra los procesos psicosociales que se dan en las personas, al interactuar entre ellas. Estos procesos, se vinculan al desempeño grupal o colectivo y el comportamiento humano en la organización, tales como el clima organizacional, el liderazgo y la cultura corporativa. Robbins (2009).

Quijano (2006) y Robbins (2009), señalan que en los aspectos psicosociales se encuentran: la cultura organizativa, el cambio organizacional, el liderazgo, el nivel de desarrollo grupal, la participación, el poder, el conflicto, la toma de decisiones, los procesos de negociación y el clima organizacional, entre otros.

Previamente se mencionó que éste trabajo tiene el propósito de estudiar como los factores individuales, grupales y organizacionales influyen en la productividad, intentando identificar los aspectos psicosociales que surgen cuando los individuos socializan e interactúan en la organización para lograr objetivos comunes, y como antecedente, es que a partir de los estudios de Hawthorne, realizados por George Elton Mayo, en el año 1930, donde se enfocan hacia los problemas que se derivan de la interacción entre las personas al integrarse en grupos de trabajo, y su relación con la producción, es cuando se inicia el estudio del comportamiento grupal, factor de éxito para lograr la productividad en una organización.

Robbins (2009) y Romero (2010), definen al grupo como dos o más individuos que interactúan, que son interdependientes y se reúnen para lograr objetivos comunes. La naturaleza del ser humano es gregaria, lo cual induce a los individuos a comunicarse e interactuar para formar grupos con un conjunto de significados compartidos o cultura.

En el momento en que las personas interactúan entre sí, desarrollan de una u otra forma sentimientos, positivos o negativos entre estos para alcanzar sus objetivos; esta actuación entre los miembros de un grupo, genera reacciones positivas como confianza, cooperación, apoyo, entre otras, con el propósito de lograr un objetivo común, desarrollando en el grupo comportamientos positivos.



Robbins (2009), refiere que los individuos se reúnen en grupos por diferentes razones, por seguridad, estatus, autoestima, pertenencia, poder y logro de meta, entre otras.

Romero (2010), precisa que los procesos sociales que surgen entre grupos están centrados en el ciclo del poder, autoridad y liderazgo y sus efectos, el conflicto y la negociación.

Así como los individuos de manera personal evolucionan, los grupos no son una excepción, ya que debido a estímulos positivos desarrollarán integración para obtener un resultado u objetivo, Robbins (2009), señala que la conformación de equipos en las organizaciones crea el potencial necesario para incrementar los resultados sin aumentar los insumos, lo que equivaldría a mejorar la productividad.

Cuando se habla de productividad, no se debe dejar a un lado el estudio del pensamiento económico, Quesnay (1846), afirma que “*la regla de conducta fundamental es conseguir la mayor satisfacción con el menor gasto o fatiga*”, pensamiento que hace pensar que fue un antecedente del estudio de la productividad y por qué no, la competitividad.

En su obra *La riqueza de las Naciones* (1776), Adam Smith, en cuanto a los conceptos de productividad y competitividad, señala que la división del trabajo es la causa más importante del progreso en las facultades productivas del trabajo, de manera que la aptitud, la destreza y la sensatez con que este se realiza, es una consecuencia de la división del trabajo.

La productividad es un indicador que refleja que tan bien se están usando los recursos de una economía en la producción de bienes y servicios; traducida en una relación entre recursos utilizados y productos obtenidos, denotando además la eficiencia con la cual los recursos – humanos, capital, conocimientos, energía, etc. – son usados para producir bienes y servicios en el mercado. Martínez (2007).

La cohesión, manejo de conflictos, consenso, moral, etc., para los autores propuestos en la bibliografía, son factores que contribuyen con la productividad. Robbins (2009), Romero (2010), Quijano (2006) y otros.

### **Variables del estudio.**

- **Cohesión:** Robbins y Picazo coinciden en que la cohesión, es un proceso dinámico que refleja la tendencia de un grupo para mantenerse y permanecer unido en búsqueda de sus objetivos o para satisfacer las necesidades afectivas de los miembros, así como el conjunto de fuerzas que llevan a los individuos a permanecer unidos y trabajar por un bien común; si un grupo desarrolla la capacidad de afinidad, será más fácil encaminarse hacia la productividad. Robbins (2009); Picazo (2009)

Podríamos decir que la cohesión, es un fenómeno psicosocial, y que en el momento que los grupos se integran, generan vínculos efectivos individuales para conseguir logros y resultados, esto permite que los individuos y grupo, se desarrollen volviéndose más eficientes y productivos.

- **Conflicto:** En el momento que un grupo se forma, es normal que existan conflictos debido a lo diverso en cuanto a cultura, educación, edad, personalidades, entre otras; dichos conflictos, son positivos ya que son factores que permiten de una u otra forma funcionar, y a medida que logren equilibrar estos factores lograrán resultados a mediano y largo plazo.

Robbins, ve al conflicto como un proceso que se manifiesta cuando un individuo o un grupo perciben diferencias o divergencias entre su o sus intereses individuales o grupales y los intereses de otros individuos o grupos, relacionadas con las tareas o con las relaciones socio-afectivas Robbins (2009).

Toda organización se encuentra integrada por individuos que persiguen intereses y objetivos de acuerdo a sus propias necesidades a satisfacer, expectativas, entre otras; estos individuos a su vez, deberán al integrarse a otros para formar un grupo, subordinar los intereses y necesidades al del grupo y por ende al de la organización, es ahí donde se inicia un conflicto.

Cabe aclarar, que el conflicto puede ser negativo o positivo y por tanto no es necesariamente sinónimo de bajo desempeño, esto dependerá del como lo pueda la dirección enfrentarlo para aprovecharlo evitando así una parálisis organizacional y que mejor que sirva para estimular al grupo al logro de sus objetivos, individuales, grupales y organizacionales.

- **Consenso:** A medida que los integrantes de un grupo, perciban de la misma forma hacia donde se dirigen, el logro de los objetivos está por demás resuelto. Al momento en que quiénes conforman un grupo, comparten una idea sobre hacia donde van, se encuentra sentido de pertenencia ya que se in encuentran involucrados en la toma de decisiones, sin embargo, para que esto se cumpla, la organización debe desarrollar mecanismos adecuados para que las decisiones sean asimiles al pensamiento grupal.

- **Moral:** Conjunto de **normas, valores y creencias** existentes y aceptadas en una **sociedad** que sirven de modelo de conducta y valoración para establecer lo que está **bien** o está **mal**. Fenómeno grupal que implica un esfuerzo extra, de objetivos, compromiso y sentimientos de identificación con la organización Fernández (1997).

Podemos entender como moral, la manera en que los individuos y grupos se motivan, esta motivación, se reflejada en las formas de trabajo, la moral, refleja también la confianza que se tienen entre los integrantes del grupo de trabajo, haciendo que interactúen en armonía, ya que de una u otra forma, comparten valores organizacionales.

- **Eficiencia:** Razón que refleja una comparación de algunos aspectos del rendimiento de la unidad con los costos o gastos que se producen para conseguir ese rendimiento Fernández (1997). A medida que el grupo desarrolla la capacidad para hacer las cosas bien, se convierte en un grupo eficiente, ya que garantiza la calidad en la elaboración de un producto o la ejecución de una tarea, siempre y cuando siga instrucciones precisas; por lo que la eficiencia dependerá de la calidad humana ya que son los individuos que conforman un grupo quienes realizan dicha tarea.

- **Producción:** Cantidad o volumen del producto o servicio principal que proporciona, fabrica o comercializa una organización. Fernández (1997). Se entiende como producción a la actividad que se destina a la fabricación y/o elaboración de bienes y servicios.

## HIPÓTESIS:

A medida que se identifican los factores individuales se determina de cómo influyen éstos en la productividad.

## Comentarios Finales

La presente investigación en desarrollo, señala a la cohesión, al conflicto, al consenso, a la moral, como factores psicológicos y psicosociales individuales, grupales y organizacionales como vitales para producir con eficiencia, pues generan desgaste

Las organizaciones requieren de lineamientos precisos, para reducir el desgaste laboral que los colaboradores de una organización tienen, y que impactan en la productividad de las empresas. El estudio parte de un enfoque cualitativo, dado que la variedad de concepciones dan diversidad a marcos interpretativos como el interaccionismo en una perspectiva absolutamente humana.

Al final el estudio de la eficiencia y la productividad tienen que traducirse en indicadores medibles y confiables a fin de quedarse no sólo en sólo en conceptos, esto puede conducir al debate porque se discutirá si estos medibles deberían de llevar al estudio a un enfoque absolutamente cuantitativo.

Es básico definir y entender con la mayor claridad posible las dimensiones manejadas para evitar confusión, para ello se sugiere la implementación de estrategias para intervenir y gestionar lo que puede evolucionar de un síntoma a un riesgo real, que afecte a los colaboradores y por ende a los negocios en el marco de la salud ocupacional, por la incuestionable relación entre los contenidos de trabajo, la realización de la tarea y el desarrollo del propio trabajador.

Queda abierto al debate para una adecuada intervención y gestión, que se haga que lo intangible de los factores psicológicos y psicosociales se traduzca en capital intelectual tangible, en un marco en el que la dominancia de la investigación cuantitativa es predominante.

## REFERENCIAS

1. Delgadillo, L. "Modelo para evaluar la productividad en micro, pequeñas y medianas empresas de la cadena productiva de la electrónica, la informática y las telecomunicaciones en el estado de Jalisco, México". En: Actas del 27 Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa, (Lleida, España, 8-11 de abril de 2003).
2. Fernández-Ríos, M., Sánchez, J. Eficacia organizacional. Concepto, desarrollo y evaluación. Madrid, Díaz de Santos; 1997.
3. García, M., Leal, M. "Evolución histórica del factor humano en las organizaciones: de recurso humano a capital intelectual". Omnia, año 14-3, 2008.
4. Martínez de Ita, María Eugenia. El Concepto de la productividad en el análisis económico. Red de Estudios de la Economía Mundial. México. Disponible: <http://www.redem.buap.mx/acrobat/eugenia1.pdf>
5. Pedraja, L., Rodríguez, E. "Efectos del estilo de liderazgo sobre la eficacia de las organizaciones públicas". Revista facultad de ingeniería-Universidad de Tarapacá, Vol. 122, 2004.
6. Perea, J. "Gestión de recursos humanos: enfoque sistémico en una perspectiva global". Revista de Investigación en Psicología, Vol.9-1, 2006.
7. Picazo, C., Zornoza, A., Peiró, J. "Los procesos de participación social y participación orientada a la tarea y el aprendizaje como antecedentes de la cohesión grupal. Una perspectiva longitudinal". Psicothema, 2009.
8. Quesnay (1846), Dialogues sur le commerce et les travaux des artisans, en Physicrates, ed. Por Diare, París.
9. Quijano, S. Dirección de Recursos Humanos y Consultoría en las Organizaciones. Barcelona, Ediciones Icaria Editorial; 2006.
10. Rico, R., Cohen, S., Gil, F. Efectos de la interdependencia de la tarea y la sincronía en las tecnologías de comunicación sobre el rendimiento de los equipos virtuales de trabajo. Psicothema, 2006.
11. Robbins, S., Judge, T. Comportamiento Organizacional. Decimotercera edición. México, Pearson Educación; 2009.
12. Romero-Buj, D., La dimensión grupal en el comportamiento organizacional, Revista iberoamericana de Psicología: Ciencia y Tecnología, 2010.
13. Smith A. "La riqueza de las Naciones" (2015). Ed. epublibre.
14. [http://www.sites.upiicsa.ipn.mx/polilibros/portal/polilibros/P\\_proceso/ADMINISTRACION\\_II\\_TRANSPORT\\_Eva\\_Cruz\\_Maldonado/Polilibro/Unidad%201/1.7.htm](http://www.sites.upiicsa.ipn.mx/polilibros/portal/polilibros/P_proceso/ADMINISTRACION_II_TRANSPORT_Eva_Cruz_Maldonado/Polilibro/Unidad%201/1.7.htm).
15. <https://www.significados.com/moral/>

# EXTRACCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE PÉPTIDOS BIOACTIVOS A PARTIR DE FRIJOL (*PHASEOLUS VULGARIS L.*) EN SU VARIEDAD PINTO SALTILLO

P. en I.I.A Elvia Landeros Soriano<sup>1</sup>, Q.A. Mayra Nayelli Regalado Pérez<sup>2</sup>,

**Resumen**—En este artículo se presenta un proyecto de investigación que fue desarrollado como parte del programa académico de Ingeniería en Industrias Alimentarias del Instituto Tecnológico Superior de Jerez y estableciendo una vinculación con la microempresa zacatecana “Industrialización y Comercialización de Productos Agropecuarios S.P.R. de R.L.” que elabora subproductos derivados del frijol. Se propone un plan experimental con el objetivo de evaluar un método de extracción de péptidos y potencializar la obtención de subproductos para la industria alimentaria, dando la oportunidad a la mejora de nuevos productos y optimización de procesos. Se implementa un método de hidrólisis enzimática sobre harina del frijol Pinto Saltillo comparando tres enzimas proteolíticas de grado comercial: bromelina, papaína y una proteasa bacteriana en tres proporciones enzima/sustrato y se realiza una aproximación de la presencia de aminoácidos asociados con el sitio catalítico de la enzima utilizando espectroscopia de absorción molecular UV-Vis.

**Palabras clave**— frijol, péptidos, hidrólisis, espectrometría.

## INTRODUCCIÓN

Las leguminosas (familia *Leguminosae*) son grupo de plantas dicotiledóneas que se caracterizan por crecer en forma de vaina, donde están contenidos granos o semillas secas. El frijol común (*Phaseolus vulgaris L.*) es miembro de esta familia y sus variedades, del cual pueden cultivarse aproximadamente 500, se clasifican de acuerdo a su consumo como grano seco y por sus características en cuanto a tamaño y color. En México es cultivado para cosechar grano seco y en menor proporción para la producción de vaina.

El estado de Zacatecas contribuye con el 28.2% de la producción nacional de frijol común (*Phaseolus vulgaris L.*), formando parte de los seis estados donde se obtiene más del 71.4% de ésta leguminosa en el país, en conjunto con Sinaloa, Durango, Chihuahua, Nayarit y Chiapas (Financiera Nacional de Desarrollo Agropecuario Rural, Forestal y Pesquero, 2014).

La semilla de la variedad Pinto Saltillo fue liberada en 2001 bajo el número de registro 1424-FRI-026-120901/C del Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (Ramírez, *et al.*, 2011). Esta oportunidad se da gracias a las condiciones hidrológicas y edáficas que permiten un cultivo óptimo para el frijol. Esta variedad presenta algunas ventajas como resistencia a sequías, aumento en el rendimiento por hectárea y mayor vida de anaquel.

En el país, la industrialización del frijol se presenta en dos modalidades: industria beneficiadora/encostaladora, que tiene por objetivo otorgar buena presentación en el producto a granel aplicando técnicas de selección, higiene y sanidad; e industria de la transformación, donde se obtiene frijol deshidratado y enlatado (Figuroa González, *et al.*, 2011).

Los principales constituyentes proteicos del frijol se dividen en: globulina I (faseolina), globulina II (lectina), albúmina y prolamina. Al fraccionar estas proteínas, las albúminas y las globulinas pueden representar un 21.2% y 73.4% respectivamente del total (Torres Cepeda, 2001).

Los péptidos bioactivos son los fragmentos resultantes de un tratamiento bioquímico en las proteínas intactas, estando inactivas dentro de ellas y que al liberarse se activan para actuar en beneficio de la salud del organismo y presentando algunas propiedades relacionadas en el control de los sistemas nervioso y circulatorio, principalmente (Campos, *et al.*, 2013).

En fuentes vegetales, como las leguminosas, se hacen presentes los péptidos inhibidores de la Enzima Convertidora de Angiotensina I, que tienen la capacidad de reducir la formación de Angiotensina II, promotor de la tensión arterial alta; y los péptidos antioxidantes que secuestran radicales libres e impidiendo que otras moléculas se unan a especies reactivas del oxígeno (Campos, *et al.*, 2013).

En las etapas para la extracción de péptidos, es importante realizar previamente una evaluación bioquímica de muestras de harina de frijol para determinar experimentalmente el rendimiento y caracterización de los extractos. De ello, deriva la oportunidad de que al obtener estos extractos se puedan utilizar posteriormente en la formulación de

<sup>1</sup> P. en I.I.A Elvia Landeros Soriano actualmente es Laboratorista de Ing. En Industrias Alimentarias en el Instituto Tecnológico Superior de Jerez, en Jerez, Zacatecas. [elvia\\_lander\\_sori@hotmail.com](mailto:elvia_lander_sori@hotmail.com)

<sup>2</sup> Q.A. Mayra Nayelli Regalado Pérez es Docente en Ing. En Industrias Alimentarias en el Instituto Tecnológico Superior de Jerez, en Jerez, Zacatecas. [mayra.rp@hotmail.com](mailto:mayra.rp@hotmail.com) (autor correspondiente)

concentrados, hidrolizados o aislados, de acuerdo al tipo de proceso de extracción y del grado de pureza del producto.

En el desarrollo del presente proyecto de investigación se tiene como Objetivo General:

- Extraer y caracterizar péptidos con propiedades bioactivas a partir del frijol (*Phaseolus vulgaris L.*) en su variedad Pinto Saltillo mediante la aplicación de hidrólisis enzimática y espectroscopia de absorción molecular UV-Vis.

La aplicación del proceso de extracción por hidrólisis enzimática depende de la fuente proteica, tipo de enzima utilizada y condiciones fisicoquímicas en la reacción. La hidrólisis proteolítica se desarrolla en un conjunto de reacciones simultáneas de ruptura de enlaces, donde se forma un complejo enzima-sustrato y se libera un péptido por el ataque nucleofílico de una molécula de agua (Benítez, *et al*, 2008).

Para realizar la caracterización se aplica la espectroscopia de absorción ultravioleta-visible (UV-Vis) que es un método óptico de análisis que tiene por principio de medición la absorción y transmisión de la energía radiante emitida por una fuente de luz al atravesar una sustancia (Skoog, *et al*, 2008). Se fundamenta en base a los estados de transición de alta energía procedente de la absorción en la región visible o ultravioleta del espectro electromagnético.

Los péptidos de una proteína absorben luz en el rango de 180 a 230nm. Para las cadenas con residuos aromáticos como fenilalanina, tirosina y triptófano absorben de 240 a 300nm, con mayor sensibilidad a 280nm como se muestra en el Cuadro 1. Para la cisteína, los puentes disulfuro formados entre dos residuos de este se muestran a 260nm. La detección se da entre 210 a 220nm y se realiza en paralelo con detección a 210nm en mapas de péptidos (Sosa & Sánchez, 2004).

COMPONENTES	$\lambda_{\max}$ (nm)	$\epsilon_{\max}$ ( $M^{-1}cm^{-1}$ )
Triptófano	280	5600
Tirosina	275	1400
Fenilalanina	258	200

Cuadro 1. Absorbancias de aminoácidos aromáticos (Sosa & Sánchez, 2004).

En las transiciones para la estructura  $\alpha$  hélice de la proteína, se presenta un pico a 205nm y el máximo a 190nm, debido a que hay pérdida de intensidad por la interacción del grupo amida (Sosa & Sánchez, 2004).

### Descripción del Método

El presente proyecto trata de una investigación descriptiva, ya que detalla los atributos relacionados a un determinado proceso. De igual manera, es una investigación experimental, pues a través de la manipulación y control de las variables intervinientes se busca inducir un cambio con el fin de comprobar los efectos producidos durante ese proceso. En el desarrollo de la propuesta experimental, se aplican determinados tratamientos sobre un tipo de materia prima o muestra: harina de frijol Pinto Saltillo, para la extracción y caracterización. Las etapas que comprenden la metodología consisten en lo siguiente:

*Aplicación de hidrólisis enzimática para la evaluación del rendimiento.*

Se considera un diseño factorial con el objetivo de estudiar el efecto individual y la interacción de varios factores sobre una variable de respuesta: rendimiento de la hidrólisis enzimática. Los factores son de tipo cualitativo (tipo de enzima proteolítica) y de tipo cuantitativo (proporción enzima/sustrato). Por tanto, para determinar el grado de interacción entre ellos, se eligen tres niveles de prueba para el tipo de enzima y tres niveles para la proporción enzima/sustrato.

La construcción resultante de los tratamientos en el diseño factorial es 3 X 3 con k = 2 factores y se decide realizar una matriz de diseño donde se identifican estos tratamientos considerando las combinaciones posibles de los niveles de los factores, lo cual se resume en el Cuadro 2.

Designación nominal	Nombre de la enzima	B: Proporción enzima/sustrato			
		1%	5%	7%	
A: Tipo de enzima proteolítica	1	Papaína (Papain Powder NFCC 6000 PU/mg)	$Y_{ij}$	$Y_{ij}$	$Y_{ij}$
	2	Bromelina (Bromelain 1:10 – 80 GDU)	$Y_{ij}$	$Y_{ij}$	$Y_{ij}$
	3	HT PROTEOLITIC® 200	0.01%	0.05%	0.07%
			$Y_{ij}$	$Y_{ij}$	$Y_{ij}$

Cuadro 2. Matriz del diseño factorial.

El método que se considera para llevar a cabo la hidrólisis enzimática tiene como base los fundamentos propuestos por Beuchat (1977) con algunas modificaciones experimentales. Se realiza la molienda para obtener la harina de frijol y esta se suspende en agua desionizada para completar una concentración al 5% ( $p/v$ ). Se realiza el ajuste de pH de la suspensión de acuerdo a las condiciones óptimas.

Para la aplicación de la enzima se somete al tratamiento hidrolítico cuatro muestras: tres correspondientes a cada enzima según como se indica en el diseño y se decide realizar una repetición de cualquier proporción enzima/sustrato, que por finalidades comparativas, se agrega una sustancia amortiguadora de pH (*buffer* de fosfatos). Al adicionar la enzima en su proporción enzima/sustrato se procede a una agitación constante para iniciar el proceso de hidrólisis durante 60 minutos. Al concluir la agitación, se inactiva la enzima por un aumento de temperatura durante 5 a 10 minutos.

Para someter a centrifugación se preparan tres submuestras de la muestra hidrolizada en tubos de centrífuga con el fin de completar un volumen <50ml. Luego de aplicar la centrifugación a 5,000rpm, se mide la presencia del residuo insoluble y el sobrenadante con el fin de evaluar el rendimiento de acuerdo a cada tipo de enzima y diferente proporción enzima/sustrato.

Las enzimas proteolíticas que se utilizan para la hidrólisis enzimática se describen en el Cuadro 3, son de grado comercial y fueron solicitadas a PIQ | Proveedor Internacional de Químicos.

NOMBRE DE LA ENZIMA	Papaína (Papain Powder NFCC 6000 PU/mg)	Bromelina 1:10 – 80 GDU	HT PROTEOLITIC® 200
CONDICIONES ÓPTIMAS	pH=5.5-8.0 T=60-80°C	pH=4.5-6.0 T=37°C	pH=6.5-8 T=45-55°C
DOSIFICACIÓN ENZIMA/SUSTRATO	2-10%	2-10%	0.01-0.1%

Cuadro 3. Resumen informativo contenido en boletines técnicos.

El rendimiento se calcula de acuerdo al volumen de la muestra hidrolizada antes y después de centrifugar, mediante la siguiente relación:

$$R = \frac{V_s}{V_h} \quad (1)$$

#### Caracterización de péptidos por espectroscopia de absorción UV-Vis

Se procede a realizar diferentes diluciones de las muestras además de una muestra concentrada (muestra blanco) obtenidas luego de la centrifugación. Se preparan iniciando con un volumen inicial de la muestra blanco, y de esta se toma una alícuota para la primer submuestra diluida en agua destilada.

De cada submuestra se prepara 1ml en una cubeta del espectrofotómetro, la cual está elaborada con cuarzo permitiendo la difracción de la luz incidente. Se coloca la cubeta donde se insertan las muestras y se realiza el procesamiento de la información del instrumento de absorción molecular en conexión con un ordenador para guardar los datos correspondientes a cada lectura. Los archivos con los datos correspondientes a cada muestra contienen los valores de la longitud de onda en nanómetros ( $x$ ) y el valor de la absorbancia de las especies orgánicas ( $y$ ).

Al realizar la evaluación del rendimiento durante la hidrólisis enzimática, se establecen algunas hipótesis estadísticas de acuerdo a los factores involucrados. Donde al considerar la comparación entre los tipos de enzimas aplicadas y la proporción enzima/sustrato, es posible establecerlas de la siguiente forma:

$$H_0: \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = 0 \quad (2) \quad H_A: \alpha_i \neq 0 \quad \text{para algún } i \quad (3)$$

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0 \quad (4) \quad H_A: \beta_j \neq 0 \quad \text{para algún } j \quad (5)$$

$$H_0: (\alpha\beta)_{ij} = 0 \quad (6) \quad H_A: (\alpha\beta)_{ij} \neq 0 \quad \text{para algún } ij \quad (7)$$

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

A continuación, y a través de las siguientes gráficas se muestra el rendimiento porcentual obtenido luego de la hidrólisis enzimática. En la Figura 1, se observa que el utilizar papaína (Papain Powder NFCC 6000 PU/mg) en una proporción del 7.130% es posible obtener hasta un 95.5% en rendimiento respecto al volumen inicial de materia hidrolizada antes de la centrifugación. Este valor se compara con el rendimiento el 97.7% con la proporción del 5% que, a diferencia de la anterior, en este se agrega una solución amortiguadora de pH (*buffer* de fosfatos).



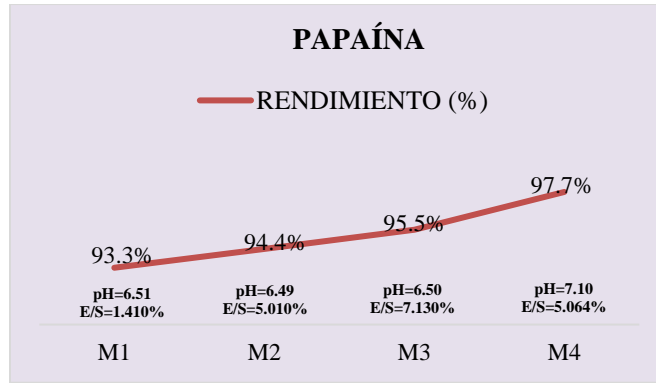


Figura 1. Rendimientos obtenidos de acuerdo a cada proporción enzima/sustrato con la papaína.

Como lo muestra la Figura 2, el utilizar la proteasa bacteriana entre las proporciones 0.016-0.053% es posible obtener rendimientos entre 70 a <90%, los cuales son valores que se consideran aceptables para su aplicación. En comparación de los efectos, se muestra que las hipótesis alternativas  $H_A$  (3) quedan aceptadas dado que los valores de los efectos ( $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$  y  $\alpha_3$ ) entre cada tipo de enzima son diferentes entre sí. De igual manera donde se involucran los efectos ( $\beta_1$ ,  $\beta_2$  y  $\beta_3$ ) en relación a la proporción enzima/sustrato de cada enzima, se acepta  $H_A$  (5).

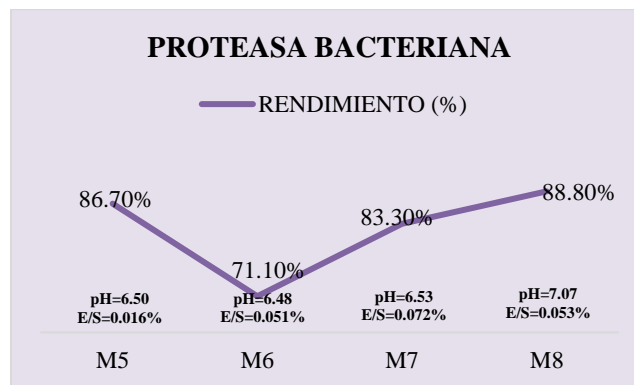


Figura 2. Rendimientos obtenidos de acuerdo a cada proporción enzima/sustrato con la proteasa bacteriana.

En la aplicación de la bromelina se muestra que el efecto obtenido (valor del rendimiento) es el mismo en todas las proporciones según se muestra en la Figura 3, por lo que se debe rechazar  $H_A$  (3), (5) y (7). Algunas de las causas asociadas a este resultado son la ocurrencia de errores sistemáticos y/o naturaleza de interacción de la enzima.

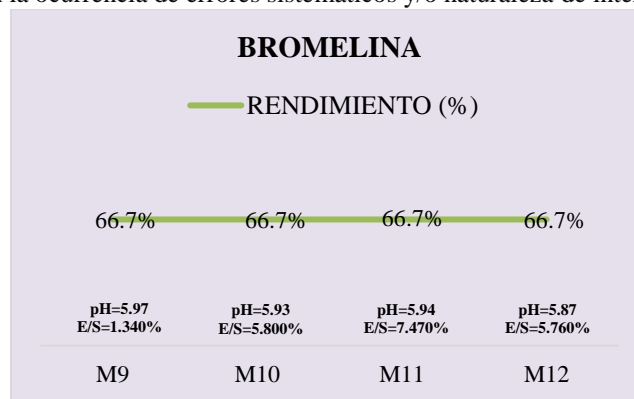


Figura 3. Rendimientos obtenidos de acuerdo a cada proporción enzima/sustrato con la bromelina.

Por último, luego de realizar la caracterización por espectroscopia de absorción UV-Vis, se obtienen las gráficas con el software OriginPro 8®. En la muestra  $M_3$  con la Papaína (Papain Powder NFCC 6000 PU/mg) – Proporción E/S al 7.130%, se muestra un espectro que expone picos de absorción en la región aproximada de 250nm a 350nm, y picos menos interferentes entre 360nm a 450nm como se muestra en la Figura 4. La enzima papaína tiene su sitio de acción catalítica sobre los aminoácidos fenilalanina, valina y leucina

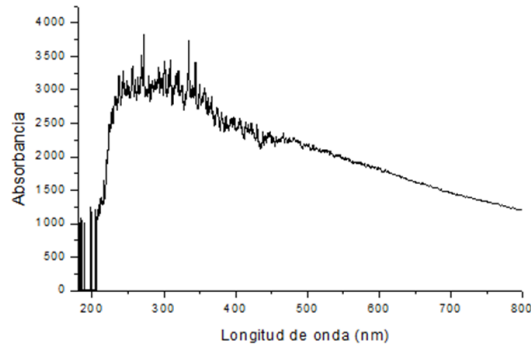


Figura 4. Picos de absorción de la muestra concentrada  $M_3$ .

En el espectro resultante de la muestra diluida  $M_8 - 4$  con la proteasa bacteriana HT PROTEOLITIC® 200 – Proporción E/S al 0.053%, se observa la presencia de estructuras peptídicas sensibles de 180nm a 230nm, debido a la transición electrónica con mayor uniformidad respecto a las muestras concentradas según lo muestra la Figura 5. Algunos péptidos que contienen cisteína presentan una absorbancia relevante a 275nm.

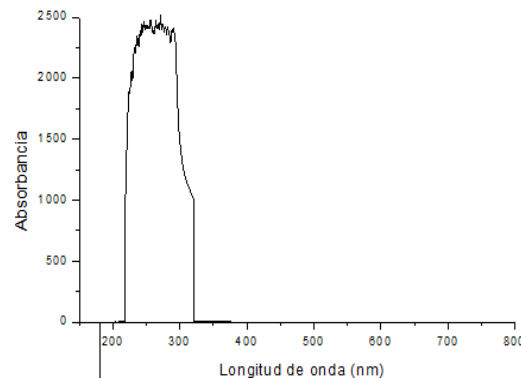


Figura 5. Picos de absorción de la muestra diluida  $M_8 - 4$ .

La bromelina (Bromelain 1:10 – 80) tiene su sitio catalítico sobre aminoácidos como glicina, fenilalanina, metionina y cisteína. En la Figura 6, se observa que en la muestra diluida  $M_{11} - 4$ , a partir de 210nm comienza el grado de absorción con máximos a 260 a 280nm por la presencia de puentes disulfuro S-S producidos entre dos residuos de cisteína.

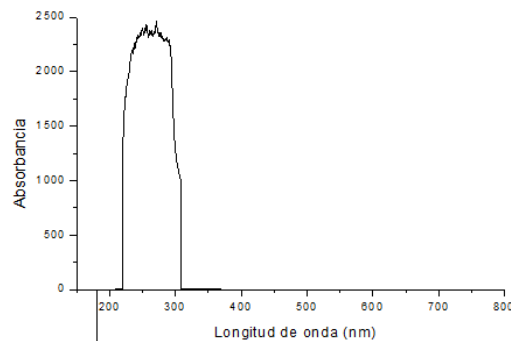


Figura 6. Picos de absorción de la muestra diluida  $M_{11} - 4$ .

### Conclusiones

Con la realización del presente proyecto se destaca la potencialidad que otorga las materias primas presentes en la región, dando un valor agregado a los productos que se elaboran a partir de éstas y sobre todo el aplicar un desarrollo experimental con el objetivo de mejorar y evaluar la viabilidad y optimización de un proceso agroalimentario.

En el caso particular, se determina que, a través de un proceso de hidrólisis enzimática es posible obtener precipitados que contengan péptidos de bajo peso molecular con propiedades biológicamente activas, lo que indica que luego del tratamiento enzimático se logra estimular la funcionalidad de estos compuestos que inicialmente se encuentran inertes dentro de las proteínas.

Lo más deseable en un proceso alimentario es evitar que se utilicen reactivos químicos con grado >1 en la presentación azul del rombo de seguridad CRETIB, con el fin de otorgar productos que sean inocuos. En el caso particular, solo se realiza la evaluación experimental con la solución amortiguadora (*buffer* de fosfatos) para comparar el ajuste de pH respecto a las demás muestras. Se observa que lo más recomendable es utilizar una enzima en el que su intervalo de pH óptimo coincide con los valores de pH inicial (natural) del sustrato, sin que exista la necesidad de agregar un amortiguador.

### Recomendaciones

Es importante en cuenta comparar más variedades de frijol que no solo en Zacatecas sean potenciales sino en otras regiones mexicanas, y aunado a ello aprovechar métodos de caracterización bioquímica más específicos tales como electroforesis, con el fin de limitar la cuantificación de las variables. Para evaluar el proceso de hidrólisis enzimática a gran escala, se recomienda el uso de enzimas que estén certificadas para su aplicación en la industria alimentaria, ya que estas son evaluadas en su actividad catalítica y sobre todo en su rango óptimo de dosificación al sustrato. Así también, se debe considerar una posterior etapa de liofilización para lograr la eliminación de materia líquida en la materia hidrolizada, y así garantizar la obtención de un sólido.

Es importante el controlar los parámetros fisicoquímicos como pH y temperatura, con el fin de otorgar calidad en los atributos del producto y su inocuidad. Cabe destacar que, logrando la extracción del liofilizado, se debe considerar realizar una evaluación de sus propiedades reológicas y sensoriales, para su debido uso en alimentos funcionales; así como, una evaluación en la presencia de compuestos no deseables con el fin de dar mejora a la optimización del proceso.

### Referencias

Espinoza Arellano, J.d, González Ramírez, H., Rosales Serna, R., Pajarito Ravelero, A., Zandate Hernández, R., Ávila Marioni, M.R., "Caracterización de los productores, adopción e impacto económico del uso de la variedad de frijol "Pinto Saltillo" en el norte centro de México", *Revista Mexicana de Agronegocios* [en línea], Vol. XV, No. 29, 2011, Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14119052007>> ISSN 1405-9282

Financiera Nacional de Desarrollo Agropecuario Rural, Forestal y Pesquero, "Panorama del frijol", *Dirección General Adjunta de Planeación Estratégica, Análisis Sectorial y Tecnologías de la Información*, Secretaría de Hacienda y Crédito Público, 2014, consultado el 5 de febrero de 2016, dirección de internet: <http://www.financierarural.gob.mx/informacionsectorrural/Panoramas/Ficha%20Frijol.pdf>

Torres Cepeda, M.E., "Estudio químico y anatómico de dos variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) cambios postcosecha.", *Facultad de Ciencias Biológicas*, Universidad Autónoma de Nuevo León, 2001.

Benitez, R., Ibarz, A. y Pagan, J., "Hidrolizados de proteína: procesos y aplicaciones". *Acta bioquím. clín. latinoam.* [en línea], Vol. 42, No. 2, 2008, disponible en: <[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0325-29572008000200008&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-29572008000200008&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 1851-6114.

Segura Campos, M., Betancourt Ancona, D., y Chel Guerrero, L., "Bioactividad de péptidos derivados de proteínas alimentarias." *Facultad de Ingeniería Química. Universidad Autónoma de Yucatán*, 2013.

Figueroa González, J.J., Juárez Ibarra, C.A., Herrera Hernández, M.G., Guzmán Maldonado, S.H. y Sánchez Toledo, B.I., "Manual. Elaboración de productos agroindustriales de frijol", *Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias – Campo Experimental Zacatecas*, Publicación especial No. 21, 2011.

Sosa, I.A, y Sánchez J.L., "Espectrofotometría de absorción. Métodos de laboratorio". *Instituto de Biotecnología*, Universidad Nacional Autónoma de México, 2004.

Skoog, D.A., Holler F.J. y Crouch S.R., "Principios de análisis instrumental", *Cengage Learning*, 2008.

# Evaluación del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) en términos de empleo, para el caso de la economía mexicana

Javier Lapa Guzmán<sup>1</sup>, Juan Carlos Baltazar Escalona<sup>2</sup>

## Resumen

**Hace tres décadas, México adoptó el modelo neoliberal y con ello depositó en los mecanismos de mercado, la responsabilidad de promover su crecimiento y desarrollo económico. En este sentido, aspectos como la evolución del mercado laboral, quedaron supeditados al incremento de las actividades relacionadas con el comercio exterior y a una mayor inversión extranjera. A continuación se realiza un análisis sobre la evolución del empleo en México, a partir de la firma del TLCAN, con el objetivo de identificar los efectos de la apertura comercial sobre los niveles de empleo en el país.**

*Palabras clave: Apertura comercial, crecimiento económico y empleo.*

## Introducción

Durante la segunda mitad de la década de los ochenta, México adoptó el modelo neoliberal de crecimiento y con ello depositó en los mecanismos de mercado la responsabilidad de promover el crecimiento y desarrollo de la economía nacional. En este sentido, aspectos esenciales como la evolución del mercado laboral, quedaron supeditados al incremento de las actividades relacionadas con el comercio exterior y a una mayor inversión extranjera. Bajo la lógica de que la apertura comercial significaría una serie de efectos positivos sobre la economía y principalmente sobre aquellos sectores vinculados a mercados externos. Uno de los aspectos que resultarían más beneficiados sería la generación de empleos de índole formal, además de mejoras en las condiciones y remuneraciones de dichas fuentes de empleo (Blecker, 2014).

Sin embargo, basta observar el comportamiento del PIB, cuyo crecimiento en el periodo 1985-2014, fue de 2.6%, frente al 6.1% logrado durante el periodo 1940-1975; para comprender la serie de dudas e interrogantes que se han generado sobre los verdaderos alcances y beneficios que el proceso de apertura comercial le ha significado a la economía nacional, incluidas las referentes a las mejoras en el mercado laboral; es decir, sobre si estas realmente se han concretado (BIE-INEGI, 2016).

En este sentido, y considerando que el proceso de apertura comercial culminó con la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), es que a continuación se lleva a cabo un análisis sobre la evolución del empleo y desempleo en México, a partir de la firma del TLC; con el objetivo de identificar los efectos de éste sobre los niveles y condiciones del empleo en México. Para ello, se lleva a cabo un análisis estadístico-descriptivo, de variables y aspectos relacionados con el tema, por ejemplo, la evolución de la población ocupada total y manufacturera, respecto a la población económicamente activa, la creciente importancia del mercado de trabajo informal; la relación entre el comportamiento de las exportaciones e importaciones, el crecimiento económico y las fuentes de empleo generadas, así como los principales determinantes de la población ocupada; entre otras, que se desarrollarán a lo largo del trabajo.

Así, el presente artículo está organizado de la siguiente manera. Tras la introducción, se desarrolla un análisis general del empleo en México. Mientras que en la siguiente sección se analiza la relación entre las exportaciones y el crecimiento económico. Finalmente se exponen las conclusiones.

---

<sup>1</sup> Profesor- investigador de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), Centro Universitario Valle de México. Correo: javierlapaguzman@hotmail.com Tel. 58270361 Ext. 1213.

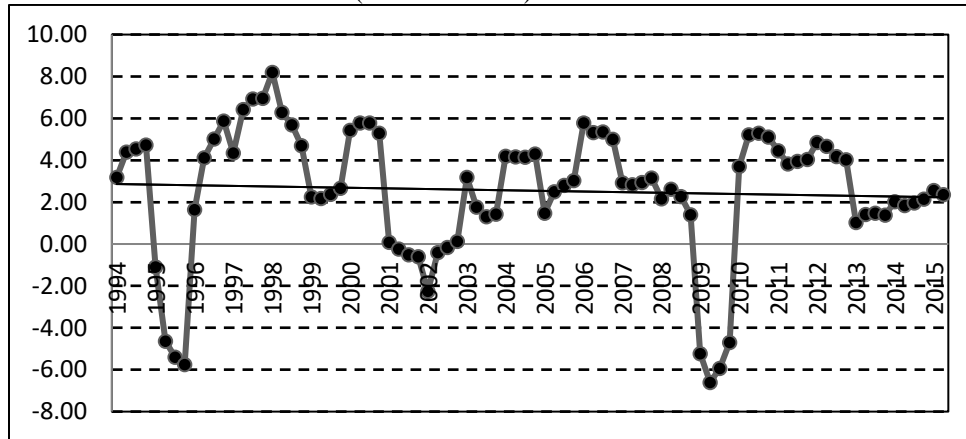
<sup>2</sup> Profesor- investigador de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), Centro Universitario Valle de México. Correo: carlos\_baltazar71@yahoo.com.mx Tel. 58270361 Ext. 1143.

### Análisis del empleo y desempleo

Considerando las características del país, con la firma del TLCAN, resultaba factible esperar que el proceso de apertura comercial provocara: a) un efecto alentador sobre el crecimiento económico; b) un incremento en los niveles de empleo, derivado del ingreso a nuevos mercados, que implicarían a su vez, mayores ritmos de producción; c) una reasignación de los factores productivos, desde los sectores menos competitivos hacia aquellos en los que el país tuviera ventajas competitivas; y d) los sectores más beneficiados serían aquellos que utilizan en forma intensiva la mano de obra poco calificada, abundante en el país, con el objetivo a mediano y largo plazo, de que la evolución hacia actividades de mayor valor agregado permitiera un incremento en calificación de la mano de obra disponible (Fujii, 2009).

Resulta innegable que la liberación comercial, en el contexto de la globalización ha provocado un incremento del comercio internacional, sin embargo, el debate debe centrarse en los efectos que ha implicado para la producción, el empleo y el crecimiento económico. Y es que al revisar los principales indicadores macroeconómicos, resulta difícil afirmar la existencia de mejoras en todos los rubros; basta mirar el comportamiento del Producto Interno Bruto, cuyas tasas de crecimiento son cada vez más débiles (véase gráfico 1), lo que de ninguna manera empata con los resultados esperados, es decir, resulta difícil sostener que la economía mexicana ha transitado por una fase de crecimiento acelerado, como resultado de las distintas reformas de carácter neoliberal llevadas a cabo con ese propósito.

**Gráfico 1.** Producto Interno Bruto (% Crecimiento)



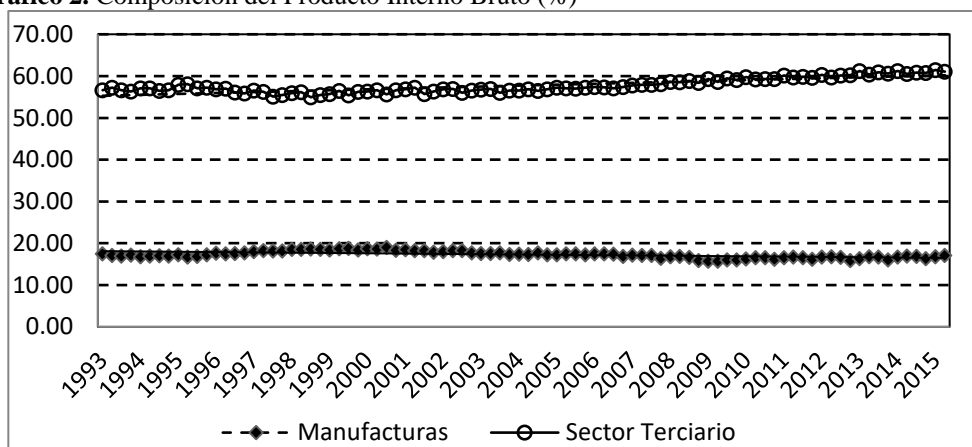
Fuente: Elaboración propia con base en INEGI-BIE (2016).

Sin embargo, los cambios en el PIB no sólo son de índole cuantitativa, sino también, de carácter cualitativo, por ejemplo, la producción manufacturera como porcentaje del PIB total se ha reducido, es decir, lejos de que la liberación comercial haya generado una serie de encadenamientos inter-industriales al interior y fuera del país, gestando un proceso de industrialización, es evidente que el sector beneficiado en términos de participación en la economía mexicana, ha sido el de servicios, incluyendo el financiero (véase gráfico 2). Lo que adquiere relevancia, si se considera el postulado de Kaldor (1963), respecto a que las únicas actividades con capacidad de generar procesos de crecimiento sostenido, son precisamente las relacionadas con el sector secundario, principalmente las manufactureras, debido a su capacidad de generar encadenamientos productivos.

Lo anterior explica parcialmente que durante los últimos quince años la generación de fuentes de empleo ha resultado insuficiente para absorber el crecimiento de la oferta de trabajo. Es decir, el déficit entre la Población Económicamente Activa (PEA) y la cantidad de empleos generados, se ha incrementado (BIE-INEGI, 2016). En el gráfico 3, se muestra la tendencia creciente de la población desocupada, que en el año 2000 representaba el 2.56% del total, mientras que para 2015, el 4.35%; es decir, en quince años, la cifra oficial de desocupados casi se ha duplicado. Por lo tanto, se puede concluir que la economía mexicana no ha sido capaz de generar el número total de empleos formales requeridos, en relación con el crecimiento de la PEA, ya que el diferencial entre ambas variables se ha incrementado.

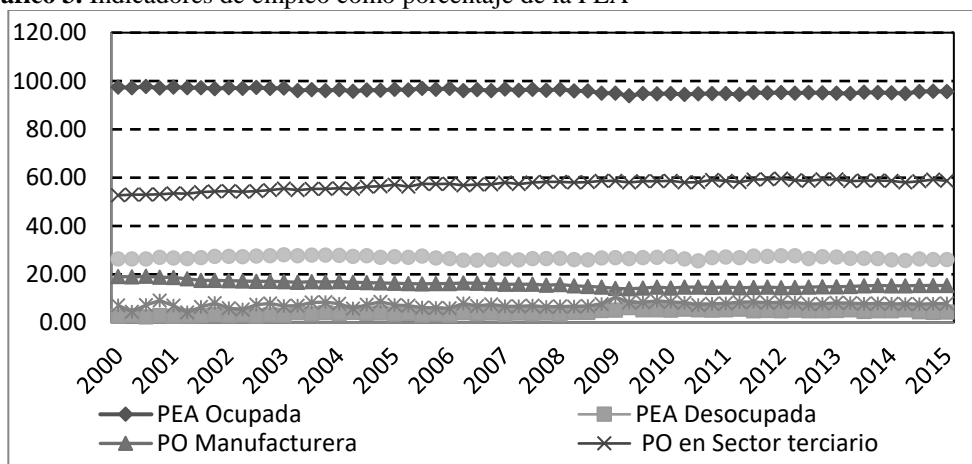
Por otro lado, la composición de la población ocupada, también ha cambiado durante el periodo de estudio, ya que en el año 2000, la población que laboraba en el sector terciario significaba el 52.64% del total, cifra que para 2015 fue de 59.16%. Esto frente a la reducción de la población ocupada en actividades relacionadas con la manufactura, que en el 2000, representaba el 19.06% del total, y para 2015, el porcentaje fue de 15.27%, lo que de ninguna manera puede considerarse como un éxito de la industria mexicana. Lo anterior se suma a los cambios en la composición del PIB descritos anteriormente, y que considerando el postulado de Kaldor (1963), resulta inquietante en términos de crecimiento y desarrollo económico futuro.

**Gráfico 2.** Composición del Producto Interno Bruto (%)



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI-BIE (2016).

**Gráfico 3.** Indicadores de empleo como porcentaje de la PEA



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI-BIE (2016).

Sin embargo, no sólo la generación de empleo ha sido insuficiente, sino que cada vez es mayor el número de trabajadores que laboran sin prestaciones sociales, lo que explica el crecimiento en los niveles de empleo informal; y por ende del grado de informalidad de la economía en su conjunto.<sup>3</sup> Al respecto, basta mencionar, que durante el primer trimestre del 2000, el sector informal representaba el 26.26% de la población ocupada total, porcentaje que prácticamente se ha mantenido sin cambio durante quince años, ya que para el segundo trimestre de 2015, el dato fue de 26.25%. Es decir, en materia de informalidad, la economía mexicana no ha tenido avance alguno. Cabe señalar que el porcentaje adquiere mayor relevancia si se considera que es mayor al que representa la industria manufacturera (BIE-INEGI, 2015).

<sup>3</sup> El término "Sector Informal" se refiere, a todas las "empresas de hogares" que se distinguen por la carencia tanto de una organización legalmente establecida como de una conducción de prácticas contables que permitan distinguir los flujos económicos y el patrimonio personal del negocio. Así, el empleo en el Sector Informal será el que está vinculado a estas unidades económicas, más allá de cualquier consideración sobre condiciones laborales.



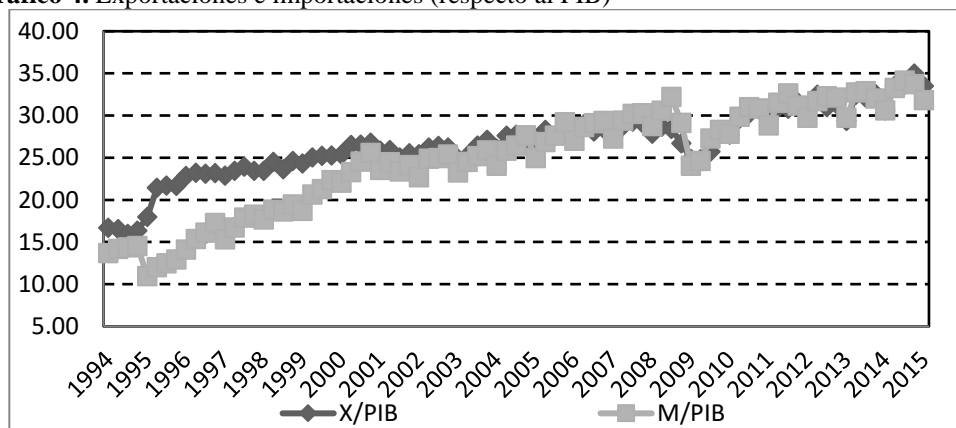
Sin embargo, de acuerdo con cifras oficiales, el nivel de desempleo abierto es en realidad bajo, lo que obedece entre otras razones, a que la Encuesta sobre Ocupación y Empleo (ENOE), que constituye el principal método de contabilidad de los niveles de empleo en el país, contempla como persona ocupada a toda aquella que declare haber laborado al menos una hora a la semana. En este sentido, el número de trabajadores inscritos en el seguro social, podría ser un excelente indicador del grado de informalidad que impera en el país; y es que estos solo representan el 34.3% de la población ocupada total del país, es decir, más del 60% no está registrada en el seguro social. En otras palabras, sus fuentes de empleo no les otorgan las prestaciones correspondientes. Además, cabe señalar que el porcentaje de los empleos formales (los inscritos al seguro social) de carácter eventual se ha incrementado en los últimos años, en el 2000, representaban el 8.94% del total de inscritos, y para 2015, el porcentaje fue de 10.1% (BIE-INEGI, 2016).

### Crecimiento económico y comercio exterior

Según lo esperado, el proceso de liberalización comercial, consolidado con la firma del TLCAN en 1994, propició un incremento notable del coeficiente de apertura externa del país, el cual pasó de 30.3% a 65.3% entre 1994 y 2015 (INEGI-BIE, 2016). De igual forma, si solo se consideran importaciones y exportaciones, de tipo FOB (*Free on board*) y CIF (*Cost, insurance and freight*), respectivamente, el coeficiente no solo muestra la misma tendencia, sino que es aún más marcada.

Dicha tendencia obedece a un aumento considerable de las exportaciones e importaciones, que de hecho fue superior al crecimiento de la economía en su conjunto, como puede observarse en el gráfico 4, en el que es evidente el impulso que significó el TLCAN para las exportaciones del país, pero aún más para las importaciones, dado que la brecha entre ambas se redujo notablemente a partir de 1995, lo que indica un mayor dinamismo de las importaciones, que de manera recurrente han superado a las exportaciones en los últimos quince años. De esta manera, al comparar el ritmo de crecimiento de las exportaciones y el del PIB, es posible inferir que el abrupto crecimiento de las primeras no ha tenido capacidad de arrastre sobre la economía en su conjunto; lo que contradice uno de los argumentos centrales a favor de la apertura comercial (Weisbrot, 2014).

**Gráfico 4.** Exportaciones e importaciones (respecto al PIB)

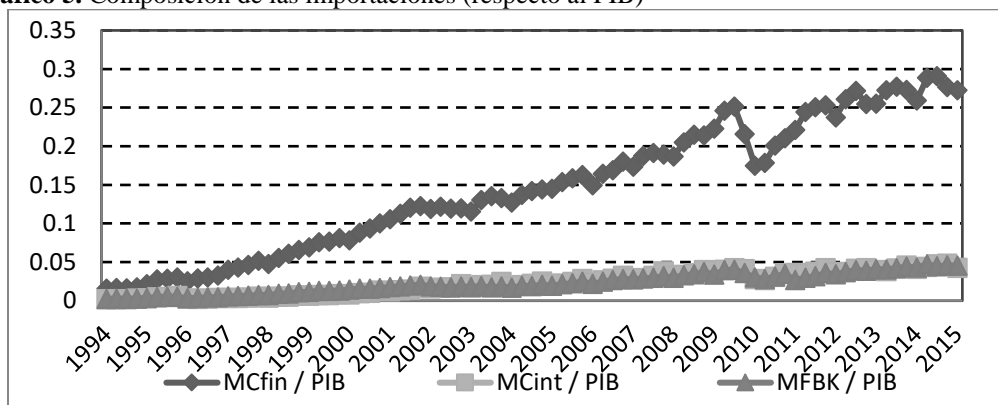


Fuente: Elaboración propia con base en INEGI-BIE (2016).

Sin embargo, las importaciones no sólo presentan cambios de índole cuantitativa, sino también de tipo cualitativo, en el gráfico 5 se observa que la brecha entre las importaciones de consumo final, respecto a las de bienes intermedios y de capital, se expande de manera notable a partir de 1995. En 1994, las importaciones del primer tipo respecto al PIB eran de 0.015, mientras que las de bienes intermedios y de capital eran de 0.0019 y 0.0025 respectivamente, es decir, las primeras mostraban ser mayores respecto a las dos restantes; sin embargo, la diferencia se incrementa considerablemente, ya que para 2015, las de consumo final representaban 0.27, mientras que las de bienes intermedios y de capital, fueron de 0.045 y 0.047, respectivamente (INEGI-BIE, 2016). Por lo tanto, es posible inferir que el papel de la economía mexicana en el contexto de la globalización, ha sido el de representar un mercado importante de consumo para los demás países, y por lo cual, no se ha aprovechado la liberalización comercial para incentivar procesos de fortalecimiento industrial (Fujii, 2009).

Por el lado de las exportaciones, cabe recordar que el crecimiento de estas, regularmente es utilizado como indicador del buen comportamiento económico de un país, y por lo tanto de su modelo de industrialización; por lo que resulta pertinente prestarle atención a dicho argumento (Molina, 2009). Como ya se mostró en el gráfico 4, las exportaciones muestran un notable crecimiento a partir de 1995; dicho crecimiento también se ve reflejado a nivel global, ya que el porcentaje de participación de las exportaciones mexicanas en el total, a nivel global, en 1983 era de 1.41%; una década después no se había modificado; para 2003 alcanza su nivel más alto, 2.24%; y el dato más reciente es de 1.96%. Sin embargo, la participación de México en las importaciones de mercancías a nivel mundial, en 1983, apenas significaban 0.66%, llegando una década más tarde a 1.78%; alcanzando su máximo nivel también en 2003, con 2.27%; y disminuyendo a 2%, en años recientes.

**Gráfico 5.** Composición de las importaciones (respecto al PIB)



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI-BIE (2016).

Es decir, en efecto existe un crecimiento en el nivel de exportaciones, pero no debe omitirse, como se dijo anteriormente, que ha sido acompañado de un incremento aún mayor en el nivel de importaciones. En este punto, resulta conveniente considerar los cambios en el valor agregado global de bienes manufacturados exportados, ya que durante la década de los ochenta dicho indicador fue de 23.2%, mientras que para la primera década del nuevo milenio se redujo a 18.1%. Lo que incrementa las dudas sobre el supuesto fortalecimiento del tejido industrial del país; dado que es posible inferir que en el incremento de las exportaciones mexicanas, un porcentaje importante obedece a actividades relacionadas únicamente con el ensamble de productos intermedios, en finales; comportamiento característico de las empresas trasnacionales, pero que no detona encadenamientos productivos hacia atrás y hacia adelante, con lo que el único beneficio que significan para la economía nacional, es el reparto salarial; pero dicha situación no propicia un periodo de industrialización acelerada (González, 2010).

Por otra parte, la composición de las exportaciones del país presenta una serie de cambios, por ejemplo, la variación porcentual de las exportaciones manufactureras no sólo ha sido errática a lo largo de los últimos quince años, sino que presenta una tendencia decreciente, es decir, si bien es cierto existe un incremento en su participación, este es cada vez más débil, lejos de fortalecerse, como asegura la teoría a favor de la liberalización comercial. Esto permite inferir que las exportaciones relacionadas con el sector servicios han adquirido mayor participación (Molina, 2009). Situación acorde con los cambios en la composición del PIB; y que contrasta con la teoría detrás del modelo de industrialización orientado a exportaciones. Y es que la tasa de crecimiento de la industria manufacturera no ha logrado emular el nivel de 1996 (10.8%), tampoco las tasas de los años ochenta, por ejemplo, de 6.4% en 1981 o 6.0% en 1985; en el año 2003 fue de -2.0%, y en 2007, apenas de 1%. Es decir, el impulso de las exportaciones no ha significado un crecimiento sostenido y vigoroso del sector manufacturero en su conjunto.

### Conclusión

A través del análisis estadístico descriptivo llevado a cabo a lo largo del trabajo, es posible inferir que la apertura comercial no sólo ha sido incapaz de mejorar los niveles de empleo sino que parece haber generado el efecto contrario; lo que de ninguna manera concuerda con los resultados esperados. Las razones de esto, deben buscarse en el déficit comercial crónico que presenta la economía mexicana desde hace más de veinte años. Y es que el proceso de apertura comercial no se ha traducido en un crecimiento económico sostenido, principal objetivo del mismo.

Lo anterior ha contribuido a configurar un mercado laboral, no solo insuficiente ante la demanda de empleo de una población económicamente activa creciente; sino que también ha pauperizado las condiciones laborales en general, y prueba de ello es el incremento en el grado de informalidad que presenta; y que termina por afectar a la economía nacional en su conjunto. Tal situación plantea una serie de interrogantes sobre los verdaderos beneficios que la apertura comercial le ha significado a la economía mexicana, y sobre la adopción de un modelo industrializador, que parece no haber considerado las características particulares del país.

Por lo tanto, no es posible argumentar de manera concluyente que el proceso de liberación comercial haya generado un efecto positivo sobre el mercado laboral. En este sentido, es pertinente recordar que existe una serie de factores con la capacidad de limitar los efectos de un proceso como este; por ejemplo, el hecho de que el país en cuestión, sea considerado únicamente como un mercado de consumo, y un oferente de mano de obra barata; ya que esto termina por obstruir el fortalecimiento de la pequeña y mediana empresa nacional, impidiéndole convertirse en proveedor de bienes intermedios para las grandes empresas transnacionales asentadas en el país; y con ello, el poder participar en la cadena de suministros, es decir, queda relegada a segundo plano; con lo que se trunca el desarrollo de la industria nacional en su conjunto, y por lo tanto, del proceso de industrialización acelerada, tan necesario para el mejoramiento del mercado laboral mexicano.

### Bibliografía

- Blecker, R. (2014) "The Mexican and U.S. Economies after Twenty Years of NAFTA", en *International Journal of Political Economy*. Washington, DC.
- Ehrenberg, Ronald G. y Robert S. Smith (2012) "Modern labor economics (Theory and public policy)". Boston. Pearson Education.
- ENOE (2016) Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo. México, consultado en <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/encuestas/hogares/regulares/enoe/> (10 de Abril de 2016).
- Fujii, G. y Cervantes, M. (2009) "Liberalización comercial y empleo en México", en *Revista de Economía Mundial*, núm. 26. España.
- González, A. (2010) "La desindustrialización en la manufactura mexicana". México DF.
- Inegi.org.mx. (2016) Banco de Información Económica (BIE). México, consultado en <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/> (10 de Abril de 2016).
- Kaldor, N. (1963) "Stablising the terms of Trade of Underdeveloped Countries", en *Economic Bulletin for Latin America*.
- Lugo, C; Huerta, C. y Yfarraguerri, L. (2014) "La Globalización Económica y su Impacto en el Mercado Laboral en México", en *International Journal of GoodConscience*.
- Mendoza, J. (2003) "El TLCAN, el sector informal y los mercados de trabajo en la frontera norte de México", en *Revista Comercio exterior*, vol. 53, núm. 12. México.
- Molina y Zárate (2009) "La industrialización orientada a la exportación, ¿Una estrategia de desarrollo para México?". México DF. Siglo XXI Editores.
- Samaniego, N. (2009) "La crisis, el empleo y los salarios en México". México. UNAM.
- Weisbrot, M; Lefebvre, S. y Sammut, J. (2014). "Did NAFTA Help Mexico? An Assessment After 20 Years". Washington, DC.

# Análisis del proceso de elaboración de pizzas mediante Simulación Arena

Odilón Lara Hernández M.I.I.<sup>1</sup> Ely Monserrath Pérez García<sup>2</sup> Pedro Alberto Cuevas Álvarez IME<sup>3</sup> Rocío Sánchez Escobar<sup>4</sup>

**Resumen.-** La empresa se dedica a la elaboración de pizzas, su proceso consta de 5 actividades, contiene tres hornos serie I, II, III. Se optimizaron los procesos tanto de tiempo como de producción. La simulación Arena ayudó a determinar qué serie de horno se debe ocupar. Se determinó cuantos trabajadores deben estar cada estación de trabajo de acuerdo a la demanda y determino el número de repartidores.

**Palabras clave-** Simulación Arena, Proceso, Análisis Demanda

## Introducción

La simulación se refiere a un gran conjunto de métodos y aplicaciones que buscan imitar el comportamiento de sistemas reales generalmente en una computadora con software apropiado. Se desea determinar la cantidad de trabajadores que debe contratar y el horno óptimo tamaño que debe utilizar para cada tienda. Se supone que cada una de las tiendas tiene un momento de demanda máxima de tres horas en el día. Se ha determinado que las tiendas deben contratar al mismo personal para tres horas de la demanda pico que se produce de 15 a 45 minutos. Cada tienda tiene cinco operaciones que se detallaran más adelante, cabe recordar que los pedidos de los clientes se hacen vía telefónica.

Los datos históricos tomados del sistema de pedidos se utilizara para la clasificación de pizzas (una, dos, tres pizzas), el tamaño de pizzas (grande, mediana, chica). Las pizzas se hacen en una mesa de trabajo estándar y pueden trabajar tres personas.

Los tres pasos de elaboración de pizzas se enumeran a continuación:

- 1.-Preparar la masa
- 2.-Agregar los ingredientes primarios
- 3.-Agregar ingredientes finales.

El horno de cocción consta de un horno transportador, el área de carga de la cinta transportadora está limitada de acuerdo con el modelo del horno y la pizza tiene un tiempo de demora de espera de 2 minutos.

Una vez que la pizza se coloca en la zona de carga entra a la zona de cocción y se cocina durante 8 minutos, después pasa al área de descarga.

El modelo actual que utiliza es el horno de la serie I. El costo del horno II es de \$14,000 y el horno III es de \$13,000.00

El 30 % de los pedidos de las órdenes se envían a la zona de entrega y el otro porcentaje se envía al mostrador.

## Revisión teórica de la simulación

La construcción de modelos según Coss (2003), arranca desde el renacimiento, y los orígenes de la simulación la sitúan Ríos, Martín, & Jiménez (2009), en los trabajos de Student para determinar la distribución de la variable t

---

<sup>1</sup> MII Odilón Lara Hernández es Profesor e Investigador en el Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, México.

<sup>2</sup> MII Ely Monserrath Pérez García es Profesora e investigador del Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, México.

<sup>3</sup> IME Pedro Alberto Cuevas Álvarez Profesor e investigador del Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, México.

<sup>4</sup> MII Rocío Sánchez Escobar es Profesora e investigador del Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, México.

que lleva su nombre; ambos autores coinciden en que el uso moderno de la palabra simulación, renació como una técnica numérica, en 1940 durante la segunda guerra mundial, cuando los científicos Von Neuman y Ulam trabajaron en el proyecto Montecarlo, en el cual, resolvieron problemas de reacciones nucleares en la que una solución experimental sería muy cara y el análisis matemático muy complicado para el desarrollo de la bomba atómica.

Según Chopra (2008), la simulación “es un modelo por computadora que reproduce una situación de la vida real, permitiendo al usuario estimar el posible resultado que tendría cada conjunto de acciones”, a lo anterior, Coss (2003), sugiere que la definición de simulación debe especificar si los sistemas modelados son continuos o discretos; mientras que para Ríos, Ríos, Martín, & Jiménez (2009), “consiste en experimentar con un modelo computacional de un sistema, aplicándole ciertas entradas, para estudiar sus salidas con el objetivo único de predecir el comportamiento del sistema y mejorarlo en su caso”.

Los métodos determinísticos, según Ríos et al (2009), funcionan solo bajo condiciones restrictivas, mientras que los métodos probabilísticos o estocásticos son aquellos que incorporan algún elemento probabilístico, Un Modelo probabilístico según Heizer & Render, Decisiones Tácticas (2008), es un modelo estadístico que se emplea cuando se desconoce el valor de cualquier variable, pero se puede especificar por medio de una

### Construcción del modelo de simulación.

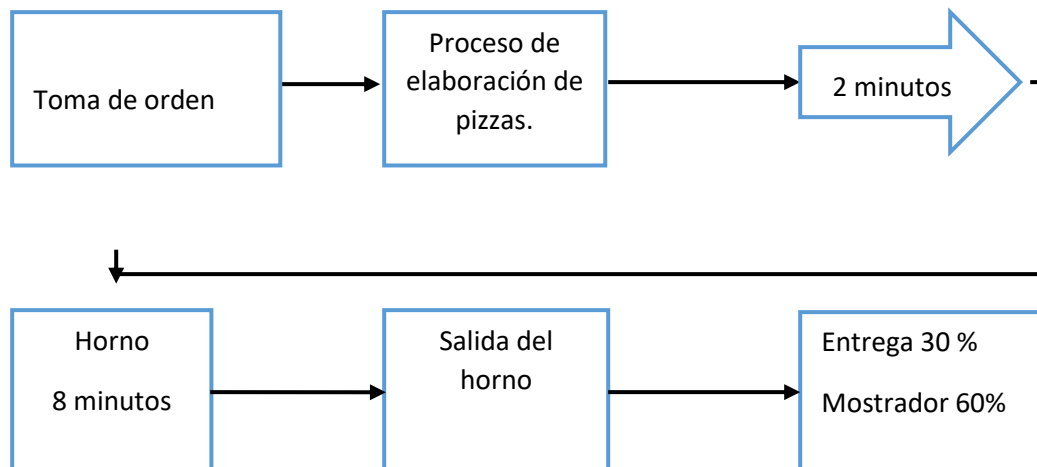
El sistema a modelar es una pizzería, el cual cuenta con un responsable, quien recibe los pedidos vía telefónica.

**El objetivo del estudio** es simular la pizzería para determinar el número de trabajadores y decidir qué tipo de horno se va a sugerir a la empresa para inducir cambios en sus elementos claves y de esta manera mejorar las ventas de las pizzas en sus tiendas.

**El indicador de desempeño**, es el tiempo de pedidos entregados como satisfechos, además de la serie del horno que se va a comprar y el número de trabajadores que deben preparar la pizza en el tiempo de las demandas de las pizzas.

**La recopilación de los datos**, se llevó a cabo mediante unos archivos proporcionados en formato dat, de un problema de concurso de simulación.

Se construyó un diagrama de flujo del proceso de toma de pizza para poder visualizar el sistema.

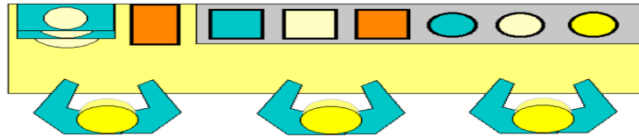


**Figura 1:** Diagrama de flujo de diseño básico del proceso de toma de pizza.

La simulación se determinó cuando una orden se procesa; por lo tanto el tiempo total de un cliente que pasa en el teléfono es un dato poco usual para el modelo.

La información dada por la empresa es que el 64% de los pedidos son para una pizza; el 41% dos pizzas 32% y 8% para las demás pizzas.

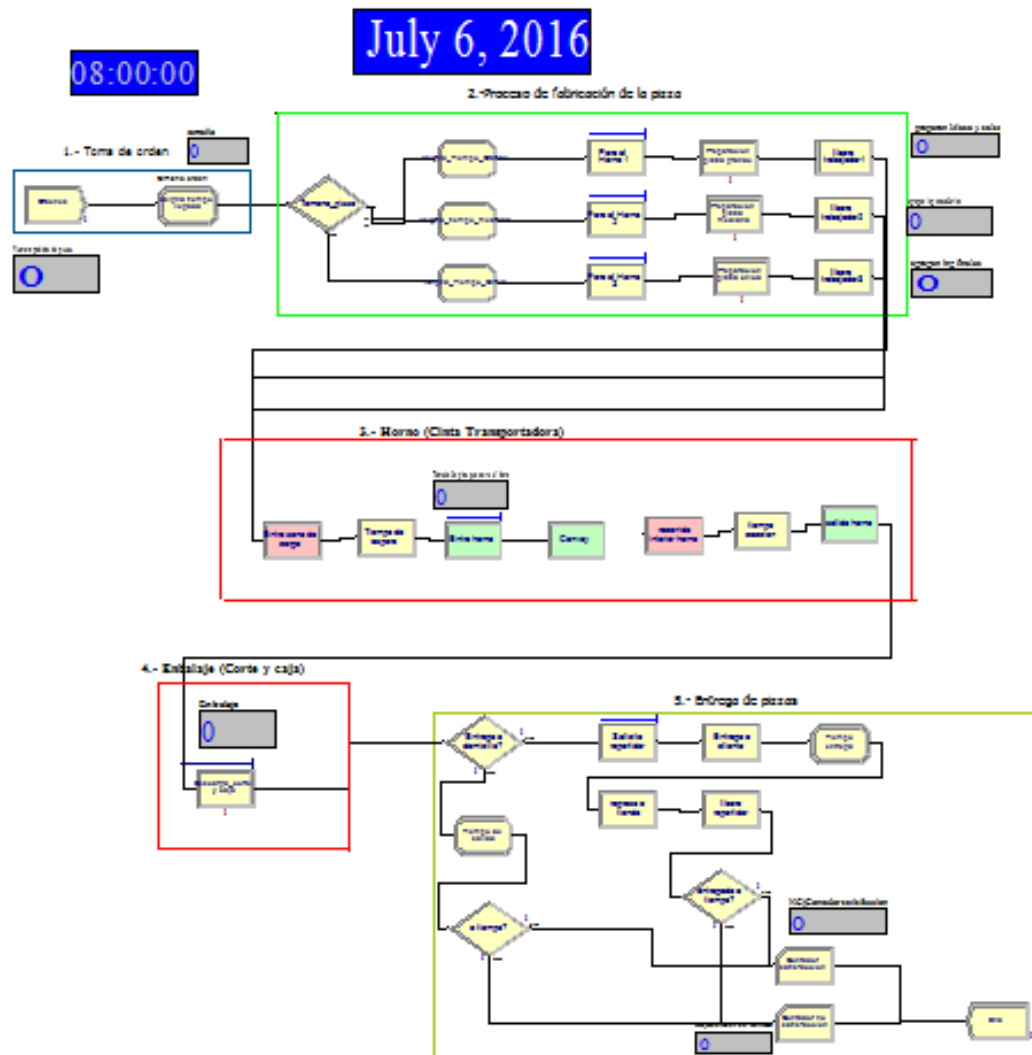
La demanda variable de 30 a 40 pizzas por ahora fue tomada en este estudio.



**Figura: 2** Muestra el número de trabajadores para la elaboración de pizzas usando una mesa normal.

**Modelo de la pizzería en el software ARENA SIMULACIÓN.**

Después de analizar los datos del comportamiento de los pedidos en función del tiempo y en cantidad de órdenes de surtido de pizzas se tiene el modelo general.



**Figura 3** Diagrama de la simulación arena de las 5 actividades



- 1.- Toma de los pedidos de orden por teléfono.
- 2.- Preparacion de las pizzas que consiste en tres actividades,
  - a) Masa y salsa.
  - b) Agregar ingredientes primarios.
  - c) Agregar ingredientes finales.

Una vez preparadas las pizzas se transportan a la entrada del horno ahí demora 2 minutos.

- 3.- Entra al horno (Una banda transportadora) el tiempo de cocción es de 8 minutos.
- 4.- Las pizzas cocinadas llegan al área de embalaje (corte y caja).
- 5.- Entrega de pizzas cierto porcentaje de destina al mostrador y el otro se destina a los clientes a través de repartidores.

### Resultados

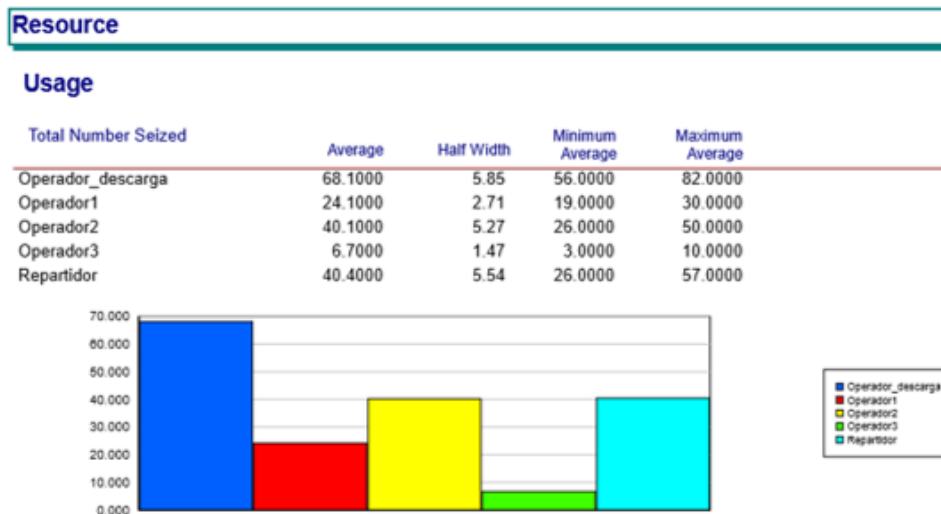


Figura 4 Muestra las gráficas de los operadores en la producción de pizzas.

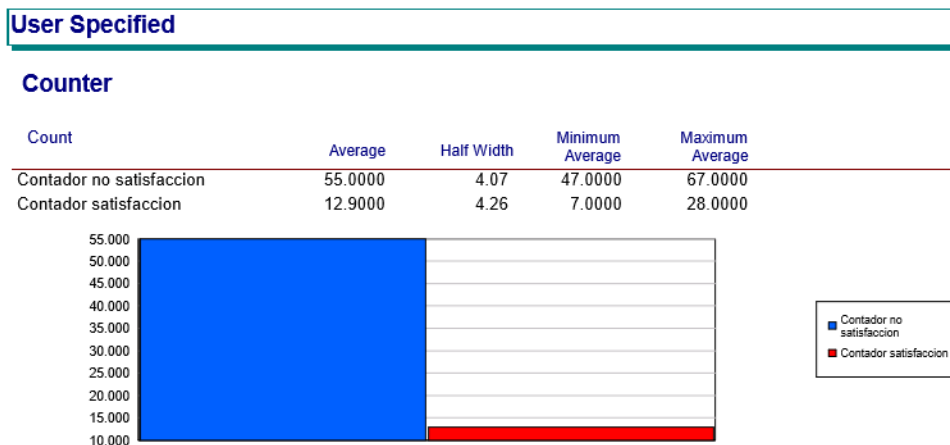


Figura 5 Muestra las gráficas que la empresa no satisface a los cliente en tiempo y forma.

De acuerdo a la simulación arena las gráficas señalan que la empresa no satisface a los clientes.

### **Conclusiones**

La simulación es una herramienta importante para el análisis del comportamiento de sistemas tan complejos. Para este estudio se proponen tres tipos de horno serie I, II, III que el gerente debe elegir para expansión de sus tiendas.

Se llegó a la conclusión de que el horno que debe comprar la empresa es el de la serie II debido a que lo mostrado en la simulación es el de pizza que más se vende. Se encontró que el proceso de elaboración se puede tener a dos trabajadores que puedan hacer las operaciones de elaboración de pizzas.

### **Recomendación**

Este trabajo se realizó bajo un sistema de arena estudiantil porque si se su aumenta las cantidad de órdenes para un sistema mayor se requiere la versión arena comercial.

### **Bibliografía**

- Banks J, Carson JS, Nelson BL. (1995). Discrete Event Systems Simulation. 2nd edition. Prentice-Hall.
- Carson, Y. Anu, M. "Simulation Optimization: Methods and Applications". Winter Simulation Conference. 1997.
- Coss, R. (2003). Simulación (Primera ed.). México D.F., México: Limusa.
- Freund, Jhon, Estadística Matemática con Aplicaciones, Editorial Pearson. 2006 .
- Mendenhall, William, Estadística Matemática Aplicada. Editorial MG-Hill. 2007
- Ríos, D., Ríos, S., Martín, J., & Jiménez, A. (2009). Simulación (Segunda ed.). México: Alfa omega.
- Robert G. Sargent, "Verification and Validation of Simulation Models", Winter Simulation Conference, 1998.
- Soto, J, "Fundamentos Teóricos de Simulación Discreta" Universidad Tecnológica de Pereira, Facultad de Ingeniería Industrial, 2007.

## Propuesta de mejora, en la cadena de suministro interna para el abastecimiento de materiales requeridos en la línea de producción

Odilón Lara Hernández M.I.I.<sup>1</sup> Ely Monserrath Pérez García<sup>2</sup> Pedro Alberto Cuevas Álvarez IME<sup>3</sup> Rocío Sánchez Escobar<sup>4</sup>

**Resumen.-** La presente investigación se enfocó en mejora de la cadena de suministro interna de la empresa la cual se dedica a la elaboración de sándwiches, se identificó la falta de materia prima en el área de producción, esto es lo que ha dado origen a circunstancias que la vuelven más ineficientes, en base a ese problema se originan diferentes causas, una de las principales son los tiempos muertos o improductivos en la producción. Para ello se implementó una propuesta de un MRP (Plan de Requerimientos de Materiales) cuyo objetivo es cumplir con las órdenes de trabajo en tiempo y forma obteniendo como resultados una excelente planeación y el control de inventarios, satisfaciendo a los clientes en la entrega de productos, y mejora en la eficiencia de la empresa. Se utilizaron encuestas y entrevistas así como el diagrama de Ishikawa, lista de verificación, diagrama de flujo de operaciones y el sistema MRP que fueron de utilidad para determinar los tiempos muertos. Con este sistema disminuyó un 21.40% de un 10 % que la empresa tenía.

**Palabras clave:** Cadena de suministro, línea de producción, abastecimiento, mejora, MRP.

### Introducción

Las empresas día con día se enfrentan con problemas internos y hacen que su funcionamiento no sea el adecuado, esto es lo que ha dado origen a situaciones que diariamente las vuelve más ineficientes, o simplemente no lo suficientemente eficientes a lo que podrían llegar a ser. Se procuró disminuir los tiempos muertos ocasionados por la falta de materia prima en la producción, mejorando la cadena de suministro interna de la empresa.

Se lograron los objetivos planteados se buscó una estrategia que ayudó a transformar los tiempos muertos, en tiempos de productividad por lo tanto hubo que brindar a la empresa y empleados, equipos y material que les ayudó a desempeñarse de una manera eficaz y eficiente logrando con ello la mejora continua. Por tal razón se aplicaron herramientas y sistemas de calidad MRP (plan de requerimientos de materiales) que determinaron las causas que provocaron los tiempos muertos, en base a los resultados se sugirió una propuesta que dio solución en reducción de tiempos de la misma. La empresa elabora 7 tipos Sándwich ensalada de pollo, jamón y queso, light, jumbo, Premium, jalapeño, jumbo light.

### Revisión Bibliográfica

(Campoy, 2013) Define los tiempos muertos como el tiempo comprendido en el momento que se produce un cambio en la entrada y el momento en el que se observa en la salida el efecto de dicha variación.

(James, 2005) Habla de las herramientas de calidad en la que menciona: En la década de años 50 se comenzaron a aplicar en Japón las herramientas estadísticas de control de calidad, fue el profesor Kaoru Ishikawa quien extendió su utilización en las industrias de manufactureras de Japón en los años 60, acuñando la expresión de 7 herramientas para el control de la calidad.

(Armando, 2005) define: El diagrama de Ishikawa o diagrama de causa-efecto, como una herramienta que ayuda a identificar, clasificar, y poner de manifiesto posibles causas, tanto de problemas específicos como de características de calidad. Ilustra gráficamente las relaciones existentes entre un resultado dado (efecto) y los factores (causas) que influyen en este resultado.

---

<sup>1</sup> MII Odilón Lara Hernández es Profesor e Investigador en el Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, México.

<sup>2</sup> MII Ely Monserrath Pérez García es Profesora e investigador del Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, México.

<sup>3</sup> IME Pedro Alberto Cuevas Álvarez Profesor e investigador del Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, México.

<sup>4</sup> MII Rocío Sánchez Escobar es Profesora e investigador del Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, México.

(Ruiz, 2009) Un check list bien diseñado es una herramienta fantástica para evitar olvidos y asegurarse que las cosas se hacen de acuerdo con un procedimiento rutinario establecido, se utiliza en diversos ámbitos de la gestión de las organizaciones para extraer una serie de propiedades de aquello que se somete a estudio.

Según (Diaz, 1993) El concepto de MRP, se trata de saber qué se debe aprovisionar y/o fabricar, en qué cantidad y qué momento para cumplir compromisos establecidos. En otras palabras el sistema pretende conocer: ¿Qué materiales son requeridos?, ¿Cuánto se necesita de cada material?, ¿Cuándo cada material es requerido?

### Metodología

Para determinar los factores se aplicaron encuestas así como el diagrama de Ishikawa y le MRP. Para ello se realizó un plan de análisis de la problemática.

Plan de análisis	
Objetivo del plan	Conocer los principales factores que originan el tiempo muerto, y proponer alternativas para poder reducirlos.
Problema	Falta de materia prima en la línea de producción
Técnicas a utilizar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación directa.</li> <li>• Encuesta.</li> </ul>
Herramientas a emplear	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagrama de Ishikawa.</li> <li>• Lista de verificación.</li> <li>• Diagrama de flujo.</li> <li>• Sistema (MRP).</li> </ul>

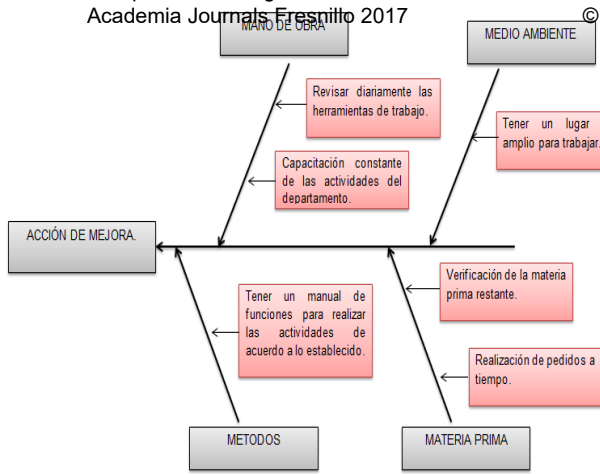
**Tabla 1** Muestra la metodología con el plan de análisis.

Diagrama de Ishikawa tiempos muertos en el área de producción.

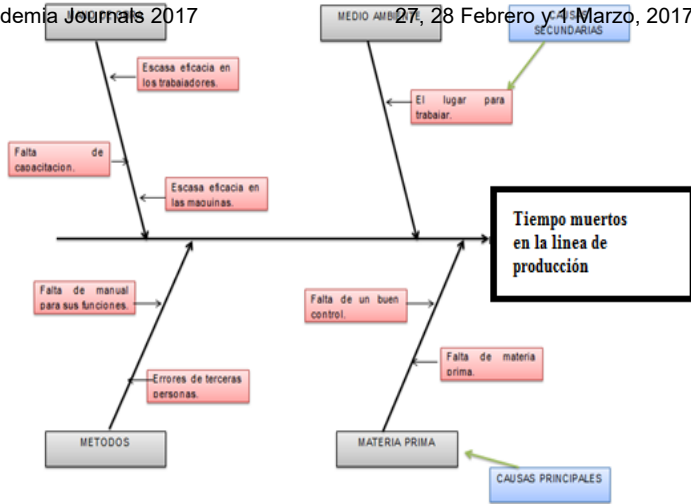
Se aplicó una encuesta donde se obtuvieron los siguientes resultados arrojando diferentes factores que originan los tiempos muertos en el área de producción, que a continuación se enlistan.

- ❖ Falta de materia prima.
- ❖ Escasa eficacia Máquina.
- ❖ Escasa eficacia en trabajador
- ❖ Falta de un buen control.
- ❖ Falta de capacitación.
- ❖ El lugar para trabajar.
- ❖ Falta de manuales para sus funciones.
- ❖ Errores de terceras personas.

Se presenta el diagrama de Ishikawa de forma inversa para ver la acción de mejora.



**Fig. 1** Diagrama de Ishikawa invertido con la acción de mejora



**Fig. 2** Tiempo muerto en la línea de producción

### DESARROLLO DEL SISTEMA MRP

Los cálculos se inician con el suministro de la materia prima, de acuerdo al plan maestro de producción.

Pan Bimbo paquete 20 Pza.
Jamón paquete 40 Pza.
Queso amarillo caja 100 Pza.
Empaques 250 Pza.-caja
Rollo de etiquetas fecha 1000 Pza.
Etiqueta de empaque 3000 Pza. -Rollo
Vita fil 300 metros el rollo

**Tabla 2** Materia Prima

Pedidos
Entrega y producción
Materia prima restante

**Tabla 3** Codificación de colores

La tabla 4 muestra el plan de pan bimbo, así también sucesivamente para las demás materias primas.

Semana	1		2			3			4			
	s	L	Ma	J	S	L	Ma	J	S	L	Ma	J
necesidades brutas (NB)	16 Paq	18 Paq	18 Paq	16 Paq	16 Paq	16 Paq	16 Paq	16 Paq	16 Paq	16 Paq	16 Paq	16 Paq
Existencias (EX)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pedidos pendientes (PP)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Necesidades netas (NN)	16 Paq	18 Paq	18 Paq	16 Paq	16 Paq	16 Paq	16 Paq	16 Paq	16 Paq	16 Paq	16 Paq	16 Paq
Recepciones previstas (RP)	16 Paq	18 Paq	18 Paq	16 Paq	16 Paq	16 Paq	16 Paq	16 Paq	16 Paq	16 Paq	16 Paq	16 Paq
Lanzamientos de pedidos (LP)	0	18 Paq	18 Paq	16 Paq	16 Paq	16 Paq	16 Paq	16 Paq	16 Paq	16 Paq	16 Paq	16 Paq

**Tabla 4** Orden de Producción del Pan Bimbo.

Se muestra las ordenes de producción de cada semana, durante un mes, en la primer semana se van a elaborar 160 sándwiches, para eso se lanzara el pedido antes de la producción ya que el tiempo de suministro es de 1 día, por lo tanto se solicita la cantidad de 16 paquetes de pan Bimbo, en semana 2 se elaboraran 180 sándwiches y se necesitan 18 paquetes, en la semanas 3y 4 se requiere 16 paquetes y en existencia no queda nada ya que solo se pide lo que se necesita.

## CONCLUSIÓN

El objetivo de la propuesta de mejora al proceso de la línea de producción es con la finalidad de disminuir tiempos muertos, brindar un mejor servicio y ambiente laboral tanto a la empresa como al cliente, esto se desarrolló a partir del diagnóstico de las necesidades detectadas. Se utilizaron herramientas de calidad que facilitaron dar mejores opciones para reducir los tiempos, y tener un mejor control en las áreas de la empresa.

La implementación del MRP (plan de requerimientos de materiales) permitió a la empresa cumplir con las órdenes de trabajo en tiempo y forma, ayudó a la planeación y a control de los inventarios y así satisfacer a los clientes en la entrega de productos y mejorar la eficiencia, esto permite tener siempre materia prima disponible. Las órdenes de compra se realizaron dos días antes de comenzar la producción, ya que anteriormente las compras se realizaban en el mismo día lo cual provocaba tiempos de espera, porque el suministro de la materia prima no llegaba a tiempo. Con la implementación del sistema MRP, el suministro de la materia prima está llegando a tiempo. El desarrollo de un sistema MRP ayuda reducir el tiempo muerto en la línea de producción de sándwiches en la empresa y reducen los tiempos muertos en un 21.42 %. Al implementar el MRP (Plan de Requerimiento de Materiales) hace que las compras de materia prima sean las cantidades que sean necesitan realmente en un tiempo determinado.

## Bibliografía

Cárdenas L. (2005). Diagnóstico de calidad y productividad en las empresas del sector metalmecánica de la provincia de Valdivia. *Síntesis Tecnológica Uach/F. de Ciencias de la Ingeniería Vo2, N°2*

Centro Nacional de la Productividad y la Calidad, Premio Nacional a la Calidad Hacia una Gestión de Excelencia. Versión 2003 Chile: CNPC.

Fea, U. 1995. Competitividad es Calidad Total. *Manual para salir de la crisis y generar empleo*. México, D, F: ALFAOMEGA GRUPO EDITOR, S.A. de C.V.

Kelada, N.J. (1999). *Reingeniería y Calidad Total*. Madrid: AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación).

Marsch, J. (2000). *Herramientas para la Mejora Continua*. Madrid: Ediciones AENOR.



# REFLEXIONES EN TORNO A LA GESTIÓN DE LA UNIDAD ACADÉMICA DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS

Hassir Lastre Sierra<sup>1</sup> y Carlos Pacheco Ruiz<sup>2</sup>

**Resumen**—La gestión en las universidades se cimenta en la visión y la innovación, que resultan de decisiones que exigen la voluntad de actuar bajo el valor fundamental de la educación del ser para el hacer. En este sentido, el presente artículo busca reflexionar sobre el proceso de gestión llevado a cabo durante el periodo 2012 y 2015 en la Unidad Académica de Contaduría y Administración –UACyA– de la Universidad Autónoma de Zacatecas –UAZ– “Francisco García Salinas” que afronta una significativa transformación motivada por el entorno, sin embargo lo que ha cambiado no deja de vigorizar lo que permanece. Este estudio surgió de la necesidad de abordar la gestión desde la mirada de los establecimientos de educación, a fin de resaltar el papel que tienen los procesos administrativos en la prestación de un servicio educativo de calidad. Se precisa que los procesos de gestión deben ser acompañados del compromiso de los colaboradores de la institución educativa, para alcanzar las metas trazadas y dar cumplimiento a la misión institucional. **Palabras clave**—Gestión, educación, UACyA, Universidad Autónoma de Zacatecas, UAZ.

## Introducción

Los enfoques de gestión educativa y de sus instituciones, se ha amoldando a las necesidades de una sociedad cada vez más interconectada, que ha visto que los sistemas educativos sencillos no responden a los ambientes complejos, por tanto, exige una acción de gestión plena de liderazgo. Aunque el mundo cambia constantemente y los problemas permanecen, son los hombres y las organizaciones los que crean la diferencia (Godet, 2007). En materia de educación, no es suficiente aplicar fórmulas o procedimientos, la gestión implica movilizar el talento humano con su propia cultura, para que aporten desde su saber a una cultura integral de motivación colectiva llamada universidad.

Hablar de liderazgo, en concreto en la universidad, no es hablar solo de sus directivos, porque se estaría desconociendo el entramado estratégico y sistémico en que se enmarca, de modo que la responsabilidad de gestión y liderazgo es compartida desde las mismas directrices nacionales en materia modernización hacia el cambio educativo.

Al interior de la universidad, como en otras organizaciones, la gestión administrativa involucra ciclos de acciones donde se decide qué hacer –planeación–, cómo se llevará a cabo lo planeado –organización–, quienes lo harán –dirección–, y los ajustes y corrección de acuerdo con los resultados obtenidos frente a los deseados –control. Entonces es necesario que las organizaciones revisen y ajusten su planeación cada cierto periodo de tiempo, para acaparar nuevas oportunidades o mitigar amenazas que se van presentando, incluso, poder generar nuevas formas de gestión. La gestión involucra la toma de decisiones orientadas hacia fines o metas consensuados, pero con el cuidado de no caer en la trampa de tomarlas haciendo lo mismo que se ha venido haciendo, dando continuidad a un ejercicio alucinado, tomando las mismas decisiones casi por costumbre, desconociendo que existen planes que orientan estas determinaciones fundamentadas en la reflexión de su secuencialidad y eficiencia de sus etapas.

La gestión universitaria también está asociada a la estrategia y junto a la toma de decisiones consecuentes, convoca a la reflexión compartida y colectiva, por lo cual las directivas no solo esperarían que el cuerpo administrativo y docente se una a la labor, sino que el cuerpo directivo sea capaz de comunicar para convencer y lograr el acompañamiento para movilizar a la universidad hacia el futuro que se espera.

Para el caso de la Unidad Académica de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Zacatecas “Francisco García Salinas”, deja ver ciertas debilidades con relación a su planeación, pues algunas acciones no están alineadas al direccionamiento que propicia la administración. La planeación estratégica refleja desarticulaciones con las anteriores administraciones y un limitado registro de los procesos de planeación que estimule la selección adecuada de acciones y decisiones tratando de evitar errores del pasado. Esta dificultad de reconocimiento de un patrón puede entorpecer el seguimiento del Plan de Desarrollo Institucional y sus políticas organizacionales.

---

<sup>1</sup> Hassir Lastre Sierra es estudiante de la Maestría en Administración Estratégica, Universidad Autónoma de Baja California Sur, México. Administrador de Empresas, Universidad de Sucre, Colombia. [hlastre04@gmail.com](mailto:hlastre04@gmail.com)

<sup>2</sup> Carlos Pacheco Ruiz es Magíster en Administración, Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. Docente de Planta e Investigador Junior adscrito a la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad de Sucre. [carlos.pacheco@unisucra.edu.co](mailto:carlos.pacheco@unisucra.edu.co)

En este sentido, se supone que la discontinuidad a nivel de planeación puede generar la ralentización de la dinámica de los elementos estratégicos de la unidad, sin querer atribuir un desinterés en este aspecto por parte de las directivas, pero sí una cultura de no realineación de los elementos estratégicos, lo que lleva a una desarticulación entre los objetivos generales de la institución y los que se persiguen en cada nuevo ciclo administrativo.

La estructura organizacional de la unidad está definida desde el punto de vista funcional y operativo, y está limitada a la mención y descripción de los cargos en el Plan de Desarrollo Institucional. Sin embargo, la falta de una representación gráfica formal, como el organigrama, dificulta establecer las relaciones de mando, responsabilidad y autoridad. Por otra parte, los mecanismos de control establecidos suelen estar ausentes de seguimiento por parte de los responsables, imposibilitando la medición del grado de cumplimiento de los objetivos institucionales.

### **Entendiendo la gestión**

Desde el siglo XX, la gestión y dirección en las organizaciones se orienta a los aspectos técnicos-productivos y al diseño eficiente de procesos administrativos, ligados a la escuela clásica–neoclásica –empírica– bañada por los aportes de la escuela de las relaciones humanas. Con el pasar de los años, los aspectos financieros y el comportamiento de las organizaciones priman en la dirección de empresas, orientados por el sistema social de Barnard y del comportamiento administrativo de Simon. En los años 60's se establece con fuerza el *Management Science* –planificación y control– bajo la influencia de la escuela de sistemas. Con el auge del *Marketing*, se diseñan planes estratégicos que incorporan estrategias para mejorar y defender la posición competitiva de la empresa y en los 80's, se presenta un proceso directivo basado en el paradigma estratégico, que es conocido como dirección estratégica.

La estrategia documentada y procesada en el mundo empresarial parte de la mano de Chandler, quien la fijó como base para determinar las metas y los objetivos de una empresa junto con los recursos para conseguirlos (Chandler A. D., 1962). Ansoff (1965), se refiere a la estrategia como el hilo conductor entre la empresa y las actividades que generan productos, por su parte Porter (1980; 2004) establece que es necesaria la búsqueda de una posición competitiva. Según la teoría de recursos y capacidades, se establece que las organizaciones son capaces de desarrollar un conjunto de capacidades y recursos clave al momento de decidir sobre la estrategia, de la que se deriva un rendimiento superior al promedio, más adelante se modelan diez enfoques distintos en la formación de estrategia (Mintzberg et al., 1998)

Por otro lado, la gestión en las organizaciones se enmarca dentro de las cuatro etapas del proceso administrativo –planeación, organización, dirección y control– y es a partir de la implementación de éstas que, se generan estrategias de gestión para cumplir los objetivos de la misma. En cuanto a la gestión universitaria, para Morin (2009) una reforma de la Universidad suscita una paradoja: no se puede reformar la institución –las estructuras universitarias– si no se han reformado anteriormente las mentes: pero no se pueden reformar las mentes si no se ha reformado anteriormente la institución. Entonces educar a los educadores es formarlos escuchando las necesidades que ocasiona el entorno.

Existen trabajos importantes en materia de gestión universitaria en Latinoamérica, como Zúñiga Segura (2011) que expone una metodología para la gestión universitaria basada en inteligencia de negocios; Ferrer & Pelekais (2004) quienes intentaron determinar las tendencias gerenciales contemporáneas que aplica la alta gerencia universitaria de la Universidad del Zulia; Vries & Ibarra Colado (2004) analizan la gestión de la educación en las instituciones universitarias; y Ruíz Martínez, Huertas Quiñones, & Cabral Toledo (1998) buscaron dotar a la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Colombia de un mecanismo claro que le permita definir políticas y estrategias eficientes hacia el desarrollo administrativo. Estos y otros estudios muestran un interés por la gestión en las universidades.

### **La gestión en la Unidad Académica de Contaduría y Administración**

La unidad Académica de Contaduría y Administración –UACyA– de la Universidad Autónoma de Zacatecas “Francisco García Salinas”, ubicada en la ciudad de Zacatecas, es una de las unidades más grandes de la institución, por lo que goza de un mayor flujo de recursos para el desempeño de su actividad formativa con relación a las demás unidades. La gestión universitaria integra esos recursos a procesos y resultados en un andar sistémico que obedece a un crecimiento dentro del meta–marco conceptual de la razón de ser universitaria para la docencia, la investigación y extensión. En la unidad, la buena gestión de sus recursos se observa en materia académica, con la apertura de nuevos programas y en materia de infraestructura, con la expansión y mejora de las instalaciones del plantel.

#### ***Enfoque estratégico de la UACyA***

Cada nueva administración establece su marco estratégico en un Plan de Desarrollo Institucional, estableciendo las acciones concretas para lograr el cumplimiento de la misión. El proceso de planeación contempla el Plan Operativo Anual UAZ, el cual direcciona la ejecución y cumplimiento de las estrategias plasmadas en el Plan de

Desarrollo Institucional. Al tiempo, actúa como facilitador en el proceso de seguimiento de los proyectos específicos anuales que impulsan las diferentes funciones –sustantivas, adjetivas y regulativas– de la universidad, en busca de alcanzar la visión proyectada al 2030. De igual forma, el proceso de planeación sienta sus bases en documentos como el Diagnóstico Integral Universitario, los Programas de Desarrollo de las Áreas Académicas y el Programa de Fortalecimiento de la Gestión en correspondencia con el Programa Integral de Fortalecimiento Institucional.

Teniendo en cuenta lo anterior, las actividades son definidas con base a los anteriores planes y basándose en ocho horizontes de trabajo contemplados en el Modelo Académico UAZ Siglo XXI. Asimismo, el Plan de Desarrollo Institucional establece las líneas estratégicas que facilitan la comprensión de las políticas, objetivos, estrategias, indicadores, metas y las acciones necesarias para el logro de la misión institucional. Las líneas estratégicas que comprenden son, Gestión y Gobierno; Formación y Docencia; Extensión y Vinculación; e Investigación.

#### ***La estructura organizacional académica y administrativa de la UACyA***

Se define por Áreas de Conocimiento, sin embargo, la escala jerárquica de la unidad no se articula con lo establecido en la Ley Orgánica y en el Estatuto General de la universidad, es decir, su estructura interna se ha configurado espontáneamente, existiendo debilidades en la organización formal de la UACyA, como en las líneas de autoridad, mando y comunicación, las cuales están definidas no por lo contemplado en el organigrama, sino por la importancia o el “status” que cada puesto de trabajo representa para el personal de la institución.

De acuerdo con la normativamente, la estructura organizacional de la unidad académica debe ceñirse a ser una estructura lineal, pero el Plan de Desarrollo Institucional es el único documento que devala las diferentes áreas con las que cuenta la UACyA. Si bien este plan maestro solo se limita a enunciar las funciones y los responsables de las áreas, se dificulta identificar las líneas de autoridad entre ellas, debido a que no se enfatiza en las relaciones jerárquicas y de comunicación. Por tanto, las líneas de autoridad, mando y comunicación, no están definidas en el organigrama, porque no se tiene, sino por el “status” que el puesto de trabajo representa para unidad académica.

La mayoría del personal, además de desempeñarse como docente tiene, un cargo administrativo. De igual forma, algunos de los colaboradores que desempeña un cargo administrativo, con cuenta con la formación acorde con las funciones que desempeña, representando una debilidad para la unidad académica. A todo lo anterior hay que sumarle que, la UACyA no cuenta con manuales documentados que detallen la información relativa a la institución y las diferentes áreas. De igual forma, no existen diagramas de flujos en donde se exponga la secuencia lógica de las actividades de los puestos de trabajos; los diagramas de procesos están ausentes, salvo el proceso de préstamo de la biblioteca, el cual está documentado y es visible.

#### ***Direccionamiento y control en la UACyA***

La administración de la unidad académica sostiene una relación cercana con todo el personal, expandiendo su interacción hacia escenarios formales e informales. Sin embargo, se reconoce que la unidad no está exenta a situaciones indeseadas, por lo cual, la capacidad humana y laboral de sus colaboradores son las características que más confianza generan a la administración. De igual forma, se ha evidenciado que las líneas de comunicación son accesibles en los distintos niveles de la organización. El flujo de la información varía de acuerdo a las necesidades de comunicación.

El control enmarca en los esfuerzos por medir y hacer seguimiento a lo planeado, en ese sentido, en la unidad académica este proceso inicia con la declaración de los objetivos, en donde a cada área estratégica le asigna un indicador para monitorearlo. Las áreas funcionales que conforman la unidad académica trabajan por objetivos, aun así, no existe una herramienta administrativa que permita hacer seguimiento y control a esas dependencias. Aunque existen indicadores para cada uno de los objetivos formulados, no se puede establecer en qué porcentaje de avance/cumplimiento se encuentran.

#### ***Elementos de mejora en la gestión estratégica de la UACyA***

Dentro del estudio de la gestión estratégica de la unidad, se establecen las acciones que propicien un mejoramiento integral de la institución, comenzando por reconocer la necesidad de mejorar los mecanismos para la toma de decisiones, bajo la documentación y cumplimiento de la planeación a largo plazo. Por otro lado es posible elevar el número de docentes con perfil PROMEP, incitando mayor interés por parte de los docentes e involucrando un ágil proceso que facilite la certificación.

Es posible despertar un mayor interés en las actividades científicas e investigativas desde las aulas para generar las competencias en investigación y se viva más como estrategia que como una cultura. También es necesario darle identidad a la unidad para estimular la articulación entre los planes y programas de cada nueva dirección apuntando a objetivos y metas, formulados desde su visión. El esfuerzo por una labor digna también está presente a través del sindicato del cual hace parte todo el personal y la protección que este les brinda crea un compromiso de acato y lealtad a las políticas del mismo. Pero las posturas políticas naturalmente diferenciadas en la unidad generan dificultades ideológicas y de continuidad de programas y planes proyectados, cuando hay cambio de administración.

### Conclusiones

La unidad académica se ha adaptado al dinamismo y exigencias de su entorno, sin embargo, ha desestimado la importancia del proceso de gestión integral de la misma. Sin duda, una de las grandes falencias que afronta la unidad, se refleja en la falta de documentación formal de su proceso de planeación. A la fecha no hay evidencia sustentable de planes formulados por las anteriores administraciones, lo que dificulta conocer los avances y obstáculos que se han presentado en su gestión.

Por otro lado, el empirismo en el proceso de planeación estratégica, ha provocado que se pase por alto etapas que ayudan a comprender mejor el entorno que rodea a la unidad y a planear estratégicamente, es decir, planear de tal manera que el uso de los recursos y las capacidades de la unidad se pueden maximizar. Aun así, la unidad académica cuenta con los recursos y el capital humano apto para posicionarse como una unidad comprometida con la calidad de la educación que imparte y con el progreso de la región. Sin embargo, la indefinición de su estructura orgánica genera confusión y evasión de responsabilidades, frenando la oportunidad de canalizar su potencial hacia el objetivo primordial: la calidad.

En lo que respecta a nivel directivo, la aceptación que tiene su líder promueve el sentido de pertenencia, el trabajo en equipo y la fraternidad, siendo esta última la que ha propiciado escenarios en los que se transita entre la confianza y la indiferencia, por parte de algunos funcionarios de la unidad. Finalmente, los mecanismos de control de la unidad académica no son los adecuados o no están diseñados a su medida. No existe un mecanismo formal y flexible que ayude a hacer seguimiento y retroalimentación de su gestión integral.

### Recomendaciones

Teniendo en cuenta que, con la investigación se trató de abarcar la mayor posible temática respecto a la gestión organizacional y estratégica, se recomienda profundizar en otros temas afines a la gestión integral que compete a la unidad. Es decir, es preciso considerar estudios que mejoren aspectos relacionados con la creatividad y la innovación, el clima organizacional y la calidad. De igual forma, se recomienda tener en cuenta la presente investigación, como estudio formal y sustentable de las capacidades y dificultades de la unidad, y así, en lugar de incurrir en las mismas falencias, canalizar la planeación estratégica hacia la mejora estructural de la unidad.

### Referencias

- Ansoff, H. (1965). *Corporate Strategy*. New York: McGraw-Hill.
- Betancourt Rodríguez, L., & Lastre Sierra, H. E. (2015). Análisis organizacional y estratégico de la unidad académica de contaduría y administración de la Universidad Autónoma de Zacatecas "Francisco García Salinas". Tesis. Sincelejo: Universidad de Sucre.
- Chandler, A. D. (1962). *Strategy and Structure: Chapters in the History of the Industrial Enterprise*. Cambridge: The MIT Press.
- Ferrer, T., & Pelekais, C. (2004). Tendencias gerenciales y la gestión universitaria. *Revista de Ciencias Sociales (RCS)*, 148 - 163.
- Godet, M. (2007). Prospectiva Estratégica: problemas y métodos. *Cuadernos de LIPSOR*, 15.
- Mintzberg, H., Ahlstrand, B., & Lampel, J. (1998). *Safari a la estrategia*. Buenos Aires: Gránica.
- Morin, E. (2009). Sobre la reforma de la universidad. *Gazeta de Antropología*, 25(1).
- Porter, M. (1980). Competitive strategy: techniques for analyzing industries and competitors. *The free press*, 1-32.
- Porter, M. (2004). *Ventaja Competitiva: Creación y sostenimiento de un desempeño superior*. Mexico: Compañía Editorial Continental.
- Ruiz Martínez, M., Huertas Quiñones, L., & Cabral Toledo, C. (1998). Propuesta de plan estratégico para la facultad de ciencias económicas de la universidad nacional de Colombia. *Innovar. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, 141-165.
- Vries, W., & Ibarra Colado, E. (2004). La gestión de la universidad. Interrogantes y problemas en busca de respuestas. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 575-584.
- Zúñiga Segura, L. (2011). Metodología de la Gestión Universitaria basada en la inteligencia de negocios. Tesis doctoral. San José, Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia, Escuela de Ciencias de la Administración.

# ANÁLISIS NUMÉRICO DEL FLUJO A TRAVÉS DE UNA PLACA DE ORIFICIO

M. en C. Jorge Carlos León Anaya<sup>1</sup>, M. en I. Eloy Dimas Celestino<sup>2</sup>, M. en C. José Antonio Juanico Loran<sup>3</sup>, Dr. Jafeth Rodríguez Ávila<sup>4</sup>

**Resumen**— En este trabajo se realizó la simulación numérica de agua a través de una placa de orificio, distintos valores del Número de Reynolds y dimensiones del orificio de la placa se simularon en una placa cuyo diámetro exterior es de 50 mm. Utilizando la técnica de Dinámica de Fluidos Computacional se obtuvo la velocidad de descarga y la caída de presión, cuyos valores fueron comparados con la solución analítica de velocidad de descarga obteniéndose valores lo suficientemente precisos para validar el modelo.

**Palabras clave**— Simulación numérica, dinámica de fluidos computacional, análisis de elemento finito.

## Introducción

Los métodos numéricos son técnicas mediante las cuales es posible resolver de manera aproximada complejos problemas matemáticos de integración, diferenciación y resolver sistemas de ecuaciones por medio de operaciones aritméticas [1].

Hoy en día existen softwares especializados tales como: ANSYS, HyperWorks, Fluent, Solidworks, entre otros, que auxilian en la validación de diseños de piezas, ensambles o procesos, ya que en ellos es posible simular las condiciones de trabajo a las que se someterá el producto, obteniendo resultados de análisis de fatiga, estáticos, térmicos, mecánica de fluidos, etcétera.

La Dinámica de Fluidos Computacional (Computational Fluid Dynamics, CFD), es la ciencia que permite predecir flujo de masa en fluidos, transferencia de calor, reacciones químicas, mezclas, y fenómenos relacionados. [2]. Este método matemático se soporta en el Análisis de Elemento Finito (Finite Element Analysis, FEA), la cual es la aplicación práctica del método de elementos finitos (Finite Element Method, FEM) y del método de volumen finito (Finite Volume Method, FVM), utilizado por ingenieros y científicos para que matemáticamente se pueda modelar y resolver numéricamente problemas de complejas estructuras, fluidos y de física. El software FEA puede ser utilizado en una amplia gama de industrias, pero, es más comúnmente utilizado en las industrias aeronáutica, automotriz, petrolera y procesos químicos.

Un problema común en la industria de procesos químicos es la medición de la descarga de un fluido que pasa a través de una placa de orificio. La medición se logra mediante métodos indirectos, requiriéndose de las diferencias de presiones o velocidades en distintos puntos de la sección transversal.

Una placa de orificio es generalmente construida de bronce o aleaciones de acero, por su sencillez de construcción y bajo costo, son utilizadas ampliamente para medir caudales en líquidos o gases. Las placas de orificio han sido estudiadas ampliamente y es uno de los métodos más antiguos utilizados para la medición del flujo y la norma ISO 5167, establece la geometría y las condiciones de funcionamiento de las mismas.

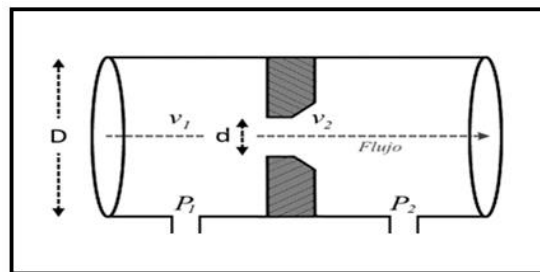


Figura 1. Placa de orificio en tubería [Autores 2016].

<sup>1</sup> Profesor Investigador de la Maestría en Ingeniería de Manufactura de la Universidad Politécnica del Valle de México, Tultitlan Estado de México, jcleon1969@gmail.com

<sup>2</sup> Profesor Investigador de la Maestría en Ingeniería de Manufactura de la Universidad Politécnica del Valle de México, Tultitlan Estado de México,

<sup>3</sup> Profesor Investigador de la División de Ingeniería en Nanotecnología de la Universidad Politécnica del Valle de México, Tultitlan Estado de México, jcleon1969@gmail.com

<sup>4</sup> Profesor Investigador de la Maestría en Ingeniería de Manufactura de la Universidad Politécnica del Valle de México, Tultitlan Estado de México,

**Marco Teórico**

La ecuación de Bernoulli para un fluido incompresible que pasa a través de la abertura del orificio d es:

$$\frac{V_1^2}{2g} + \frac{p_1}{\gamma} = \frac{V_2^2}{2g} + \frac{p_2}{\gamma} \dots \dots \dots (1)$$

Ambas velocidades se relacionan por el coeficiente de contracción  $C_c = A_2/A_0$ ,

$$V_1 \frac{\pi D_1^2}{4} = C_c V_2 \frac{\pi D_0^2}{4} \dots \dots \dots (2)$$

Re escribiendo (1)

$$\frac{V_2^2}{2g} \left[ 1 - C_c^2 \left( \frac{D_0}{D_1} \right)^4 \right] = \frac{\Delta p}{\gamma} \dots \dots \dots (3)$$

Resolviendo para  $V_2$ :

$$V_2 = C_v \sqrt{\frac{2g(\Delta p)/\gamma}{1 - C_c^2 \left( \frac{D_0}{D_1} \right)^4}} \dots \dots \dots (4)$$

En donde  $C_v$  es la relación de la velocidad real y la velocidad teórica

Debido a la dificultad que representa encontrar los coeficientes  $C_v$  y  $C_c$ , se emplea la fórmula simplificada:

$$Q = C A_0 \sqrt{\frac{2\Delta p}{\rho}} \dots \dots \dots (5)$$

Para encontrar la velocidad de descarga se puede utilizar la ecuación de continuidad a régimen permanente:

$$Q = A_1 V_1 = A_2 V_2 \dots \dots \dots (6)$$

La Figura 2 reporta los valores experimentales de  $C$  para el orificio VDI [4].

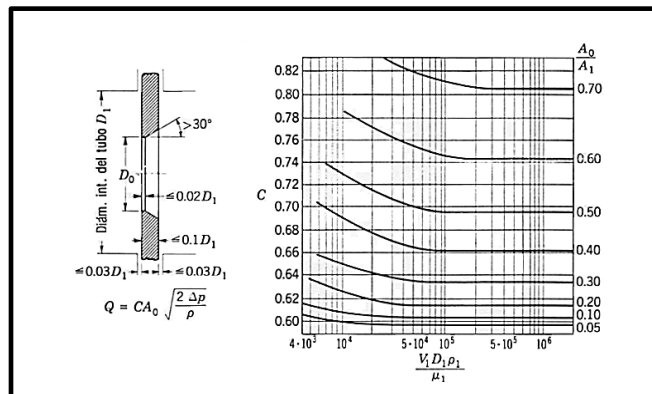


Figura 2. Valores experimentales de C [4].

**Metodología de la simulación numérica.**

La metodología para resolver cualquier problema utilizando FEA, consiste en tres etapas:

1. Pre proceso:
  - Creación de un modelo CAD, en 2D o 3D (dependiendo de la complejidad del problema).
  - Mallado o discretización del modelo
  - Aplicación de condiciones de frontera
2. Solución de ecuaciones
3. Resultados:
  - Visualización del modelo:
    - Deformado
    - Distribución de cargas o esfuerzos

- Gradientes de temperaturas o de presiones

Inicialmente se modelaron tridimensionalmente utilizando software CAD, cuatro placas VDI, con las dimensiones mostradas en la Tabla 1. El fluido utilizado en todas las simulaciones fue agua, con condiciones iniciales de temperatura de 293.2 K y presión de 101325 Pa, la rugosidad de las paredes fue de 5mm para tomar en cuenta las pérdidas por fricción.

Dimensiones		
$D_0$ (mm)	$D_1$ (mm)	$A_0/A_1$
11.0	50	0.05
16.0	50	0.10
27.5	50	0.20
35.0	50	0.50

Tabla 1. Configuración de las placas de orificio [Autores 2016].

En la primera etapa se utilizó la placa con orificio de 35 mm, esto con la finalidad de someterlo a distintos valores del número de Reynolds, los resultados de la velocidad de descarga se compararon con los valores obtenidos analíticamente del caudal y la velocidad, al aplicar las Ecuaciones (5) y (6). Una vez validado el primer modelo se simularon las configuraciones restantes.

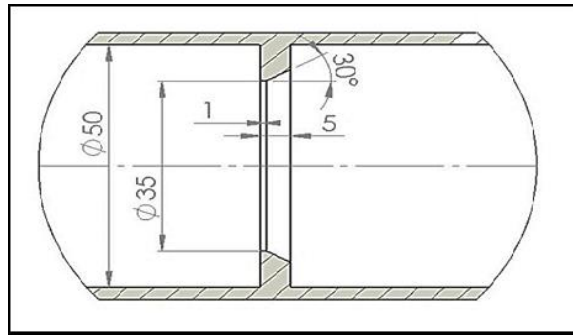


Figura 3. Croquis de la placa de orificio modelada [Autores 2016].

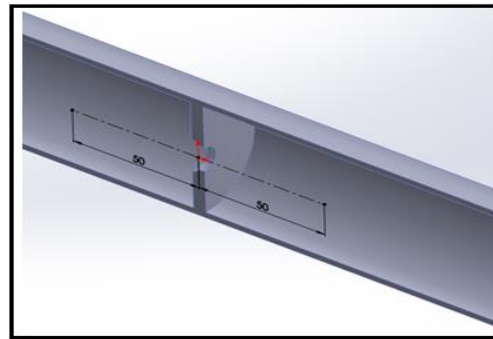


Figura 4. Sección uno de los modelos desarrollados [Autores 2016].

La solución numérica se realizó en un dominio paralelepípedo rectangular cuyas fronteras son ortogonales a los ejes cartesianos del sistema global de coordenadas. El dominio se subdivide mediante planos ortogonales en celdas paralelepípedos rectangulares denominadas elementos de la malla. Cada elemento consta de 8 nodos y la ecuación de interpolación para cada uno es:

$$N_i = \frac{1}{8} (1 + \xi\xi_i)(1 + \eta\eta_i)(1 + \zeta\zeta_i) \quad (7)$$



En donde  $\xi, \eta$  y  $\zeta$  está en función del sistema de coordenadas con origen en el centroide del elemento. Los valores  $\xi_i, \eta_i, \zeta_i$  son las coordenadas naturales de los nodos.

Este tipo de elemento requiere un mayor tiempo de planificación a la hora de preparar el volumen de mallado, sin embargo, al tener menos grados de libertad que los elementos tetraédricos, requieren de un menor tiempo de solución de las ecuaciones y ofrecen una visualización óptima al mostrar la solución [3].

Las condiciones iniciales a especificarse en la solución fueron el flujo másico de 0.01 kg/s, temperatura de 293.15 K, una presión estática de 1 MPa, densidad del agua de 998.3 kg/m<sup>3</sup>, especificando flujo transitorio, el criterio de convergencia seleccionado fueron la velocidad y la presión estática dentro del tubo.

Posteriormente, se seleccionó un nivel medio de resolución del proyecto, la cual es una medida de la precisión deseada, esta afecta la precisión de la malla y los criterios de convergencia de las ecuaciones, entre mayor sea este, más estrictos serán estos criterios, y por lo tanto, el tiempo de procesamiento será mayor.

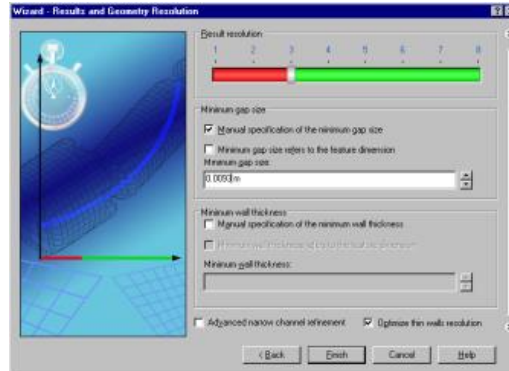


Figura 5. Control del nivel de resolución [Elaborado por los autores].

La solución de ecuación generalizada de movimiento de Navier Stokes es utilizada por casi todos los programas que realizan CFD [6], en su forma fundamental el flujo de momento es igual a la suma de fuerzas actuando en el interior del volumen de control y las fuerzas actuando sobre la superficie, tal como se muestra en la Ecuación número 8.

$$\frac{d}{dt} \int_V \rho v_i dV = - \int_S \rho v_i u \cdot dS + \int_V \rho F_i dV + \int_S \sigma_{ij} dS_j \dots (8)$$

modelo de la placa con orificio de 11mm, trazando una línea de referencia en el eje central con una longitud de 100mm, y calculando numéricamente, 5 valores antes de la entrada a la placa de orificio, dos en el orificio, y las seis restantes a la salida del orificio, tal como se muestra en la figura 6.

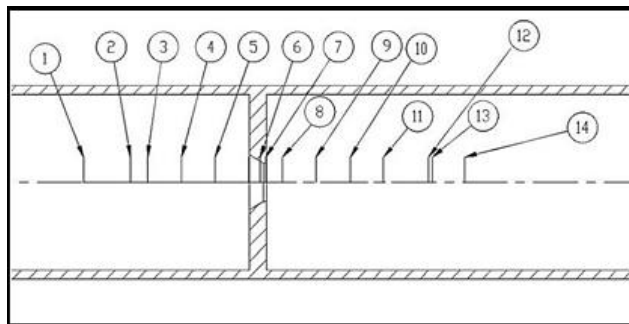


Figura 6. Distribución para la toma de valores [Elaborado por los autores].

Utilizando las Ecuaciones (5), (6), los valores del coeficiente de descarga de la Figura 2, y con un número de Reynolds de  $4.97 \times 10^3$  (Turbulento, para tubería circular) se obtuvo de manera analítica la velocidad de descarga como se muestran en las Figuras 7 y 8, el error promedio es de 7.2%.

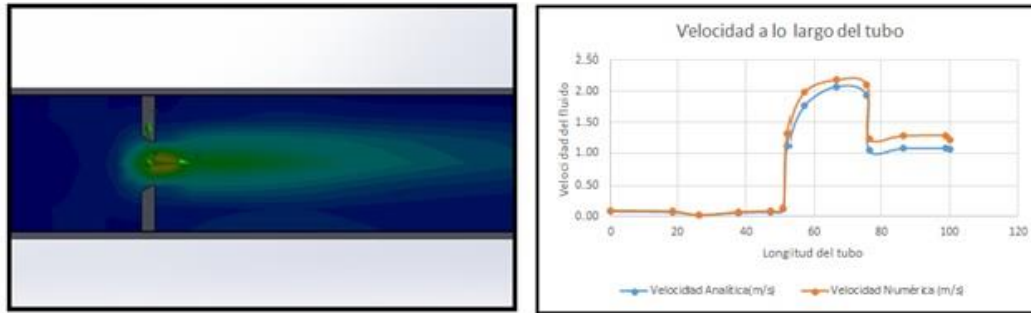


Figura 7. Distribución de velocidades en placa con orificio de 11 mm [Elaborado por los autores].

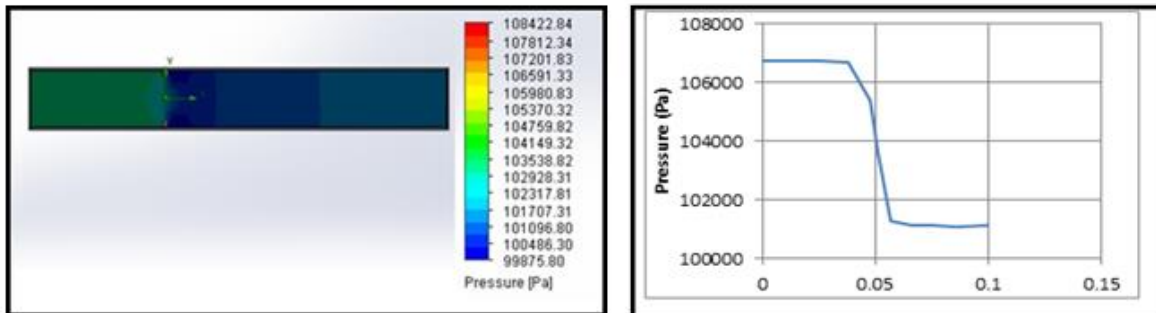


Figura 8. Caída de presión para placa con orificio de 11 mm [Elaborado por los autores].

Las gráficas anteriores nos permiten observar como la caída de presión se presenta en la región en donde la velocidad de salida del agujero de la placa es máximo. Se realizó el mismo procedimiento para el tubo con placa de orificio de 35 mm. En las Figuras siguientes se muestran gráficamente las caídas de presión y los perfiles de velocidad en el tubo al fluido. El régimen en el tubo es turbulento ya que el número de Reynolds de  $5 \times 10^6$ . Se observa claramente como conforme en la región de mayor velocidad (2.629 m/s) la presión disminuye (99875.8 Pa).

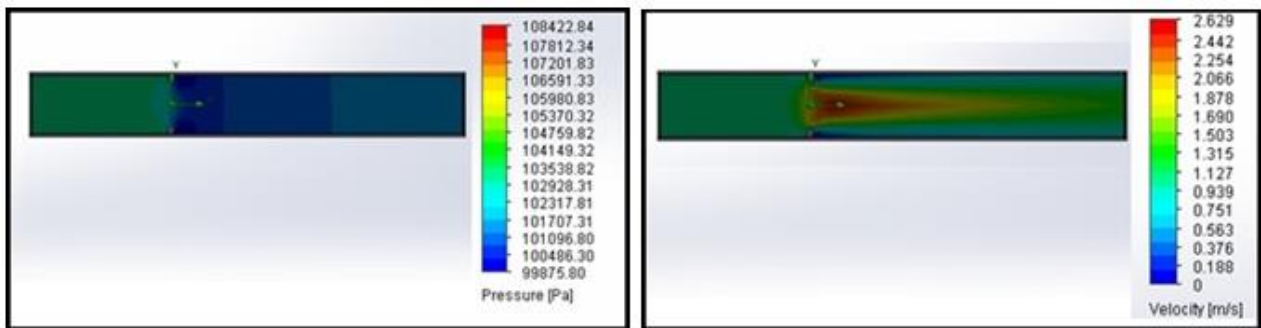


Figura 9. Distribución de presión y velocidad en placa con orificio de 35 mm [Elaborado por los autores].

En la figura 9 se muestra la caída de presión y el perfil de velocidades a lo largo de la tubería. Se simulo sobre el mismo modelo geométrico con diferentes valores del número de Reynolds, en la Figura 10 el eje de las X representa el número de Reynolds, el eje Y corresponde a la velocidad de descarga. El error promedio entre los resultados analíticos y los numéricos fue del 7%, presentando la menor desviación con mayor turbulencia en el modelo.

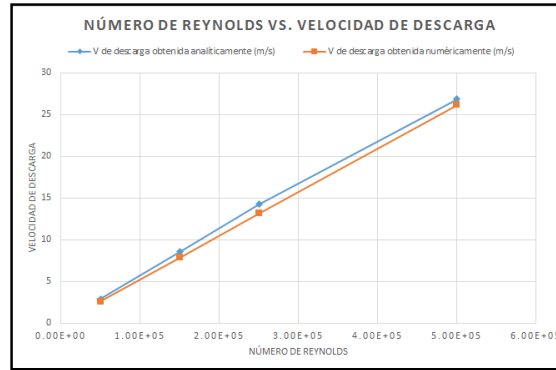


Figura 10. Comparativos de velocidades analíticas y solución numérica en placa 35 mm [Autores 2016].

### Conclusiones

Los errores absolutos obtenidos por la diferencia de valores de velocidad siempre son menores al 10%, nosotros atribuimos estas diferencias a dos hechos, en primer lugar, al solucionar la ecuación de manera analítica no se tiene en consideración la rugosidad superficial de la tubería, y en segundo, los valores del coeficiente de descarga C se tomaron de la figura 2, que son datos empíricos.

Para las soluciones numéricas restantes, solamente se presentan las gráficas de los perfiles de velocidades y caídas de presión, las cuales se comportan de la manera esperada, con el antecedente del modelo previamente validado.

La solución numérica aplicando la dinámica de fluidos computacional (CFD por sus siglas en inglés), aún se encuentra en desarrollo, por lo que los resultados obtenidos se pueden aplicar a distintas configuraciones y condiciones del fluido para intentar llegar a modelos matemáticos generales.

Se continuaran desarrollando investigaciones sobre el área utilizando distintos fluidos y geometrías. El régimen del fluido fue estacionario, posteriormente se desarrollarán trabajos para fluidos en régimen no permanente.

La simulación numérica es una herramienta auxiliar para el diseño e investigación, el uso adecuado de la misma dependerá de los conocimientos y experiencia de quien desarrolle los modelos e interprete los resultados

### Referencias

- Chapra S. C. y Canale R. P. "Métodos numéricos para ingenieros". 5ta Edición, McGraw Hill, 2007
- Hernández J., "Teoría del M.E.F. aplicada a la mecánica de fluidos", Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2001, pp.121-137.
- V. Streeter, B. Wyle, "Mecánica de Fluidos", 9ª Edición. Editorial McGraw-Hill / Interamericana De España, S.A., 2007, pp. 365-369
- Hernández J., "Técnicas de modelado y mallado automático", Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2001, pp.C2 14-36.
- Rodríguez J., Roldan M., León J. "Simulación numérica de la aireación en una tubería de 1 pulgada comunicada por un orificio de ¼ pulgada con la presión atmosférica". *Congreso Internacional de Investigación de Academia Journals*. Celaya, México, 2014, pp. 1035-1041.
- Luviano, Ortiz, Guerrero, Ramos y Luna. "Análisis hidrodinámico de flujo oscilatorio recíprocante en ducto cilíndrico finito". *Revista Ingeniería Mecánica*, Volumen 3, No. 3, 2009 pp 156-165.
- Solidworks Flow Simulation Tutorial. Dassault Systems, 2013.
- Morales J., Barbosa J., Jiménez C., Gutiérrez L, Moreno C., Quinto P., "Estudio Numérico experimental de Zona de Separación en Conducto Rectangular con Separación", *Revista Ingeniería Mecánica*, Vol. 3, No. 5, México, 2010 pp. 187-194.
- Anderson Jr. J., *Computational Fluid Dynamics*. McGraw Hill 1995.
- León J., Rodríguez J., Roldan M. "Análisis Numérico de una válvula anti retorno mediante Flow Simulation de Solid Works 2013". *Congreso Internacional de Investigación y Redes de Colaboración*, Querétaro, México, 2014, pp. 697-706.

# CONSTRUCCIÓN DE UN SENSOR POTENCIOMÉTRICO DE MÍNIMA INSTRUMENTACIÓN CON INTERFAZ LABVIEW

IQ. Raúl Alejandro Limón Hernández<sup>1</sup>, M.I.E. Paul Ramírez Sánchez<sup>2</sup>,  
Félix Josué Maldonado Santes<sup>3</sup> y Luis Daniel Hernández García<sup>4</sup>

**Resumen**—A continuación, se plantea primeramente la construcción de un potenciómetro utilizando un electrodo de cobre proveniente de un cable del número 8 de un solo hilo introducido en una solución acuosa y un electrodo de tungsteno utilizando una varilla de soldar con pureza del 99.8%. Posteriormente, se programó una interfaz en el software Labview donde se pudiera por un lado medir el potencial de celda y a su vez calibrar un arduino mini para que interactuara como vínculo entre el sensor y la computadora. Finalmente, en las pruebas experimentales se desarrollaron dos titulaciones potenciométricas como pruebas experimentales para conocer la validación y la incertidumbre del prototipo.

## Introducción

Los métodos instrumentales tienen como fundamento medir propiedades físicas y químicas. A lo largo de la historia estos métodos se han incrementado y han proporcionado al ser humano la facilidad de detectar cambios en estas propiedades traduciéndolos a un lenguaje claro y entendible, uno de los métodos más utilizados es la potenciometría ya que desde el comienzo del siglo XX, las técnicas potenciométricas se han utilizado para la detección de los puntos finales en los métodos volumétricos de análisis

Skoog (1992) menciona que la titulación potenciométrica consiste en medir el potencial (voltaje) en una solución por medio de un electrodo como función de volumen de agente titulante. El potencial que se mide se puede transformar a unidades de concentración de una especie en solución. La ventaja de medir potencial es que éste se mide por medio de un electrodo que es selectivo a la especie o analito que se quiere determinar. Por lo tanto, el voltaje que se mide en la solución es representativo de la concentración de la especie en solución. Este alto grado de selectividad (señal analítica que puede mostrar un pequeño grupo de analitos en una solución que contiene múltiples especies químicas) se debe a la propiedad física del electrodo con que se mide el voltaje.

De acuerdo a Crouch (2000), la potenciometría es un método que involucra todas las propiedades electroquímicas con las que cuenta una solución para así obtener la concentración del analito que se encuentra presente en ella y se desea conocer. Por otra parte, Vonau (2008) toma la potenciometría como una técnica de múltiples aplicaciones en las principales áreas de análisis. La determinación de distintos iones en procesos industriales, monitoreo de aire y gases contaminantes, determinación de diversos electrolitos en fluidos fisiológicos para análisis clínicos, determinaciones de iones constituyentes en muestras agrícolas, medio ambiente, farmacia, etc., han hecho de esta técnica una herramienta muy útil y de fácil aplicación para cualquier área de estudio, siendo susceptible a un desarrollo continuo.

Los resultados obtenidos fueron los adecuados para una práctica a microescala con materiales de fácil adquisición por lo que es un método viable para el conocimiento y la práctica de los alumnos de la carrera de ingeniería de procesos químicos ya que se obtiene el conocimiento y la práctica.

## Descripción del Método

Para llevar a cabo este prototipo didáctico se procedió a realizar una investigación a fondo con el enfoque al tema titulación potenciométrica y la programación en labview en diversas fuentes como libros, algunas memorias profesionales y artículos relacionados a éstas temáticas, los cuales fueron de gran ayuda para el desarrollo y fundamento del prototipo. La descripción del método se desarrolla a continuación.

<sup>1</sup> Raúl Alejandro Limón Hernández es Profesor de Ingeniería en Procesos Químicos en la Universidad Tecnológica de Gutiérrez Zamora, Veracruz. [raul.limon@utgz.edu.mx](mailto:raul.limon@utgz.edu.mx) (autor responsable)

<sup>2</sup> Paul Ramírez Sánchez es Profesor de Ingeniería en Mantenimiento Industrial en la Universidad Tecnológica de Gutiérrez Zamora, Veracruz. [paul.ramirez@utgz.edu.mx](mailto:paul.ramirez@utgz.edu.mx)

<sup>3</sup> Félix Josué Maldonado Santes es estudiante de la carrera TSU Química área Industrial en la Universidad Tecnológica de Gutiérrez Zamora, Veracruz. [15610370@utgz.edu.mx](mailto:15610370@utgz.edu.mx)

<sup>4</sup> Luis Daniel Hernández García es estudiante de la carrera TSU Química área Industrial en la Universidad Tecnológica de Gutiérrez Zamora, Veracruz. [15610372@utgz.edu.mx](mailto:15610372@utgz.edu.mx)

### *Determinación de los materiales para la construcción del pH-metro.*

Para la selección de los materiales para la construcción del potenciomterero se tomaron en cuenta dos importantes aspectos: primeramente, los tipos de soluciones que se analizarían, en este caso se optó por Ácido Clorhídrico (HCl) y Ácido Acético (CH<sub>3</sub>COOH) como analitos e Hidróxido de Sodio (NaOH) como titulante debido a que son económicos y de fácil manipulación; además se utilizó un kit de titulación a microescala. El segundo punto importante fue la determinación de los electrodos, los cuales fueron Cobre (Cu) en un medio acuoso como electrodo de referencia y Tungsteno (W) como electrodo indicador.

### *Construcción del pH-metro.*

Para la construcción del pH-metro, se tomaron los dos electrodos: Cobre (Cu) y Tungsteno (W) y se adaptó el electrodo de Cu en una jeringa retirando el émbolo. Se colocó una pequeña cantidad de corcho en el extremo inferior del tapón vertiendo agua de manera que se cubra el Cu y se aseguró para que el agua permaneciera en contacto con el electrodo, para almacenar las soluciones se empleó un dosificador donde se colocaron los electrodos y se conectaron a los caimanes, uno del extremo de un electrodo y el segundo con el otro electrodo conectados con la interfaz Labview dónde se midió el voltaje.

### *Desarrollo de titulaciones potenciométricas a escala*

Se desarrolló una serie de experimentaciones con dos soluciones, se efectuó agregando la solución dentro del recipiente (1ml) y mediante titulación se adicionó el (NaOH). Por cada gota del titulante se obtuvo un valor de voltaje distinto por lo que el proceso se realizó adicionando un total de 30 gotas en promedio por cada muestra (HCl y CH<sub>3</sub>COOH). Cabe señalar que el voltaje se leyó directamente de la interfaz generada en el software Labview.

### *Validación de los datos obtenidos*

Con los valores de voltaje obtenidos, se graficó primeramente el voltaje vs volumen de titulación para conocer el comportamiento del experimento; posteriormente se analizó por primera y segunda derivada los volúmenes de neutralización y se elaboraron los gráficos en Excel.

## **Comentarios Finales**

A continuación, se describen los resultados obtenidos con el prototipo. Se debe mencionar que se trabajó con un equipo a microescala utilizando como solución ácido acético comercial y ácido clorhídrico al 0.1 M y como titulante NaOH al 1M.

### *Resumen de resultados*

La construcción se llevó a cabo a partir de los electrodos, de los cuales el Cu fue introducido en la jeringa de 3ml quitando previamente el embolo y colocando en el extremo inferior un tapón de corcho, capaz de evitar que existiera un goteo por parte del agua, la cual fue introducida entro de la jeringa llenando hasta el tope y cuidando que no existieran burbujas dentro. Por su parte el electrodo de Tungsteno fue colocado fuera de la jeringa y se utilizaron ligas como sujetadores para mantenerlo firme y al par de la jeringa. Por último, los caimanes del multímetro fueron conectados en los extremos de los electrodos. (Figura 1)



**Figura 1. Construcción de pH-metro.**

Para la experimentación de la titulación potenciométrica se tomó 1 mL de las soluciones a titular (HCL y COOCH<sub>3</sub>) a una concentración de 0.1 molar, el cual fueron tituladas por la solución de Hidróxido de Sodio gota a gota para permitir que el cambio de voltaje en la solución se reflejara en los valores que se estaban midiendo con la ayuda de la interfaz Labview. Una vez realizada la experimentación se realizaron unas tablas y se promediaron para posteriormente graficarlas y poder observar el comportamiento de las soluciones. Los resultados obtenidos se muestran a continuación en la tabla 1 y 2.

**Tabla 1. Resultados obtenidos durante la experimentación de Ácido Clorhídrico.**

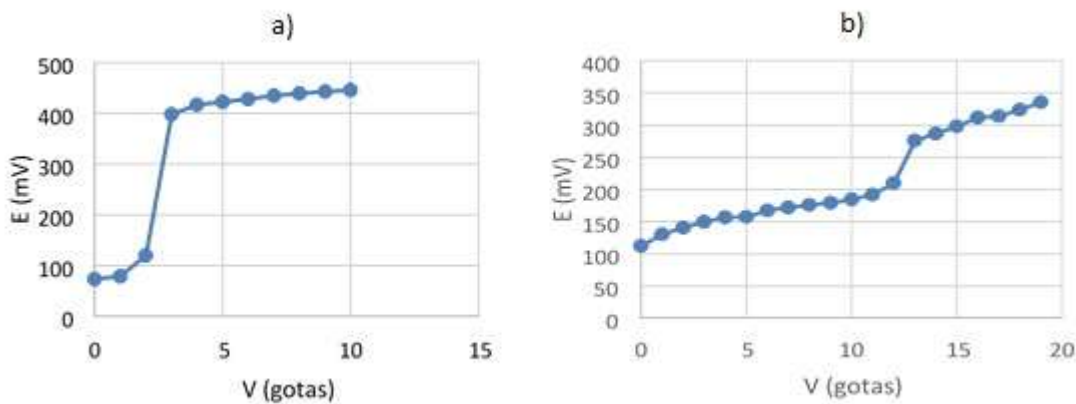
V (número de gotas)	E (Potencial Estándar en mV)	Primera Derivada		Segunda Derivada	
		Vprom	$\Delta E/\Delta V$	Vprom(prom)	$\frac{\Delta E}{(\Delta V)_2 - (\Delta V)_1}$ $V_{prom\ 2} - V_{prom\ 1}$
0	73.2	0.5	5.6	1	35.6
1	78.8	1.5	41.2	2	236.8
2	120	2.5	278	3	-259
3	398	3.5	19	4	-13
4	417	4.5	6	5	-1
5	423	5.5	5	6	2
6	428	6.5	7	7	-3
7	435	7.5	4	8	0
8	439	8.5	4	9	-4.3157895
9	443	9.5	-0.3157895		
10	446				

Con base a lo anterior podemos observar la base de datos que se obtuvieron durante la titulación del Ácido Clorhídrico y se puede observar claramente el comportamiento que manifiesta por cada gota que se le agregaba de Sosa Caustica. Los datos que fueron medidos con el multímetro están dados en unidades de mili volts (mV) y con ello podemos identificar el cambio que hubo en la gota número 3 y que a partir de ese momento la solución quedó neutralizada y por ende su potencial estándar se reflejó con un gran cambio de potencial. A continuación, se describirán los resultados obtenidos en la experimentación de ácido acético

**Tabla 2. Resultados obtenidos durante la experimentación de Ácido Acético.**

V (número de gotas)	E (Potencial Estándar en mV)	Primera Derivada		Segunda Derivada	
		V <sub>prom</sub>	$\Delta E/\Delta V$	V <sub>prom(prom)</sub>	$\frac{\Delta E}{(\Delta V)_2 - (\Delta V)_1}$ $V_{prom 2} - V_{prom 1}$
0	112.6	0.5	17.8	1	-7.4
1	130.4	1.5	10.4	2	-1.3
2	140.8	2.5	9.1	3	-2.2
3	149.9	3.5	6.9	4	-6
4	156.8	4.5	0.9	5	9.2
5	157.7	5.5	10.1	6	-5.6
6	167.8	6.5	4.5	7	-0.7
7	172.3	7.5	3.8	8	-0.3
8	176.1	8.5	3.5	9	2.01
9	179.6	9.5	5.51	10	1.48
10	185.11	10.5	6.99	11	11.11
11	192.1	11.5	18.1	12	47.9
12	210.2	12.5	66	13	-55
13	276.2	13.5	11	14	0.2
14	287.2	14.5	11.2	15	2.6
15	298.4	15.5	13.8	16	-11.6
16	312.2	16.5	2.2	17	7.6
17	314.4	17.5	9.8	18	-10.448649
18	324.2	18.5	-0.6486486		
19	336.2				

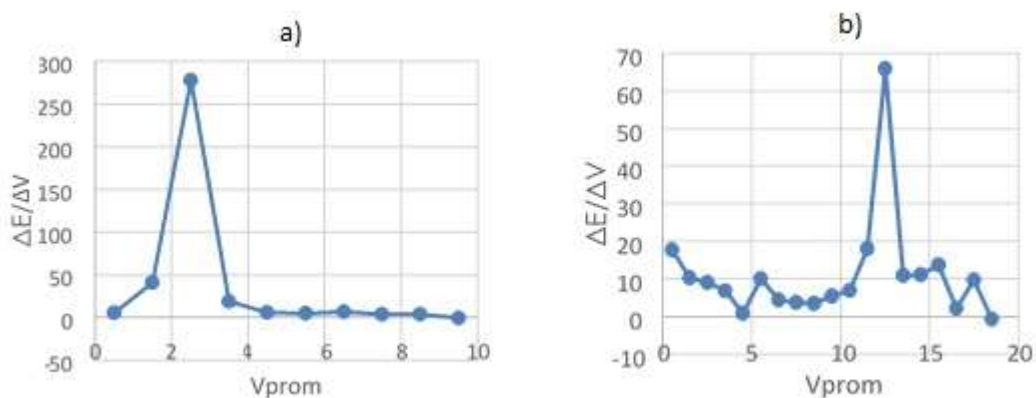
Para apreciar mejor los resultados obtenidos se representan en las siguientes gráficas.



**Figura 2. Grafica de voltaje vs volumen de titulación (a) para ácido clorhídrico y (b) para ácido acético comercial.**

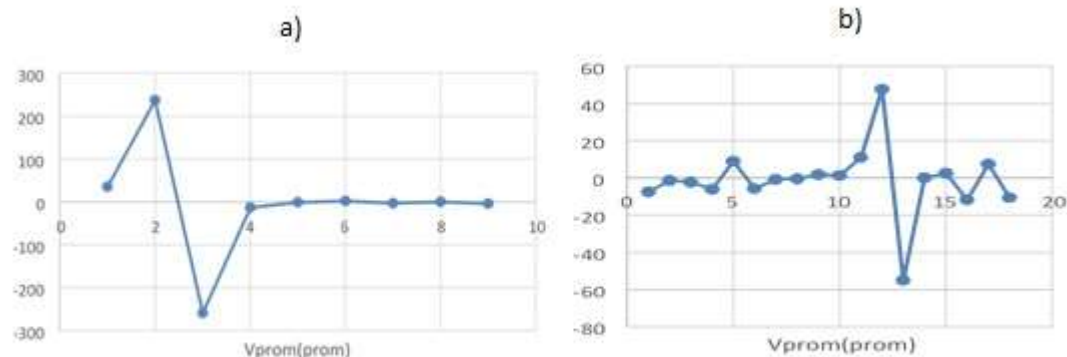


Como podemos observar en la figura 1, se presenta se muestra el cambio de potencial estándar al titular la solución de ácido clorhídrico y acético con la sosa caustica. Se puede visualizar claramente el comportamiento del incremento del potencial eléctrico con respecto al número de gotas agregadas en la solución. En el primer caso (a), a partir de la gota número 2 a la 3 se presenta el gran cambio de potencial el cual refleja el rango en el cual la solución puede quedar neutralizada y en el segundo caso (b) de la gota 12 a la 13.



**Figura 3. Obtención del punto de neutralización por el método de la primera derivada (a) para ácido clorhídrico y (b) para ácido acético comercial.**

En la figura 3 se muestra el volumen promedio en cual nuestra solución puede quedar neutralizada. De acuerdo a los resultados obtenidos en (a) se tiene un valor de 2.5 gotas de NaOH con un valor de potencial eléctrico de 278 mV mientras que en (b) se tiene 13.5 gotas de NaOH con un valor de potencial eléctrico de 276.2 mV.



**Figura 4. Obtención del punto de neutralización por el método de la segunda derivada (a) para ácido clorhídrico y (b) para ácido acético comercial.**

Tal y como se muestra en la figura 4, el método de la segunda derivada coincidió en cuanto a los resultados de la figura 2 y 3 por lo que se pudo observar un buen comportamiento del potenciómetro. Con respecto al potencial eléctrico se debe notar que al comienzo que toda titulación las variaciones son graduales y que en ciertos volúmenes de equilibrio se da un salto en el voltaje para finalmente permanecer de nueva cuenta constante debido a que se logró un equilibrio químico.

### *Conclusiones*

En el presente proyecto se logró desarrollar titulaciones potenciométricas a microescala obteniendo resultados favorables a nivel de prototipo didáctico. En los diferentes experimentos, determinamos compuestos como ácido acético, presente en el vinagre comercial y ácido clorhídrico utilizando como titulante hidróxido de sodio. Por lo cual en la realización de la practica con cada uno de los compuestos se hicieron distintas pruebas para obtener los datos y poder representarlos en gráficas y así obtener las curvas de, la utilización de este método potenciométrico en la determinación de sustancias a pesar de ser uno de los más usados por la rapidez y sencillez en el procedimiento, implica una seria de pasos complejos para poder describir el comportamiento de los materiales que se emplearon.

Hay variaciones en los datos por errores que se pueden cometer durante la realización de la práctica por ende se deben corroborar a realizándola distintas veces para poder obtener los resultados esperados y poder concluir con la correcta realización de la práctica.

Por último, cabe señalar que todo se realizó a microescala por lo que validar el prototipo es importante aunado a las ventajas presentadas como bajos volúmenes de trabajo con lo que se impacta tanto económicamente ya que el gasto es menor, así como los impactos ambientales debido a la generación de residuos.

### *Recomendaciones*

Los investigadores o alumnos al realizar la construcción de un potenciómetro y la experimentación deben de tomar en cuenta que no representa ninguna dificultad al adquirir los materiales debido a que en su mayoría se empleó material que se puede obtener con facilidad y de bajo costo. Así mismo se debe considerar que en caso de no tener Labview se podría utilizar un multímetro comercial como tester ya que en trabajos previos se utilizó dando buenos resultados.

### **Referencias**

- Crouch. (2000). Fundamentos de Química Analítica (Octava edición): Thomson
- Day, R. (2003). Química Analítica Cuantitativa, Person Educación, México, 2003.
- Harris, D. (2007) . Análisis Químico Cuantitativo. 3ª ed. Capítulo 18. Ed. Reverté, 2007.
- Rouessac, F. (2003) Análisis Químico, Métodos y Técnicas Instrumentales Modernas. Ed. Mc Graw Hill, España.
- Skoog-West-Nieman. (1992). Principios de Análisis Instrumental (Quinta edición): Mc Graw Hill Skoog-West
- Vonau, W. (2008). Solid-state reference electrodes for potentiometric sensors. Journal of Solid State Electrochemistry, 13(1), 27-39

# CUANTIFICACIÓN DE AZÚCARES REDUCTORES A MICROESCALA UTILIZANDO UN PROTOTIPO DE FOTOCOLORÍMETRO

Raúl Alejandro Limón Hernández<sup>1</sup>, Ángela Itzel Santiago Jiménez<sup>2</sup>, Sandra Nayely Hernández García<sup>3</sup> Mayte Concepción Thomas Salgado<sup>4</sup> y Javier Pérez Aquino<sup>5</sup>

**Resumen**—Se utilizó un prototipo de fotolorímetro fabricado en la Universidad Tecnológica de Gutiérrez Zamora, donde se tomaron muestras de glucosa con concentración conocida las cuales se hicieron reaccionar a microescala de acuerdo a la técnica de Fehling. Posteriormente, las muestras se centrifugaron con la finalidad de separar la solución que no reaccionó y el óxido de cobre. Una vez obtenido las soluciones residuales, se midió la absorbancia de cada muestra utilizando 6 longitudes de onda para después generar un barrido de espectro con la finalidad de conocer la longitud de onda a la que se realiza una mayor absorbancia. Finalmente, una vez que se eligió la longitud de onda, se desarrolló la curva de calibración. Cabe señalar que las pruebas utilizando el prototipo de fotolorímetro dieron resultados que se analizaron estadísticamente y que arrojaron un coeficiente de confiabilidad del 99.73%.

## Introducción

Las instituciones de educación medio superior y superior en el estado de Veracruz en gran parte no cuentan con equipos instrumentales específicos que permitan desarrollar técnicas y prácticas que brinden al estudiante las competencias necesarias en el rubro de la química analítica. En éste sentido se debe resaltar que en carreras de ingeniería química o a fines, se desarrollan programas educativos de química orgánica, inorgánica, análisis instrumental, entre otros donde se plantea el uso de un fotolorímetro que permite determinar la concentración de un compuesto en solución (Arenas, 2004).

Se han realizado investigaciones en la rama de ingeniería química analítica a microescala ya que en el transcurso de los años se ha hecho más grande la necesidad de reducir la escala de los experimentos en los laboratorios debido a los elevados costos de operación. Piedrahita (2007) hace referencia a la química a microescala como un conjunto de técnicas que intentan reducir a la mínima expresión posible la escala de los componentes utilizados para realizar un experimento con éxito, en el área de la química. Según Doria (2009) en la primera mitad del siglo XX era común trabajar en una escala de 50 a 100 g para sólidos y de 500 a 2000 ml para líquidos, esta tendencia decreció en la década de los cincuenta y setenta así continuo hasta llegar a lo que hoy se conoce química micro escala, en cuyas técnicas las cantidades son típicamente de 1g a 2ml por muestra. Se han realizado experimentos que han resultado altamente exitosos ya que se observó un mejoramiento en el desempeño de los alumnos por lo cual podían adaptarse rápidamente a las manipulaciones a microescala a este nivel, con respecto a la química a escala convencional.

De acuerdo con Gore (2000), “un fotolorímetro es un dispositivo que permite determinar la concentración química de un compuesto en una solución, se basa en las moléculas que absorben las radiaciones electromagnéticas en el que se puede seleccionar la longitud de onda de la luz que pasa por una solución y medir la cantidad de luz absorbida por la misma”. Sus principales componentes se muestran en la figura 1 y son: la fuente luminosa que puede ser una lámpara con filamento de tungsteno para luz visible o lámpara de arco de deuterio para luz UV, el monocromador que dispone de una rendija o ranura de entrada que limita la radiación lumínica producida por la fuente y la confina en un área determinada y por último un portador de muestras diseñado para sostener la solución química que se desea analizar.

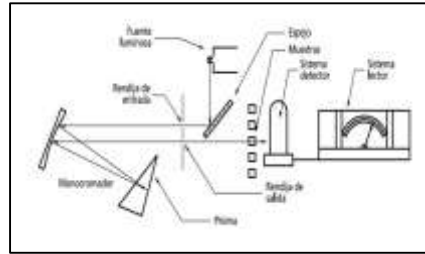
<sup>1</sup> Raúl Alejandro Limón Hernández, docente del programa educativo de Ingeniería en Procesos Químicos en la Universidad Tecnológica de Gutiérrez Zamora, Gutiérrez Zamora, Veracruz. [raul.limon@utgz.edu.mx](mailto:raul.limon@utgz.edu.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Ángela Itzel Santiago Jiménez es alumna del programa educativo de Ingeniería en Procesos Químicos en la Universidad Tecnológica de Gutiérrez Zamora, Gutiérrez Zamora, Veracruz [14610154@utgz.edu.mx](mailto:14610154@utgz.edu.mx)

<sup>3</sup> Sandra Nayely Hernández García es alumna del programa educativo de Ingeniería en Procesos Químicos en la Universidad Tecnológica de Gutiérrez Zamora, Gutiérrez Zamora, Veracruz [14610278@utgz.edu.mx](mailto:14610278@utgz.edu.mx)

<sup>4</sup> Mayte Concepción Thomas Salgado es alumna del programa educativo de Ingeniería en Procesos Químicos en la Universidad Tecnológica de Gutiérrez Zamora, Gutiérrez Zamora, Veracruz [14610190@utgz.edu.mx](mailto:14610190@utgz.edu.mx)

<sup>5</sup> Javier Pérez Aquino es alumno del programa educativo de Ingeniería en Procesos Químicos en la Universidad Tecnológica de Gutiérrez Zamora, Gutiérrez Zamora, Veracruz. [14610095@utgz.edu.mx](mailto:14610095@utgz.edu.mx)



**Figura 1.** Partes importantes de un fotocolorímetro. (Castellanos, 1989)

Entre las aplicaciones de un fotocolorímetro, se resalta la posibilidad de medir la cantidad de luz absorbida por una sustancia coloreada, se basa en la medida de la intensidad, y la longitud de onda de la radiación electromagnética que ha atravesado la materia o que esta emite. Se han reportado exitosos estudios sobre espectrofotometría utilizando equipos de mínima instrumentación gracias a la fácil adquisición de los materiales y con la eficacia con la que se trabaja (Baeza, 2006).

### Descripción del Método

Para la realización de este proyecto, se requiere una investigación acerca del tema de espectrofotometría en diversas fuentes bibliográficas, principalmente artículos recientes, libros, revistas de investigación, así como bibliografías de nivel superior de investigaciones previas como por ejemplo tesis, involucrando barridos de espectro y desarrollo de curvas de calibración. El diseño metodológico se describe a continuación.

#### *Construcción del fotocolorímetro.*

En la selección de los materiales para la construcción del fotocolorímetro, primeramente, se identificaron las partes principales de la misma las cuales fueron: Led de colores: verde, verde claro, amarillo, rojo, azul y RGB que son la fuente luminosa, una celda solar como sensor de luz, una resistencia de 220 ohm y un cargador de celular de 5V. Para comenzar con la construcción del fotocolorímetro, se construyó una caja de ácido poli láctico (PLA) mediante el uso de una impresora en 3D. El diseño cuenta con una perforación cuadrangular en la parte superior media donde se introduce la celda para espectrofotómetro de vidrio o plástico; en la parte interior se colocó el circuito electrónico conformado por el led junto a la fuente de alimentación y la celda solar.

#### *Reacción de azúcares reductores*

Este método se basa en la titulación de las muestras de glucosa utilizando un patrón al 1% con la finalidad de obtener analitos de concentraciones de 0.02, 0.04, 0.06, 0.08, y 0.1 a un reactivo alcalino de cobre formado por las 2 soluciones de Fehling, el punto final se determina cuando la solución cambia a color rojo ladrillo. Después de la reacción, se centrifugaron las muestras para que el óxido de cobre se precipita en forma de polvo. Finalmente, en ésta etapa, con una jeringa se extrajo el líquido remanente de cada solución reaccionada para su posterior análisis.

#### *Obtención de absorbancias.*

Las soluciones obtenidas con las jeringas se introdujeron por separado a la celda de espectro y se introdujeron. Se desarrollaron pruebas con los diferentes colores de leds, el led RGB midiendo los voltajes arrojados por la celda solar. Cada muestra se analizó con 10 repeticiones con la finalidad de realizar un análisis estadístico. Para la lectura de los voltajes se utilizó multímetro digital y los valores resultantes se introdujeron en la ecuación:

$$\text{Absorbancia} = A = pT = -\log \left[ \frac{R_i - R_R}{R_0 - R_R} \right]$$

**Figura 2.** Ecuación de absorbancia para el uso del fotocolorímetro (Baeza, 2006).

Una vez obtenido las absorbancias, se realizaron los barridos de espectro al graficar absorbancia vs longitud de onda, lo cual permitió determinar la longitud de onda óptima para a su vez realizar la curva de calibración. Finalmente se realizaron los análisis estadísticos de regresión ponderada para conocer si el modelo cumplía con una confiabilidad aceptable de más del 95%.

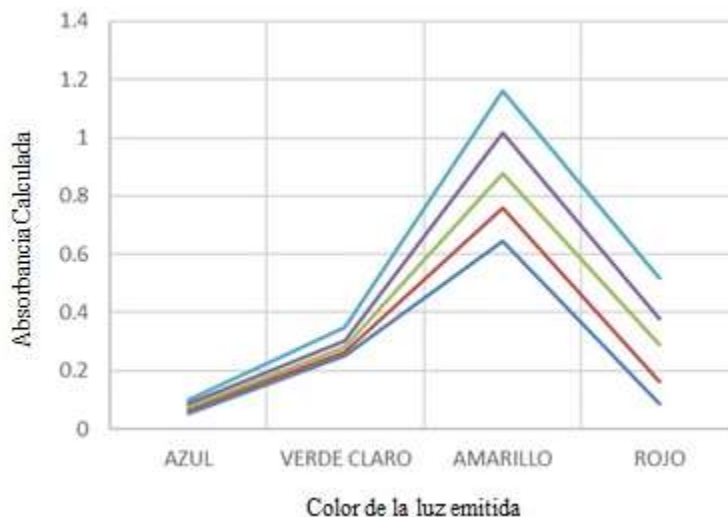
### Comentarios Finales

A continuación, se describen los resultados obtenidos con el prototipo. Es importante saber que durante el análisis los datos cuantitativos tienen que ser reales para así poder darle validez al espectrofotómetro y de esta manera poder realizar una curva de calibración para la glucosa, esto para tener un marco de referencia y así poder conocer de forma experimental la concentración de una solución azucarada que se encuentra diluida en base a su absorbancia.

#### Resumen de resultados

Con base a los datos obtenidos se tomaron en cuenta las absorbancias con respecto a su concentración respectivamente, las mediciones espectrofotométricas se emplearon para localizar el punto de equivalencia de una titulación, siempre que el analito, el reactivo o el producto de la titulación absorban radiación. Alternativamente un indicador absorbente puede proveer el cambio necesario de absorbancia para la ubicación del punto final.

En la figura 3 se muestra el barrido espectrofotométrico donde se aprecian las absorbancias medidas dependiendo el color de la luz emitida donde de acuerdo a lo observado, el color amarillo muestra una mayor absorbancia con las diferentes concentraciones por lo cual se puede determinar que es el color óptimo para realizar la curva de calibración. La ventaja de usar el color amarillo frente a los otros colores es primeramente que los intervalos entre las absorbancias son iguales por lo que el rango de error se minimiza como podría ser al utilizar el verde claro además de que muestra la absorbancia máxima, por otro lado se puede apreciar que también podría ser utilizado el color rojo ya que muestra un comportamiento similar al amarillo solo que en menor magnitud.



**Figura 3.** Barrido de espectro de soluciones de glucosa realizado con el prototipo a microescala

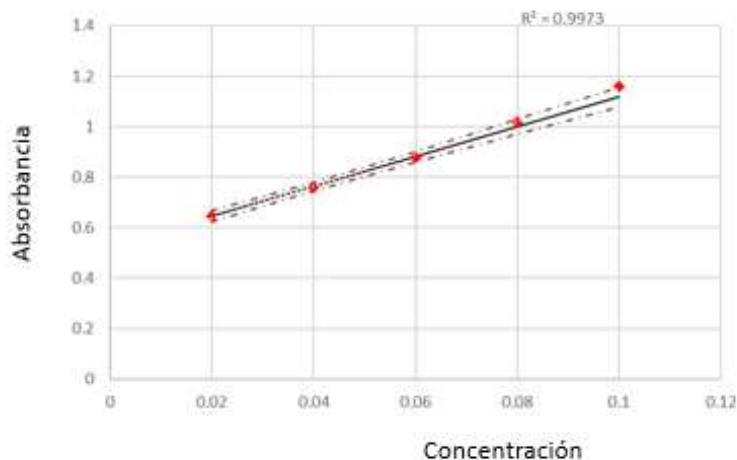
Por otro lado, se debe tener en cuenta que el prototipo dio como resultado lo que de acuerdo a diversa literatura se conoce. En la figura 4 se observa el círculo cromático donde se manejan los colores complementarios de absorción, como se detalla, una solución azul como la generada a partir de mezclar los reactivos A y b de Fehling, tendrá dos colores complementarios correspondiente al amarillo y al rojo por lo que para medir la transmitancia y absorbancia se recomiendan las longitudes de onda correspondiente a esos colores, tal y como se demostró con el prototipo.



**Figura 4.** Círculo cromático de colores complementarios en absorbancia

Como se pueden observar, en la figura 5 se muestra la curva de calibración obtenidas experimentalmente de las muestras de glucosa reaccionadas mediante la técnica de Fehlin. La cuantificación de azúcares por la técnica de fehling pone de manifiesto la presencia de azúcares reductores (aldosas: glucosa). Se trata de una reacción redox en la que el grupo aldehído (reductor) de los azúcares es oxidado a grupo ácido por el  $\text{Cu}^{2+}$  que se reduce a  $\text{Cu}^{+}$ . Tanto los monosacáridos como los disacáridos reductores reaccionan con el  $\text{Cu}^{2+}$  dando un precipitado rojo de óxido cuproso. La relación lineal entre la cantidad de glucosa presente en la muestra y la cantidad de sulfato de cobre reaccionado permite generar la curva de calibración.

Cabe resaltar que en la figura 5 se muestran los siguientes aspectos: los puntos rojos son las mediciones experimentales obtenidas con el prototipo a microescala, la línea continua corresponde a la absorbancia calculada mediante relaciones matemáticas y por último las líneas punteadas marcan los límites máximos y mínimos para que las confiabilidades de los datos se mantengan en al menos 95%



**Figura 4.** Curva de calibración de azúcares mediante prueba de Fehling obtenida en un prototipo a microescala

### *Conclusiones*

En esta práctica se desarrollaron experimentaciones espectrofotométricas para la obtención de curvas de calibración a microescala de azúcares reductores. En las diferentes experimentaciones se obtuvieron distintas absorbancias con respecto a la concentración de las diferentes soluciones de glucosa reaccionados por los reactivos de Fehling dando un barrido de espectro que mostró que el mejor color de luz es el amarillo correspondiente a una longitud de onda de 590 nm. Las mediciones espectrofotométricas se emplearon para poder localizar el punto de equivalencia de una titulación, siempre y cuando el producto de la titulación absorba la radiación. Esto mismo se obtiene cuando un indicador absorbente provee el cambio de la absorbancia y así poder ubicar el punto final de equilibrio. Para el análisis estadístico, se realizaron 10 repeticiones en cada lectura para poder determinar si los valores generados por el sensor no variaban en demasía y obtener tanto la media como la desviación estándar y la varianza del experimento. Como conclusión se puede decir que se cumplió el objetivo el cual era de obtener una curva de calibración para la cuantificación de azúcares reductores a microescala y por un método fotocolorimétrico, además de que el prototipo generado puede ser utilizado además de desarrollar técnicas de análisis como instrumento didáctico dentro de la propia Universidad Tecnológica por lo que es relevante para el desarrollo de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Procesos Químicos.

### *Recomendaciones*

Se da la recomendación de utilizar de manera correcta los leds, la cubeta y la caja del espectrofotómetro, ya que si llegase a intervenir luz parasita habría un margen de error significativo y se obtendrán datos erróneos, por ende, se recomienda que el equipo este totalmente sellado para evitar la filtración de luz que afecta en nuestra experimentación y arrojar datos erróneos. Al igual de tomar en cuenta de no rayar o hacerle algún tipo de daño a la cubeta que se utilizara ya que si llegase a suceder, la luz que será transmitida por el led se verá afectada al momento de ser absorbida por la cubeta y ser absorbida por la sustancia en utilización. Es por esto que se deberá de tomar en cuenta las recomendaciones para así poder realizar la práctica de manera correcta.

### **Referencias**

- Arenas, I. S. (2004). Espectrofotometría de Absorción. México D.F.
- Baeza, A. (2006). Química Analítica a Microescala Total. Recuperado de [http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/Documento\\_de\\_apoyo:QUIMICA\\_ANALITICA\\_MICROESCALA\\_TOTAL\\_2172.pdf](http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/Documento_de_apoyo:QUIMICA_ANALITICA_MICROESCALA_TOTAL_2172.pdf). Accesado el 22 de enero de 2016.
- Bolaños V. (2003). Química Analítica Cualitativa. (Reacciones en solución).
- Doria, M, Ibáñez, J., Maine, R. (2009) "Experimentos de química a microescala para nivel medio superior". Libro de química Vol. 1 (p.p. 39).
- Douglas, A, Donald, M. (2001). Fundamentos de química analítica. Cuarta edición
- Microescala de las prácticas de laboratorio De Química I y Química II De La Universidad Tecnológica De Pereira. Recuperado de repositorio. Utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/726/541P613.pdf. Accesado el 21 de enero de 2016.
- Miller, J. (2002). Estadística y Quimiometría para Química Analítica. 4a Edición. Madrid, España.
- Piedrahita C. Arcila, A. (2007) Estudio y Propuesta Para La Implementación
- Skoog, A. (2015). Fundamentos de química analítica. Novena edición, México, D.F. Madrid, España.



# MODELO DE RED DE DATOS APLICADO A ZONAS AISLADAS DEL NORESTE DE CAMPECHE

Dr. José Manuel Lira Turriza<sup>1</sup>, Dra. Yaqueline Pech Huh<sup>2</sup>,  
Dr. Jose Luis Lira Turriza<sup>3</sup>, Dr. Miguel Angel Cohuo Avila<sup>4</sup>,  
Br. Einar Rudery del Carmen Can Chi<sup>5</sup>

**Resumen**—El presente documento plantea un modelo de red de datos que permita la conectividad de dispositivos con conexiones de red inalámbrica en ambientes con características de electricidad limitada a un único punto de acceso, para ser implementado en las zonas de la región del noreste del estado de Campeche accediendo a servicios de red (Internet). Este modelo pretende proporcionar un valor agregado a las zonas de cobertura y además implementar tecnologías de energías renovables como parte de una política de sustentabilidad.

**Palabras clave**—zonas aisladas, redes inalámbricas, PDIOO, zonas rurales

## Introducción

Es innegable que el desarrollo tecnológico en nuestros días se ha dado a pasos agigantados. En las últimas décadas hemos podido disfrutar de equipos y servicios que en la década de los 70's eran inimaginables. Tanto ha sido el impacto de la tecnología en nuestras vidas que un sin número de actividades que realizamos dependen en gran medida de su buen funcionamiento ya que han potenciado y reducido el tiempo en que éstas son realizadas. A manera de ejemplo basta con mencionar el servicio de telefonía celular y sus alcances en el mundo.

Según estadísticas de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU) de 2003 a 2005, el número de suscriptores de celular aumentó un 23% a 4,016 millones, casi el 60% de la población mundial, y equivalente al 75% de los suscriptores de telefonía.

En datos más recientes, en México el número de usuarios de telefonía celular asciende a 101 millones 339,000, dato extraído del primer trimestre del 2013 y publicado por la revista el Economista, es decir, la telefonía inalámbrica se mantiene como uno de los sectores de las telecomunicaciones con mayor crecimiento, debido a que las nuevas tecnologías no sólo abaratan los costos, sino que permiten la convergencia en los dispositivos móviles.

Sin embargo, los servicios de internet tienen una estadística nada alentadora en México, a decir, el 30.7% de los hogares tienen acceso a Internet y el 35.8% cuenta con computadora, cifras que son superadas por varios países latinoamericanos y que ubican al país entre los últimos lugares de la OCDE (OCDE, 2012).

A pesar de que muchos de los asentamientos urbanos cuentan con la mayoría de los recursos, existen muchos ligeramente alejados de estos, que no cuentan con las características adecuadas para la implementación de servicios de red, esto debido a la baja densidad de población de estas zonas aspecto que crea un desinterés de las empresas de telecomunicaciones para prestar sus servicios.

Las características ambientales del territorio mexicano influyen también en la falta de servicios, incluso en los considerados básicos, como la distribución de agua potable y electricidad. Respecto a los servicios de internet, la diversidad de suelos, la flora, la situación climática y la falta de electricidad son aspectos que dificultan su instalación y hacen notoria la carencia de equipos adecuados para esas condiciones.

A partir de esta necesidad planteamos la creación de un modelo de red inalámbrica sustentable, en el que la selección y adaptación de equipos, a estas condiciones, permite el aumento de usuarios de servicios de internet.

<sup>1</sup> El Dr. José Manuel Lira Turriza es Profesor en las carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Ingeniería Informática en el Tecnológico Superior de Calkiní en el estado de Campeche. [jlira@itescam.edu.mx](mailto:jlira@itescam.edu.mx)

<sup>2</sup> La Dra. Yaqueline Pech Huh es Profesora investigadora del cuerpo académico de Sistemas Computacionales de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Tecnológico Superior de Calkiní en el Estado de Campeche, [ypech@itescam.edu.mx](mailto:ypech@itescam.edu.mx) (Autor de correspondencia)

<sup>3</sup> El Dr. José Luis Lira Turriza es Profesor investigador del cuerpo académico de Sistemas Computacionales y Coordinador de las carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Ingeniería Informática en el Tecnológico Superior de Calkiní en el estado de Campeche. [jlira@itescam.edu.mx](mailto:jlira@itescam.edu.mx)

<sup>4</sup> El Dr. Miguel Angel Cohuo Ávila es Director Académico e investigador del cuerpo académico de Sistemas Computacionales en el Tecnológico Superior de Calkiní. [macohuo@itescam.edu.mx](mailto:macohuo@itescam.edu.mx)

<sup>5</sup> Einar Rudery del Carmen Can Chi es alumno de noveno semestre de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Tecnológico Superior de Calkiní. [3773@itescam.edu.mx](mailto:3773@itescam.edu.mx)

El área de pruebas es una zona con servicios limitados en el que la necesidad de servicios de red es latente, tiene un área aproximada de 4 hectáreas en las que la corriente eléctrica no es constante y en algunas zonas inexistente, es decir, las características no son favorables para la instalación convencional de telecomunicaciones por lo que será necesario incluir equipo con alimentación eléctrica alternativa buscando la sustentabilidad y una cobertura de señal satisfactoria. La mayor parte del tiempo la temperatura en la zona de prueba se encuentra entre el rango de 20 a 40 °C por lo que el uso de dispositivos con alimentación solar parece ser la opción más viable.

El presente documento pretende mostrar un modelo de red para zonas aisladas basado en la metodología de Planeación, Diseño, Implementación, Operación, Optimización y retiro (PDIOO) del ciclo de vida de la red (Oppenheimer, 2010) Cisco así como su implementación en el área de pruebas prototipo utilizando equipos con tecnologías de energías renovables.

### Metodología

Para el diseño del modelo propuesto se ha utilizado el ciclo de vida de red a través de un plan para la implementación, operación y optimización (PDIOO) que cubre las siguientes etapas: Planear, Diseñar, Implementar, Operar, Optimizar (Oppenheimer, 2010).

En la fase de planeación, se identifican los requerimientos y el análisis de las áreas que deberá cubrir la red con la identificación de los servicios que tendrán disponible los usuarios.

En el diseño se obtienen los diagramas físicos y lógicos de la red acordes a los requerimientos obtenidos durante la fase de planeación.

Después de la aprobación del diseño, se llevó a cabo la instalación de los equipos de red en la zona prototipo de acuerdo a las especificaciones.

Una vez instalados los equipos, se llevó a cabo un banco de pruebas para verificar su operación en forma monitoreada con el objetivo de identificar problemas de desempeño y posibles fallas, estos problemas son resueltos en la fase de optimización y en caso de que se requiera modificaciones en los diseños por fallas que afecten la calidad del servicio.

### Análisis de la situación actual

De acuerdo a (Antonio Castro Lechtaler, 2016) y (Bustamante, 2012) las zonas rurales de recursos limitados de los países se caracterizan, entre otros aspectos, por su baja densidad demográfica, cobertura de red celular muy limitada y carencia de servicio de distribución de energía eléctrica. Los habitantes de estas zonas utilizan energías alternativas, como paneles solares y grupos electrógenos, para cubrir necesidades energéticas elementales.

La zona prototipo se encuentra ubicada en las afueras de la localidad de Bécál en el Estado de Campeche, esta es un lugar que cuenta con las características descritas anteriormente y que utilizamos para identificar las necesidades de servicios de los usuarios.

Una de las necesidades encontradas para los usuarios de este tipo es el acceso a datos, ya sea para buscar información en línea o acceder a servidores de correo electrónico que por su característica de distancia no tienen. Además, uno de los objetivos técnicos de la red es utilizarla como medio para impulsar la cultura de las regiones del estado a través de una aplicación de realidad aumentada que utiliza videos publicados con descripción adicional de los lugares icónicos del área.

#### *Servicios y comunidades de usuarios*

El cuadro 1 presenta las comunidades de usuario, así como las tasas de utilización de datos de cada una de las aplicaciones, esto nos sirve para identificar con claridad los servicios de mayor consumo de los usuarios, nos basamos en los cálculos estimados de (AT&T, 2016).

Aplicación	Tipo	Comunidad de usuario	Tasa de uso promedio
Correo Electrónico	SMTP	Administrador Empleados Clientes	30kbps
Compartición de archivos	FTP	Administrador Empleados	22kbps

Navegación Web	HTTP	Administrador Empleados Clientes	1678kbps
Video bajo demanda	FLV ó H264	Cliente	269 kbps

Cuadro 1. Aplicaciones, Usuarios y tasas de uso

Usuario	Número
Administrador	2
Empleado	3
Cliente	30

Cuadro 2. Número de usuarios por servicio

De acuerdo a los datos presentados en el Cuadro 1 y 2 se estima el uso máximo de los datos para los administradores en 3460 kbps, empleados en 5190 kbps y por último los clientes en 59,310 Kbps esto se basa en el supuesto que se hace uso de todas las aplicaciones disponibles (aproximadamente 800 correos enviados o recibidos, 100 horas de navegación, 40 archivos compartidos y una hora de video bajo demanda al mes).

### Diseño

El diseño de la red presentado en la figura 1 está implementado por medio de un esquema jerárquico de 3 niveles en donde las capas de acceso, distribución y núcleo están separadas. En la metodología empleada se describe la separación de estos tres niveles para llevar un control adecuado de las necesidades (Oppenheimer, 2010).

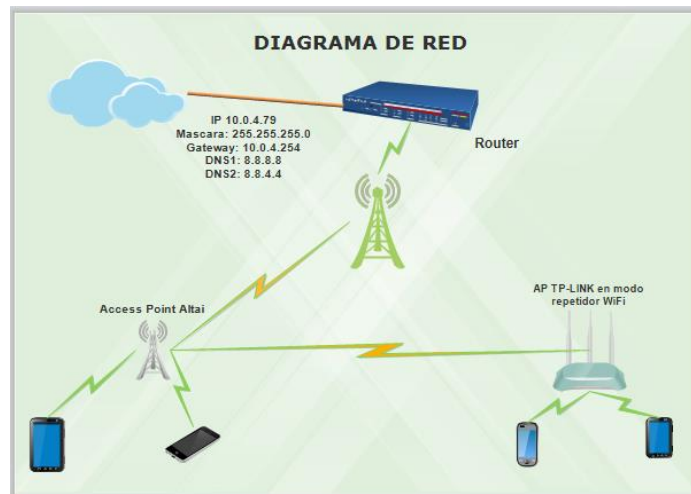


Figura 1. Diagrama de Red para el área de estudio

### Capa de Acceso

En primera instancia está la capa de acceso implementada a través de dispositivos Access point que son los encargados de llevar la red a los diferentes usuarios hasta la ubicación en la que se encuentren, permitiendo la conectividad en todo momento con los usuarios. Para estos dispositivos se estableció capacidades de 300Mbps que permitan satisfacer las demandas de las aplicaciones de red y de los usuarios finales en donde le proporcionan servicios más convergentes, integrados e inteligentes en el perímetro de la red. Esta capa fue implementada a través de dispositivos Access Point Altai y TP-Link, este último en modo repetidora WiFi con sus características descritas

en el apartado de Especificaciones técnicas de este mismo documento. Cabe mencionar que los dispositivos utilizados en esta capa están situados en ubicaciones en donde no existe cableado de energía eléctrica, este requisito se cubre a través de paneles solares y módulos de almacenamiento de energía, mismos que proveen a los dispositivos de la energía necesaria para su funcionamiento. De igual manera estos dispositivos inalámbricos son los encargados de conectarse con la capa de distribución misma que le brindará servicios de otro nivel a la red implementada.

#### Capa de Distribución

La capa de distribución es la encargada de mediar entre la capa de acceso y la capa de núcleo, en donde se implementan tecnologías de base de red como ruteo, calidad de servicio y seguridad. Esta capa es implementada a través de un Access Point Altai que es el que permitirá brindar servicios diferenciados a distintas clases de aplicaciones de servicio en el perímetro de la red.

#### Capa de Núcleo

Por último, la capa de núcleo es la responsable de la unión con el resto de la red, y de proveer de servicios de conexión con el proveedor de servicios de internet, además de mantener la conectividad de alta velocidad.

Utilizando este modelo de red se mejora la administración de la misma permitiendo realizar cambios operativos solo a un subgrupo de la red, brindando la capacidad de un diseño modular creando elementos que pueden ser replicados para el crecimiento de la red propuesta, así como un ambiente homogéneo de despliegue y facilitando la recuperabilidad mediante el aislamiento de fallas.

### Pruebas y optimización

#### Zona de Fresnel

En la fase de pruebas, para verificar la viabilidad de conectividad entre las ubicaciones de las antenas desde el proveedor del servicio y entre las antenas repetidoras se llevó a cabo una simulación de radio a través de la herramienta LinkCalc proporcionada por la empresa LigoWave (LinkCalc, 2016), esta herramienta permite simular el desempeño de un enlace tomando en consideración la información del sitio, distancia, altura de instalación, ganancias de antena, potencia de transmisión y otros factores adicionales, esto nos permitió validar que la infraestructura elegida soporta adecuadamente las características descritas. En la figura 2 podemos observar los resultados obtenidos de la simulación en donde se aprecia que la conectividad entre los dos puntos con la infraestructura utilizada es favorable en todos sus perfiles. La herramienta es libre de costo y únicamente se requiere registrarse para obtener acceso.

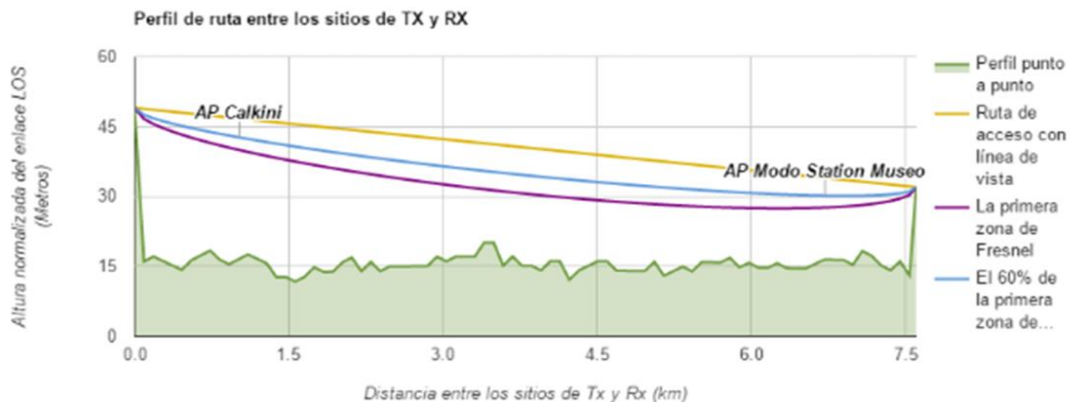


Figura 2. Simulación de conectividad

### Materiales

#### Especificaciones técnicas

El Access Point que sirve de enlace inalámbrico entre la capa de distribución y la capa del núcleo es un modelo Altai C1n Wifi CPE/AP diseñado para la extensión de la red entre el acceso de Internet y el área a conectar. Este equipo tiene la ventaja de incrementar la intensidad de la señal a lo máximo 16dB en áreas cubiertas por una estación base Wifi o un Access Point hasta cubrir 20km en modo puente utilizando la banda de 2.4 Ghz, un rango en dB superior a lo propuesto por (Yanet, 2010) . En esa misma banda es conectado el Access point que servirá para la

repetición de la señal en modo cascada, que permite ampliar el área cubierta. El AP TP-Link CPE210 está destinado para aplicaciones de económicas en redes exteriores y permite cobertura Wifi en un alto rendimiento para un área de cobertura de 60 metros. Estos dos equipos tienen una capacidad máxima de transmisión de 300Mbps y forman parte de la infraestructura dirigida hacia el usuario final de la red.

Para solventar la alimentación de los equipos mencionados, se plantea en el modelo, el uso de módulos fotovoltaicos policristalinos con una potencia máxima de 125w y 18v. Una de las ventajas de dichos módulos es que requieren poco mantenimiento debido a que la lluvia efectúa la limpieza necesitando revisiones de una o dos veces al año. Este módulo estará soportado por dos pilas de voltaje nominal de 24v (12v por cada una).

### Resultados y Discusión

En su investigación Rocabado (2013) y Reigadas (2007) proponen el uso de estándares de comunicaciones inalámbricas como Bluetooth (IEEE 802.15.1), Ultra-wideband (UWB, IEEE 802.15.3), ZigBee (IEEE 802.15.4) y WiFi (IEEE 802.11) para dar servicios a zonas de recursos limitados en nuestra propuesta coincidimos con esto y planteamos la solución con tecnología Wifi para disminuir los costos de infraestructura y mantenimiento, esto ha sido implementado también para el diseño de redes de área local como lo presentado por (Vinueza, 2016). La tecnología de energías alternas ya ha sido utilizada en proyectos como el presentado por (Bustamante, 2012).

Las regulaciones de cada país permiten el desarrollo y la competitividad económica que permita mayor inclusión y mecanismos de estabilización más sólidos.

En México, los artículos 123, 124 y 125 son artículos que regulan las soluciones de telecomunicaciones. En ellos, se mencionan las reglas de uso para los equipos, permisos de operación y propiedad de las frecuencias de transmisión.

#### Modelo

El objetivo del modelo presentado en la figura 3 es la estandarización de la implementación de una red inalámbrica que presente las características mencionadas de zonas aisladas, se pretende que este modelo se pueda aplicar a entornos reales determinando en primera instancia los usuarios y sus servicios con los que posteriormente se pueda establecer la infraestructura necesaria para los niveles de cobertura con puntos de acceso, además de tecnologías que permitan soportar el consumo de energía eléctrica de estos dispositivos. Este modelo permitirá replicar su implementación a zonas que presenten las mismas características.

De acuerdo a las necesidades caracterizadas en la problemática y a través de la aplicación de la metodología se propone el siguiente modelo, en el que se representan las comunidades de usuario que cubrirá la red planteada (A- Administradores, E- Empleados y C- Clientes) teniendo una capacidad de hasta 30 usuarios de manera simultánea en la capa de Acceso. De acuerdo al análisis se identificaron las cuatro aplicaciones básicas (correo electrónico, compartición de archivos, navegación web y video bajo demanda) que están asociadas con el consumo de los usuarios, las que determinan el ancho de banda a utilizar. Por último, todas las necesidades de los usuarios con estas aplicaciones están soportadas por la infraestructura de red física inalámbrica y con equipamiento de energías renovables (para nuestra solución, paneles solares) como se muestra en la figura 3.

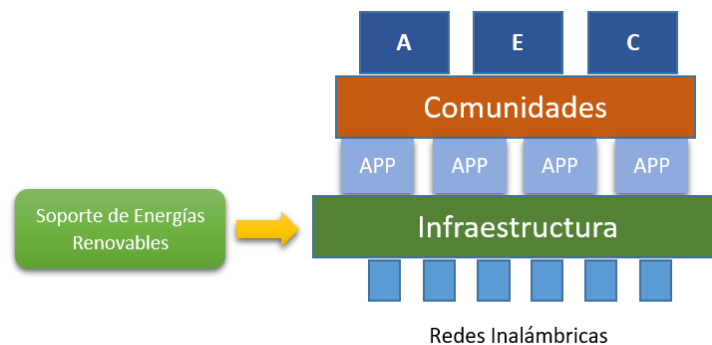


Figura 3. Modelo de implementación de red

Este modelo permite llevar servicios de red a lugares poco accesibles de una manera sencilla con una perspectiva de lo que el usuario requiere.

## Conclusiones

Encontramos tecnologías avanzadas que permiten atender zonas aisladas en el estado de Campeche participando de manera activa para lograr los objetivos planteados en la Estrategia Digital Nacional que impulsa a todas las áreas de México a cerrar la brecha digital.

Es necesario considerar las reglamentaciones en materia de telecomunicaciones al momento de implementar soluciones de este tipo para una adecuada implementación.

También con este tipo de soluciones permite proporcionar nuevos servicios a los usuarios que permitan su participación e inclusión en mercados actuales, así como la difusión de la cultura de dichas regiones.

Siempre y cuando se encuentre un balance costo/beneficio, las energías renovables solares permiten implementar soluciones que requieren poco mantenimiento y autonomía energética.

A partir de este modelo se pueden replicar la solución en otras zonas rurales aisladas buscando obtener los mismos beneficios aquí planteados.

## Agradecimientos

Agradecemos a la empresa iMaya por su apoyo para el enlace de los servicios, así como al Tecnológico Nacional De México por su apoyo en la realización de esta investigación proyecto.

## Referencias

- Antonio Castro Lechtaler, A. A. (2016). La conectividad en las zonas rurales. *In XVIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*, 182 - 188.
- AT&T. (9 de Agosto de 2016). Obtenido de Calculadora de datos: <https://www.att.com/es-us/att/datacalculator/>
- Bustamante, G. E. (2012). Aplicación de Nuevas Tecnologías y Nuevos Modelos de Arquitecturas de Red con Bajo COSTE y eficiente Calidad de Servicio, para la Implementación de Servicios Básicos de Telecomunicaciones, Internet, Voz y Vídeo, para localidades pobres y aisladas de Perú. *COMTEL*, 188 - 194.
- LinkCalc. (8 de Agosto de 2016). *LigoWave*. Obtenido de <https://www.ligowave.com/es>
- OCDE. (2012). *Mejores políticas para un desarrollo incluyente*. México: OCDE.
- Oppenheimer, P. (2010). *Top-Down Network Design. A system analysis approach to enterprise network design*. Cisco Press.
- Reigadas, F. J. (2007). *Modelado y optimización de IEEE 802.11 para su aplicación en el despliegue de redes extensas en zonas rurales aisladas de países en desarrollo*. Madrid, España: Universidad Politécnica de Madrid.
- Rocabado Moreno, S. H. (2013). Despliegue de MANETs para M-learning en zonas de recursos limitados. *In XV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación.*, 63-65.
- Vinueza, E. D. (2016). *Diseño de una red WiFi para brindar servicios de Internet inalámbrico a la facultad de Ingeniería en ciencias aplicadas*. Ambato, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato.
- Yanet, I. L. (2010). *Proyecto técnico de infraestructuras de comunicación para la implantación de redes inalámbricas en determinados espacios de la ciudad de Valencia*. Valencia: ITACA - Advanced Telecommunication Projects.

## Notas Biográficas

**J. M. Lira-Turriza** nació en la ciudad de Calkiní Campeche el día 24 de diciembre de 1980, curso estudios de Doctorado en Computación en la Universidad del Sur Campus Mérida (2014), y la Maestría en Gestión de Tecnologías de la información en la Universidad Anáhuac Mayab de la ciudad de Mérida. Actualmente se desempeña como docente del área de ingeniería en Sistemas Computacionales en el ITESCAM con 8 años de experiencia en la labor docente.

**Y. Pech-Huh** nació en la ciudad de Minatitlán Veracruz el día 10 de abril de 1981, curso estudios de Doctorado en Computación en la Universidad del Sur Campus Mérida, y la Maestría en Gestión de Tecnologías de la información en la Universidad Anáhuac Mayab de la ciudad de Mérida. Actualmente se desempeña como Responsable del Laboratorio Cisco Network Academy y docente en el ITESCAM, con 12 años de experiencia en la labor docente, actualmente es miembro del cuerpo académico Sistemas Computacionales.

**J. L. Lira-Turriza** nació en la ciudad de Calkiní Campeche el día 21 de octubre de 1978, curso estudios de Doctorado en Computación en la Universidad del Sur Campus Mérida, y la Maestría en Gestión de Tecnologías de la información en la Universidad Anáhuac Mayab de la ciudad de Mérida. Actualmente se desempeña como Coordinador de Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales y docente en el ITESCAM con 14 años de experiencia, actualmente es miembro del cuerpo académico Sistemas Computacionales.

**M.A. Cohuo-Avila** nació en la ciudad de Hecelchakán, Campeche el día 13 de noviembre de 1978, curso estudios de Doctorado en Computación en la Universidad del Sur Campus Mérida (2014) y la Maestría en Tecnologías de la información en la Universidad Latino de la ciudad de Mérida Yucatán, actualmente es miembro del cuerpo académico Sistemas Computacionales.

**Br. E.R, Can-Chi** es alumno del noveno semestre de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Calkiní, ha tomado cursos de preparación en redes Cisco y es alumno residente colaborador en los proyectos del cuerpo académico.

## RED ESTUDIANTIL DE TUTORÍA PARA FORTALECER HABILIDADES Y HÁBITOS DE ESTUDIO

Dr. Eugenio Lizarde Flores<sup>1</sup>, Dr. Francisco Javier Hernández Gutiérrez<sup>2</sup>,  
Mtra. Ana María Reyes Camacho<sup>3</sup> y Mtro. José Luis Monreal Reyes<sup>4</sup>

**Resumen**—En este artículo se presenta una propuesta de trabajo tutorial con estudiantes de primero, tercero y quinto semestre de la Licenciatura en Educación Primaria de la escuela normal rural “Gral. Matías Ramos Santos”; el tema que se favorece son los procesos de formación integral de los estudiantes a través de un estudio cualitativo. La construcción de una “Red estudiantil de tutoría” logró que los alumnos sean capaces, mediante acciones de metacognición entre pares, de autorregular aspectos formativos propios de la formación de maestros de educación primaria: Apoyo en temas teóricos complicados, apoyo y seguimiento en la planificación didáctica y en las prácticas profesionales, todo ello, con la orientación intencionada del docente tutor.

**Palabras clave**—formación docente, tutoría, red estudiantil, metacognición.

### Introducción

En el contexto de la sociedad actual, cada vez más, se vislumbra una resignificación paradigmática de la educación, las exigencias de infraestructura, de acceso de educación a una matrícula cada vez más numerosa, son metas que, aunque todavía no se han alcanzado, sí se ha avanzado significativamente. El reto ahora apunta hacia la calidad de la educación, una educación integral, con características pertinentes acorde las exigencias de una sociedad más tecnologizada, global y en constante transformación.

Ante los nuevos escenarios y una vez que se ha observado que el mejoramiento de los contenidos académicos no es suficiente, se divisan nuevas propuestas de una educación que apropie al sujeto como tal, como un ser humano que no sólo aprende conocimiento profesional, además vive, convive, interactúa, se desenvuelve en una sociedad en la que se construyen problemáticas sociales, económicas, culturales y por supuesto emocionales.

Este trabajo de investigación, es un esfuerzo que se está desarrollando en la Escuela Normal Rural “Gral. Matías Ramos Santos”. La caracterización y diagnóstico de la diversidad de interacciones de los estudiantes de licenciatura en educación primaria ha posibilitado acciones de tutoría, cada vez más informadas y sistemáticas.

El trabajo que se presenta es una propuesta de tutoría que trasciende a la tutoría tradicional de relación unidireccional entre tutor y tutorado, se pretende, al contrario, que los alumnos sean capaces mediante acciones de metacognición entre pares, autorregular aspectos formativos propios de la formación de maestros de educación primaria: apoyo en temas teóricos complicados, apoyo y seguimiento en la planificación didáctica y en las prácticas profesionales, con la orientación intencionada del docente tutor; todo ello bajo la idea de la construcción de una “Red estudiantil de tutoría”.

### Descripción de la propuesta

#### *Estrategia seleccionada*

Desde los autores revisados (González Pineda, 2002) (Mora, 1984), recuperamos las ideas básicas relativas al por qué diseñar o elegir una estrategia dual: Organización del tiempo de estudio para favorecer un ambiente de aprendizaje significativo y colaborativo a partir de la integración de redes estudiantiles de tutoría.

En coincidencia con lo que plantea Mora (1984) en el ambiente escolar “Es donde se desarrolla la mayor parte del proceso de aprendizaje. Conseguir un ambiente escolar agradable y estimulante para el alumno es haber dado un paso importante. En este aspecto conviene cuidar:

- las buenas relaciones entre alumno y profesor;
- hacer asequible al alumno las asignaturas, evitando los escollos y resaltando los aspectos positivos y agradables;
- facilitar un ambiente de camaradería entre los alumnos, controlando a aquellos que resultan negativos para el rendimiento de los demás;

<sup>1</sup> Dr. Eugenio Lizarde Flores es Profesor del Trayecto Preparación para la enseñanza: Matemáticas, en la Escuela Normal Rural “Gral. Matías Ramos Santos” San Marcos, Loreto, Zacatecas. life\_genio@yahoo.com.mx (**autor correspondiente**)

<sup>2</sup> El Dr. Francisco Javier Hernández Gutiérrez es Profesor de Metodología de Investigación en la Escuela Normal Rural “Gral. Matías Ramos Santos” San Marcos, Loreto, Zacatecas. frajajer\_79@hotmail.com

<sup>3</sup> La Mtra. Ana María Reyes Camacho es Profesora de Atención a la diversidad en la educación primaria en la Escuela Normal Rural “Gral. Matías Ramos Santos” San Marcos, Loreto, Zacatecas. anyreca0712@hotmail.com

<sup>4</sup> El Mtro. José Luis Monreal Reyes es Profesor de Trayecto de práctica profesional en la Escuela Normal Rural “Gral. Matías Ramos Santos” San Marcos, Loreto, Zacatecas. simbadzee8010@hotmail.com



— proporcionarles continuamente estímulos en su tarea: calificaciones, alabanzas, consejos, etc. Los trabajos experimentales apuntan hacia el superior aprendizaje del grupo cuyo profesor adopta una actitud positiva de estímulo frente a las actitudes de «hostigamiento» o total «permisividad» (Mora, 1984, pág. 14)

Adicional a lo anterior, el mismo autor enfatiza en que “El trabajo intelectual requiere un esfuerzo continuado y organizado.” (Mora, 1984, pág. 15)

Por otro lado, afirma González Pineda, (2002) que “por lo que se refiere al tiempo de estudio, y desde un punto de vista metacognitivo, la clave para una correcta gestión está asociada a la calidad de la supervisión cognitiva del estudiante, de tal forma que los estudiantes que tienen dificultades para supervisar sus aprendizajes mostrarían con frecuencia déficits en la regulación de su tiempo de estudio” (véase Gettinger, 1985; Ghatala, Levin, Foorman y Pressley, 1989)

Bajo estas breves consideraciones, a continuación, esbozamos las líneas centrales de la estrategia de intervención para mejorar las estrategias y hábitos de estudio, bajo la consideración de la necesaria función de ayuda entre pares para fomentar la autorregulación personal; esto nos lleva a pensar en la conformación de una “Red estudiantil de tutores”, como más adelante describiremos.

### **Planeación metodológica para su implementación. concreción de las primeras fases**

#### *Papel del profesor-tutor*

1. Identificar al estudiante que fungirá como tutor de un compañero (actividad entre iguales).
  - a. El estudiante debe caracterizarse por:
    - Ser responsable en el cumplimiento de las tareas académicas.
    - Demostrar capacidad en el aspecto cognoscitivo.
    - No tener actitudes de arrogancia.
    - Contar con la disponibilidad para compartir opiniones y aceptar y ser respetuoso por las de otros.
    - Que muestre tener rasgos empáticos con los compañeros.
  2. Orientar la tarea del estudiante seleccionado para que funja como tutor de uno de sus compañeros:
    - a. Las orientaciones giran en torno a:
      - Aclararle que por ningún motivo ponga en alerta al compañero tutorado a quien apoyará en tareas académicas.
      - Que no le haga el trabajo, mejor le plantee situaciones para que se logre la reflexión de manera compartida entre tutor y tutorado.
  3. De la recuperación de la experiencia:

Mediante charla entre estudiante tutor y profesor tutor se socialice la experiencia. Debe recuperarse el tema académico que fue objeto de reflexión; actitudes de los estudiantes y una valoración del estudiante tutor de cuáles fueron los aprendizajes de la experiencia de tutoría entre iguales. El diario del estudiante será el instrumento que, en esta experiencia, nos servirá para recuperar sus apreciaciones, en la línea que más adelante comentaremos. Adicional a ello, al término de esta experiencia aplicaremos un instrumento estandarizado: cuestionario, para recuperar la experiencia de los estudiantes participantes en la red estudiantil de tutores.

#### **- Elección de 9 estudiantes.**

Para este proceso de elección en el tercer semestre, además de revisar el historial académico de los estudiantes y considerando los criterios que ya enunciamos en el apartado anterior, se solicitó la opinión de los maestros que trabajan en el mismo grupo de los estudiantes seleccionados, y a partir de la coincidencia en nombres, con los que inicialmente se habían pensado, se toma la decisión y se les comunica a ellos, a la vez que se les convoca a una plática sobre su papel como “tutores estudiantiles”.

En el caso del primer semestre, se siguieron los criterios anteriores, sin embargo, en lo que respecta a su historial académico, poco se pudo profundizar porque están comenzando, por lo cual se recurrió a la observación de su desempeño académico en clases. En este sentido, estarán participando tres mujeres y un hombre.

En el seguimiento en la práctica profesional, la adaptación única con respecto a lo ya mencionado, es por la ubicación conjunta en una misma escuela primaria de organización multigrado.

Dicho lo anterior, a continuación, describimos las líneas básicas de la función de tutoría estudiantil.

- a) Se procurará que sea una actividad intencionada, pero sin que sus compañeros sepan que lo están haciendo de tal manera.
- b) Requiere de un proceso de seguimiento, por parte de los tutores estudiantiles.
- c) El diario será el instrumento en el cual se registren las evidencias verbales de las dimensiones anteriores.
- d) La actitud básica del tutor estudiantil es la de “ayúdale, pero no se lo resuelvas”, bajo la precisión de que lo que se trata es de fomentar la autonomía y auto regulación personal.
- e) Potenciaremos el talento, pero se buscará incidir en los estudiantes que tengan problemas de aprendizaje.

f) Explícitamente se buscará incidir en un cambio en la visión estudiantil en torno al proceso de formación docente inicial; al respecto hay un primer dato que contribuye al cambio en la visión y a devolver la responsabilidad a los estudiantes en torno a su proceso formativo; en la reunión de sensibilización comentó uno de los estudiantes: “El otro día me dijo “x” compañero que yo era el culpable de que yo siguiera estudiando aquí; al preguntarle el por qué, dijo que porque yo había comentado que no se me hacía justo que faltáramos a clase y no le echáramos ganas cuando nuestros papás estaban haciendo un gran esfuerzo para apoyarnos económicamente y que estábamos desperdiciando esta oportunidad. Entonces que ello lo puso a reflexionar y comenzó a interesarse más por el estudio”. Datos como éste contribuyen a confirmar la hipótesis de la importancia de sistematizar la red estudiantil de tutores.

#### *Precisión de la tarea académica*

##### **a) Primer semestre**

Elaborar un guion de una entrevista para un director de una escuela primaria con el propósito de que los estudiantes desarrollen sus capacidades para analizar prácticas educativas y escolares.

Momentos para el desarrollo de la tarea:

1. Identificar los elementos de una entrevista a través de un cuadro de doble entrada donde se rescate en qué consisten, a partir del texto Álvarez-Gayou (2012). Entrevista. *En cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología*. México: Paidós Educador. Pp. 109-113.

2. Recuperar las recomendaciones técnicas y metodológicas, así como los conceptos y categorías de la entrevista en un cuadro de doble entrada, en función del texto Taylor S.J. y Bogdan, R. (1987). La entrevista en profundidad. En *Introducción a los métodos cualitativos de investigación. La búsqueda de significados*. México: Paidós. Pp. 100 – 132.

3. Elaboración del guion de entrevista para el director de una escuela primaria. Previo a este momento se conversará con los estudiantes que fungirán como tutores para que revisen el texto “El director escolar novel de primaria. Problemas y desafíos que enfrentan en su primer año” (García, Slater y López, 2010) y puedan orientar a sus compañeros en el diseño del guion.

4. Presentación del guion de entrevista por cada uno de los equipos en el grupo de clase.

##### **b) Tercer semestre**

Inmersos en el curso de Geometría, su aprendizaje y enseñanza, se les propondrá una tarea a resolver; la cual harán por equipos según el grado escolar en el cual vayan a practicar.

Elaborar una propuesta de elementos a considerar para elaborar un plan de clase para la enseñanza de la geometría en la educación primaria, a partir de comparar la Teoría de las situaciones didácticas con las fases de aprendizaje del modelo de Van Hiele.

Para el desarrollo de la tarea, proponemos los siguientes momentos:

1.- Lectura y análisis del texto Jaime, A.; Gutiérrez, A. (1990): Una propuesta de fundamentación para la enseñanza de la geometría: El modelo de van Hiele, en S. Llinares, M.V. Sánchez (eds.), *Teoría y práctica en educación matemática* (Alfar: Sevilla, Spain), pp. 332 – 375.

2.- Análisis comparativo del texto anterior, con el texto de Brousseau “Iniciación al estudio de las situaciones didácticas”. En este momento se incidirá con los tutores estudiantiles para que el análisis también retome los textos de, Panisza, “Conceptos básicos de las situaciones didácticas”; Chamorro “Herramientas de análisis en didáctica de las matemáticas” y el de Julia Centeno “Relación con el saber. Las situaciones”.

3.- Elaboración de la propuesta de diseño de plan de clase.

a) Precisión de los elementos técnicos de “formato de plan de clase”.

b) Elección de un contenido de geometría, correspondiente a finales del bloque II de los programas.

c) Diseño de su plan de clase.

d) Revisión colaborativa entre pares y por el titular del curso.

e) Elaboración de la propuesta final, la cual incluya cinco aspectos mínimos:

i. Análisis comparativo de la TSD y el modelo de Van Hiele.

ii. Análisis curricular del paquete de conocimientos en torno al contenido elegido.

iii. Análisis epistemológico sobre el saber matemático que se pondrá en juego en el plan de clase.

iv. Diseño del plan de clase.

v. Explicación de los componentes de su propuesta, con una justificación teórica.

##### **c) Quinto semestre**

Las características de elección y puesta en marcha de la propuesta fueron en el marco de los mismos parámetros antes expuestos en este apartado, la diferencia que se enunciaría, es la función específica del alumno tutor. En este sentido, su función se establece en dos momentos.

1. Apoyo en la planificación a partir de métodos y dispositivos didácticos multigrado.

2. Socialización entre pares al momento de encontrarse en la práctica docente concreta, para dilucidar dudas, inquietudes, retos, incluso dificultades con sus respectivos grupos de prácticas.

### **Red estudiantil de tutoría. aprendizaje socioconstructivista en la configuración del sujeto epistémico.**

#### **Esbozo de algunos resultados**

##### **- 1.- Tutoría para la discusión teórica**

Las actividades que se plantean en cada uno de los cursos de la LEP, requieren del trabajo colaborativo para que se avance en el desarrollo de las competencias genéricas y profesionales del perfil de egreso. En este sentido, hemos aprovechado estos momentos de trabajo para favorecer la formación de estudiantes como tutores en diferentes semestres. En el caso del primer semestre, en el curso de “Observación y análisis de la práctica educativa” se pidió a los estudiantes formar equipos, con el propósito de diseñar un guion de entrevista para un director de una escuela primaria, ya que en este periodo de su formación sólo tienen pequeños acercamientos a la escuela primaria y su contexto. Por lo tanto, se designó a un estudiante tutor por equipo, el cual se encargaría de orientar a sus compañeros y elaborar un diario. Enseguida se presenta un fragmento del diario del Tutor Estudiante 1 M (TE1M):

“Cuando se terminaron las actividades por la tarde, entramos al role y todas comenzamos a platicar acerca de la tarea [...] les mostré a mis compañeras un texto que yo había leído y bajado de la red y les propuse que lo leyeran para que comprendieran el tema y así pudieran aportar con más facilidad ideas que completaran la realización del plan de trabajo y de la entrevista. Mis compañeras mostraron interés en la actividad. Los comentarios que se hacían después de la lectura eran un poco contradictorios a los que hacíamos antes de leer, de manera que el texto nos ayudó a complementar y reafirmar nuestras ideas (Diario de campo 13-10-16)”.

En el fragmento anterior, se observa cómo con estas actividades los estudiantes se inician en la formación de tutores, algo un poco complejo en este momento porque están comenzando a conocerse. Sin embargo, no es una tarea imposible. En otros diarios, los tutores estudiantes narran cómo además de proporcionar materiales que los puedan orientar, favorecen la gestión de actitudes positivas para el trabajo colaborativo, tal como se aprecia en el siguiente fragmento:

“He estado observando que mi equipo tiene un cierto interés por el tema y algo que caracteriza a mis compañeras es la unidad y la confianza de poder dialogar, aunque he notado que mi compañera Perla es de un carácter fuerte y a veces no está de acuerdo con lo que nosotras decimos, pero trato de que todas participemos de una u otra forma (Diario de campo 15-10-16)”.

En el caso del tercer semestre, también se establecen redes de tutoría entre los estudiantes para favorecer la comprensión de algunos temas que emergen de cursos específicos, como el de “Geometría su aprendizaje y enseñanza”, lo cual se manifiesta enseguida:

“Para comenzar a realizar la tarea de la lectura de Van Hiele, captan la atención en la concentración de la lectura la *compañera 1* me pregunta ¿Qué entiendo de la lectura? Le devuelvo la pregunta ¿Qué es lo que has comprendido de la lectura? Me responde:

*Compañera 1:* No he captado la idea de lo que se trata, no sé nada.

*TE2M.* Si te concentras en la descripción del modelo de Van Hiele, podrás analizar cuál es el objetivo del modelo y la propuesta que plantea a partir de los niveles de razonamiento del niño.

*Compañera 2:* Entonces trata de niveles de razonamiento

*TE2M.* Sí, pero no abarca distintos campos de estudio, estos niveles se enfocan en el campo de estudio de la geometría.

Las dos compañeras que tenían dudas de la lectura, quedaron satisfechas con la respuesta muy poco formal, pues sólo respondí al tema que se desarrolla en la lectura, para que ellas se enfoquen en esos puntos mencionados (Diario 06-10-16)”.

Otra manera de establecer y fortalecer redes de tutoría entre los estudiantes, surge a partir del conocimiento que van generando sobre el desempeño de sus compañeros; situación que se aprecia a continuación:

*O2.-* A ver, dale una checada a mi ensayo a ver, cómo va, a ver si va bien.

*TE2M.-* ¿Y por qué quieres que te lo revise yo? ¿Quién soy yo, o qué? ¿Qué no estamos igual de menos tu y yo?

*O2.-* No, usted sabe más. Córrale dele un checada porque ya no sé ni lo que estoy haciendo y quiero saber si voy bien así.

*TE2M.-* (Me puse a darle una leída rápidamente y después le hice algunas recomendaciones) ...

En términos generales, las discusiones teóricas que se presentan en los cursos de los diferentes semestres, se convierten en una oportunidad de fortalecer redes de tutoría.

##### **- 2.- Tutoría estudiantil en el proceso de diseño de un plan de clase: de la cultura del mínimo esfuerzo a la complejización de la labor docente**

En el proceso de formación docente inicial un elemento importante son las actividades de práctica docente y previo a ellas, la elaboración de un plan de clase; tal y como apreciamos en páginas anteriores de este trabajo, dentro

del curso de “Geometría, su aprendizaje y enseñanza”, se planteó como actividad para fundamentar la elaboración de dicho plan de clase, la lectura comparativa de 2 textos con posicionamientos teóricos diferentes, pero complementarios, la TSD y el modelo de Van Hiele; es precisamente en esta disyuntiva entre el hacer y el fundamentar el hacer, donde se hace patente la cultura del mínimo esfuerzo, al respecto veamos el siguiente fragmento de diario de un tutor estudiantil:

“TEIJ. ¿Cómo interpretaron las lecturas del modelo de Van Hiele y las TSD? Para hacer el plan de clase

*Compañera 2:* ¿Nos teníamos que guiar de lecturas?

TEIJ: Si, para crear tu plan de clase puedes guiarte de las lecturas y se tiene que hacer una tabla donde se tiene que comparar el modelo de van Hiele y las TSD.

*Compañera 3:* Entonces es si quiero, si ya sé cómo no las leo.

TEIJ: En las lecturas explica qué es lo que se tiene que hacer en cada momento de la planeación, es una guía para que puedas proponer las actividades acordes al nivel en que se encuentran los niños de tu grupo. Y al final de la planeación vas a interpretar mediante un análisis por qué propusiste esa actividad y mediante quién te guiaste para hacer tu planeación.

*Compañera 3:* TEIJ es que tú siempre nos haces las cosas más difíciles.

Con esta respuesta comprendí que mi compañera se presiona en cada respuesta o explicación que doy para realizar cualquier actividad”.

La construcción del sujeto epistémico demanda romper con esta cultura del mínimo esfuerzo y con mayor razón en los procesos de articulación entre los elementos teóricos y su concreción en propuestas específicas de actuación; en este tránsito, los tutores estudiantiles, junto con los tutores docentes tienen que ser congruentes en sus planteamientos y en su nivel de exigencia, dado que luego esta cultura (del mínimo esfuerzo) se fortalece ante la falta de exigencia por parte de los docentes tutores al revisar el trabajo académico.

Otra de las aportaciones relevantes de los tutores estudiantiles (a solicitud del tutor docente) es en el momento mismo de la autoregulación de tiempos en atención a las demandas de la tarea:

“Después de haber analizado, establecido discusiones y haciendo aportaciones en el grupo, la decisión que habíamos tomado para la elaboración de nuestra propuesta de trabajo para enseñar geometría, a partir de tomar en cuenta elementos de las dos teorías revisadas con la intención de integrar ambas en una sola propuesta (el modelo de Van Hile y la TSD), después de ello (esto fue el lunes 17 de octubre) conforme pasaban los días, noté que mis compañeros del role no estaban tomando en cuenta los siguientes aspectos:

1.- *Análisis comparativo de la TSD y el modelo de Van Hile, donde se evidencie un proceso de discusión y reflexión que indique una toma de decisión o posicionamiento sobre los elementos básicos para planear.*

2.- *Análisis curricular del paquete de conocimientos en torno al contenido elegido.*

3.- *análisis epistemológico sobre el saber matemático que se pondrá en juego en el plan de clase.*

4.- *Diseño del plan de clase.*

5.- *Explicación de los componentes de su propuesta, con una justificación teórica.*

Y que eran parte de la planeación que habíamos diseñado, pero en realidad lo que habíamos elaborado sólo era el plan de clase, por tal motivo, el miércoles 19 de octubre por la noche me encontraba realizando dichas actividades, y como no veía iniciación a realizar el trabajo por parte de mis compañeros miré viable recordarles dicha actividad, sólo que pensé me costaría mucho trabajo explicar de a uno por uno, así que, esperé a que estuvieran todos en el role.

En una primera explicación sus compañeros no le tomaron la atención debida porque aún no sentían la exigencia curricular, sin embargo, al retomarse en sesión de clase el tema, la actitud cambia...

les dije que se acercaran para explicarles a todos de que se trataba, ellos se acercaron y me escucharon hasta que terminé de hablar, me hicieron muy pocas preguntas y los sentí muy indiferentes al trabajo, seguramente me debieron haber juzgado porque como el maestro el lunes no habló nada de ello, pensaron que eran ocurrencias mías.

Al día siguiente tuvimos clases con el profesor de geometría, ahí estuvimos analizando algunos aspectos de la planeación y fue en esa clase donde recordó sobre la complementación de la planeación con ayuda de los puntos señalados. Fue hasta este día que por la tarde noche, de a uno por uno, todos mis compañeros del role y ocho compañeros del grupo, entre ellos cuatro compañeras solicitaron mi ayuda y mi explicación acerca el trabajo que debían realizar”.

Como podemos apreciar, la articulación entre la demanda de la tarea, la congruencia en la solicitud por parte del docente y la función de tutoría estudiantil fortalecen el compromiso estudiantil y contribuyen a avanzar del mínimo esfuerzo a la complejización de la docencia y a la vez se sientan las bases para la construcción de una cultura alternativa de ser y hacer docencia y tutoría académica.

### - 3.- Seguimiento a la práctica docente

Una característica transversal y sustantiva en la formación de la licenciatura en educación primaria son las prácticas profesionales en las escuelas primaria. Por ello es importante una valoración y análisis previo y posterior a la práctica que se hace en la escuela normal, sin embargo, poco sistemático en tiempos y formas al momento de estar en la práctica profesional explícita.

La tutoría entre pares posibilita, vislumbrar y apoyar en las dudas, retos y dificultades que les surgen a los futuros maestros cuando enfrentan sus prácticas profesionales. La evidencia de los diarios de campo de la alumna que se seleccionó como tutora, muestra que sí existen diálogos entre estudiantes cuando se encuentran en esa experiencia y más importante, que esos diálogos confluyen con su formación profesional.

- *Lo que a mí me funciona*

Una modalidad de apoyo que surgió entre los jóvenes, fue compartir experiencias previas que han vivido en prácticas pasadas, de esta forma se observa una conexión emocional y experiencial entre lo que se ha convertido en una duda, pero que se trata desde la experiencia de otro “par” compañero o compañera que en algún momento tuvo una dificultad similar y la resolvió y que ahora comparte su solución, situación que se conecta y se visualiza como significativa. “...yo le recomendé una estrategia que a mí me funcionó, es sobre poner los nombres de todos y poner un valor a cada uno de los indicadores” (Diario de campo 13-10-16)

- *Conocimiento compartido*

Esta experiencia lo que mostró, es la posibilidad de apoyar en dudas que surgen también en la escuela normal, sobre el abordaje de determinados temas académicos complicados para los niños y para los mismos futuros maestros, como lo es el tema de las fracciones, pero con la diferencia que, para esta oportunidad, surge al momento de abordar el tema con los alumnos de educación primaria, lo que focaliza de manera integral el tema en sí, además de su interacción directa con los niños. “...sobre las fracciones, le dije que lo podía hacer con material, por ejemplo, con una pizza dibujada en una cartulina, la cual puede despegarse para poder repartirla” (Diario de campo 18-10-16)

- **4.- Conclusiones**

La red estudiantil de tutoría es factible en tanto, por mucho que haya resistencia a solicitar ayuda ante el temor de sentirse menos, cuando los estudiantes son auténticos, humanos, humildes, pero sobre todo manifiestan conocimientos y disposición a compartirlos, es fácil que logren autoridad moral para apoyar a sus compañeros ante preguntas que en ocasiones no surgen en los salones de clase.

En este proceso de formación docente y de generación de saberes especializados a la docencia se presentan oportunidades inmejorables que debemos capitalizar, por ejemplo, la articulación entre los diseños didácticos, su concreción en las aulas (tanto en grupos de escuelas de organización completa, como multigrado) y su posterior análisis; la participación de la “red estudiantil de tutoría” es muy relevante en este proceso porque contribuye a documentar momentos más cercanos a las vivencias y complejidades de lo cotidiano cuando los asesores de la Escuela Normal no podemos estar presentes.

A partir de resaltar el foco netamente académico, con énfasis en el logro de mejores resultados de aprendizaje, la “red estudiantil de tutoría” funcionaría como el brazo ejecutor para la concreción específica de las propuestas de formación docente inicial, y los tutores docentes magnifican su presencia al focalizar su labor desde el escenario de fortalecimiento del talento y no sólo como constructores de estrategias remediales para los estudiantes que presentan problemas de aprendizaje o conductuales; es decir, le apostamos a mirar hacia arriba (poner las metas en el talento) más que mirar hacia abajo (problemas), y nuestra hipótesis es que esto se logra contribuyendo a que sea el propio sujeto epistémico el que tome conciencia metacognitiva y se posicione como profesional en formación, comprometido y actuante en su propia transformación, bajo la dinámica de que “los hombres crean las circunstancias a la vez que son creados por éstas”.

### Referencias

- Allidiere, N. (2004). El vínculo profesor-alumno. Buenos Aires: Editorial Biblos.
- Brousseau, G. (2005) Iniciación al estudio de las situaciones didácticas. Argentina: Libros del Zorzal.
- González Pineda, J. A. (2002). Estrategias de aprendizaje. Concepto, evaluación e intervención. Madrid: Pirámide.
- Jaime, A.; Gutiérrez, A. (1990): Una propuesta de fundamentación para la enseñanza de la geometría: El modelo de van Hiele, en S. Llinares, M.V. Sánchez (eds.), Teoría y práctica en educación matemática (Alfar: Sevilla, Spain), pp. 332 – 375.
- Mora, J. A. (1984). Acción tutorial y orientación educativa. Madrid: Narcea.
- Richards, J., & Lockhart, C. (2002). Reflective teaching in second language classrooms. Cambridge: Cambridge University Press.
- Scharle, A., & Szabó, A. (2000). Learner autonomy. A guide to developing learner responsibility. Cambridge: Cambridge University Press.



# CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS EN MANOS DE TRABAJADORAS EN UNA REGIÓN DE MÉXICO

Mauricio López Acosta<sup>1</sup>, Susana García Vilches<sup>1</sup>, Jesús Enrique Sánchez Padilla<sup>1</sup>, Aarón Fernando Quirós Morales<sup>1</sup>, José Manuel Velarde Cantú<sup>1</sup>

**Resumen**— Las diferencias en las características antropométricas en México ha dificultado la adopción de datos y considerarlos válidos para toda la población. El presente artículo estudia variables antropométricas de mano de una muestra de 114 mujeres trabajadoras en el área operativa que utilizan herramienta manual con edades entre 20 y 58 años ubicados en el Estado de Sonora, México. Se utilizó el método directo o por contacto para la obtención de los datos y se llevó a cabo en el sitio de cada sujeto de estudio, considerando las medidas utilizadas en otros estudios, en total 13 para cada mano; se elaboró una base de datos con la información de cada hoja de recogida de datos para su procesamiento, con la finalidad de realizar el análisis estadístico, presentado una media y desviación estándar de cada una de las dimensiones tomadas. Resultados. Se obtuvieron las características antropométricas de las trabajadoras que utilizan herramienta manual durante sus actividades presentándose los valores de los percentiles para mano dominante y mano no dominante.

**Palabras clave**—Antropometría, Trastornos Musculoesqueléticos, herramienta manual.

## Introducción

Según Lee & Jung, (2013) muchos investigadores en el campo de la ergonomía han estado tratando de entender cómo los seres humanos utilizan sus manos y que factores afectan la capacidad de la mano - función. En particular, la capacidad física de la mano típicamente ha sido evaluada por metodologías biomecánicas. Según Cruz, (2004) la ergonomía estudia los factores que intervienen en la interrelación hombre-artefacto (operario-máquina), afectados por el entorno. El conjunto se complementa recíprocamente para conseguir el mejor rendimiento; el hombre piensa y acciona, mientras que el objeto se acopla a las cualidades del hombre, tanto en el manejo como en aspecto y comunicación. El objetivo de la ergonomía es dar las pautas que servirán al diseñador para optimizar el trabajo a ejecutar por el conjunto conformado por el operario-artefacto. La ergonomía, como ciencia, es la disciplina metódica y racional con miras a adaptar el trabajo al hombre y viceversa, mediante la interacción o comunicación intrínseca entre el hombre, la máquina, la tarea y el entorno, que configura el sistema productivo de toda empresa. Dicho sistema necesita ser controlado por algunos de estos elementos, siendo el hombre el que a su vez busca en todo momento su mayor rendimiento y seguridad, Cavassa, (2005).

La antropometría es disciplina que describe diferencias cuantitativas de las medidas del cuerpo humano, estudia las dimensiones tomando como referencia distintas estructuras anatómicas, y sirve de herramienta a la ergonomía con objeto de adaptar el entorno a las personas, Mondelo, Torada, & Bombardó, (2004). La aplicación antropométrica se puede considerar estructuras en dos fases diferentes y complementarias, que son la Antropometría estática o estructural y la Antropometría dinámica o funcional. Según Obregón, (2014) menciona que la antropometría dinámica, que estudia al ser humano en movimiento, es decir, cuando el hombre está parado, con los brazos extendidos, con las piernas, tórax, manos y dedos en movimiento, y la antropometría estática, que estudia al hombre en condiciones de reposo, es decir, sentado sin mucho movimiento, sólo con los ángulos necesarios para llevar a cabo una tarea en un lugar de trabajo, por ejemplo: una persona trabajando en un escritorio.

Las características antropométricas y funcionales de la persona son importantes determinantes de las condiciones ergonómicas; por tanto, los estudios antropométricos deben referirse a poblaciones específicas. Estas características poblacionales son fundamentales para establecer bases de datos normativas que permitan la toma de decisiones adecuadas en relación con los parámetros para el diseño de sistemas de trabajo

---

<sup>1</sup> *Departamento de Ingeniería Industrial  
Instituto Tecnológico de Sonora,  
Ramón Corona y Aguascalientes  
Navojoa, Sonora. México 85860*

Corresponding author's e-mail: [mauricio.lopez@itson.edu.mx](mailto:mauricio.lopez@itson.edu.mx)

ergonómicos. El adecuado diseño de los sistemas de trabajo permite optimizar el desempeño durante la ejecución del trabajo, evitando fatiga y lesiones y logrando mejorar la calidad de vida para el trabajador y contribuyendo a aumentar la productividad para la empresa, Carmentate, Mondaca, & Borjas, (2014). Para resolver el problema de la diversidad antropométrica en el diseño, cada día es más frecuente la estrategia de la adaptabilidad, ya sea a través de la regulación física de posiciones y dimensiones (asientos y volante, en el automóvil) o de la personalización (configuración de funciones y presentaciones, en los sistemas informáticos), Riba, (2002).

En la búsqueda a la solución de los problemas de los Trastornos Músculo Esqueléticos (TME) muchos países han buscado que los productos y entornos se adapten mejor a sus propias necesidades, lo cual ha establecido una tendencia al ajuste del diseño de los equipos e instrumentos, en donde los datos antropométricos se convierten en un requisito de diseño básico Wang & Chao, (2010). El origen que generan estas causas puede darse cuando no existe un tiempo de recuperación con el esfuerzo realizado, se presenta como una rotura del elemento por sobrepasar su límite de resistencia. Afectado las articulaciones: muñeca, codo, etc., generalmente son como consecuencia del mantenimiento de posturas forzadas, aunque influye también la excesiva utilización de la articulación, los síntomas iniciales y a la vez más comunes son dolores de las articulaciones entre las cuales destacan; artrosis y artritis, Maestre, (2007). El exceso de esfuerzo fuerza de agarre es uno de los factores más importantes que contribuyen a la aparición de las extremidades superiores, además de la reducción de la productividad de los trabajadores, Eksioglu, (2004). Las lesiones en las extremidades superiores eran comunes los trastornos del brazo / hombro siendo el tipo más costoso y frecuente de trastorno ergonómico, y lesiones en las manos es la tercera más costosa y frecuente, Kunelius, Darzins, Cromie, & Oakman, (2007). La diversificación de la mano de obra y el costo de la evaluación de la fuerza de trabajo proporciona un ambiente de trabajo seguro, estableciendo la necesidad de desarrollar modelos predictivos de rendimiento utilizando variables antropométricas, Gnaneswaran & Bishu, (2011).

La mano es fundamental para ejecutar diversas acciones tanto en el campo laboral como en la vida cotidiana, pudiendo realizar funciones muy básicas hasta otras muy especializadas. La utilización de las manos en el desarrollo de actividades tan cotidianas como trabajar, estudiar o simplemente ejecutar quehaceres domésticos, pueden afectar directamente nuestra vida diaria, ya que la constante actividad que desarrollan las manos puede llevar a tener lesiones muy dolorosas, que a veces, pueden producir pérdida de su función temporal y parcialmente o ser crónica y afectar al individuo por toda su vida, Binvinat, Almagiá, Lizana, & Olave, (2012). La mano representa la más sofisticada y diferenciada herramienta músculo-esquelético en el ser humano, exigiendo la mayor capacidad del sistema nervioso en relación a su tamaño. Buen funcionamiento y la resistencia adecuada de la mano son condiciones previas para hacer frente a las demandas de vida diaria, Angst, Drerup, Werle, Herren, Simmen, & Goldhahn, (2010).

Según Chandra, Chandna, & Deswal(2011) mencionan que el crecimiento económico y las mejoras tecnológicas han conducido a una mayor demanda y desarrollo de máquinas y dispositivos utilizados en entornos industriales. Con estos cambios dramáticos también ha habido una mayor interacción entre el hombre y las máquinas. En todas las industrias, cualquiera que sea su actividad, se precisan realizar trabajos de mantenimiento y reparación que requieren el uso de una serie de herramientas manuales. Las cuales, si bien es cierto son causa de una serie de accidentes de escasa gravedad, su número elevado, del orden del 8% de los accidentes con baja, hace que las repercusiones económicas resulten importantes, Cortés, (2007). Las herramientas manuales son instrumentos de mediación de construcción y producción en la actividad humana, cuya estructura física apoyada por el asidero del operador durante el curso de la actividad. Las actividades constructivas son aquellas que ayudan a un mayor conocimiento acerca de la acción humana para los que tenemos por ejemplo, herramientas de medición. Y las actividades productivas son aquellas que involucran a la conformación y material de montaje, se utilizan como herramientas los martillos, destornillador, taladros, etc., Soares & Rebelo, (2014).

En el diseño es importante analizar con detalle las medidas antropométricas que se quieran tomar, ya que estas dependen de la viabilidad económica del estudio, aspecto que todo ingeniero industrial debe justificar. Por tanto, es preciso identificar y manejar muy bien esas medidas, tanto en hombres como en mujeres, para poder aplicarlas en el diseño de puestos de trabajo, tanto en posición sentado y parado: en operaciones de relojería, costura, oficina, chofer de unidad de transporte, pintores de carrocería, máquinas herramientas, cocineros, entre muchas otras actividades, Platas & Cervantes, (2014). Sobre la base de las dimensiones antropométricas y eligiendo las pertinentes en función de lo que se vaya a diseñar (puesto de trabajo, herramientas, etc.) es posible acometer el estudio de las dimensiones necesarias del área de trabajo, teniendo presente un axioma fundamental en el diseño de puestos de



trabajo, que indica que debe calcularse el área de trabajo de forma que se consiga la máxima economía de movimientos, (Álvarez, 2007).

Es esencial para los diseñadores de productos utilizar datos antropométricos que sean apropiados y actualizados para el diseño y desarrollo de productos para los usuarios que utilizan herramienta de mano. Sin embargo, estos datos son escasos en México, y es la principal motivación de este estudio. El objetivo de este estudio es desarrollar una base de datos que consta de las dimensiones antropométricas calculando percentiles y generando cartas antropométricas para mano dominante y mano no dominante en mujeres con edad laboral, y que utilizan herramientas manuales. Se cree que esta base de datos será útil para los diseñadores de productos y fabricantes para diseñar y desarrollar productos que tengan en cuenta las necesidades especiales de este grupo objetivo.

### Descripción del Método

#### *Sujetos de Estudio*

Basándose en la premisa que el Mexicano es una raza mixta con diferentes fenotipos que varían por regiones, para este estudio fueron consideradas como sujeto bajo estudio todas aquellas personas de sexo femenino nacidas en el Estado de Sonora con edades entre 20 y 58 años con una edad promedio de 33.6 años, otros elementos importantes tomados en cuenta son que la persona medida debía considerarse sana, que no presentaba enfermedad o con antecedentes de alguna, fueron tomados en cuenta diferentes ocupaciones y niveles de estudios, siempre y cuando utilizaran herramienta de mano para realizar sus actividades; obteniendo un total de 114 muestras que cumplían con las condiciones para el estudio.

#### *Instrumentos de Medición*

Los instrumentos utilizados para la recolección de datos son: un antropómetro chico para medir longitud, amplitud y profundidad de la mano, este antropómetro tiene un rango de 0 a 30 cm en incrementos de 0,1 cm.; una cinta métrica de fibra de vidrio para mediciones de circunferencias, con graduación en mm.; y por último se utilizó un cono para medir la empuñadura, el cual consiste en un cuerpo cónico graduado longitudinalmente, en intervalos de 1mm de diámetro. Como apoyo para el levantamiento de los datos se utilizó un formulario para recopilar información de cada medición de los sujetos de estudio, incluyendo edad, sexo, lugar de nacimiento, ocupación, lateralidad y el número de registro, figura 1.

CARTA ANTROPOMÉTRICA

EDAD: \_\_\_\_\_ SEXO: \_\_\_\_\_ LUGAR DE NAC: \_\_\_\_\_  
OCUPACIÓN: \_\_\_\_\_ No. REGISTRO: \_\_\_\_\_

		F1	
		F2	
		F3	
		F4	
		F5	

Figura 1. Hoja de recogida de datos



3. Longitud de la mano o longitud palmar. Desde el pliegue más distal y palmar de la muñeca hasta la una línea proyectada desde el pliegue más proximal de la segunda falange.
4. Ancho de la mano. Distancia entre las cabezas del segundo y quinto metacarpiano desde su zona más lateral.
5. Espesor de la mano. Se mide con la mano desde una proyección lateral y es la distancia que se comprende entre una línea proyectada desde la cabeza del segundo metacarpiano por palmar, hasta una línea proyectada del segundo metacarpiano por dorsal.
6. Diámetro de agarre. Se toma el diámetro máximo de agarre solicitado en una estructura cónica entre la primera y tercera falange.
7. Circunferencia de la mano. Se registra rodeando la mano a modo de perímetro pasando por la cabeza del quinto metacarpiano, siendo como punto de partida y término algún punto en la cabeza del segundo metacarpiano.
8. Circunferencia máxima de la mano. Se registra rodeando la muñeca en torno a la cabeza del primer metacarpiano pasando por la eminencia hipotenar.
9. Longitud de las falanges. Se miden por la cara dorsal de la mano con las falanges flexionadas en 90° y se mide la distancia entre la cabeza del metacarpiano correspondiente y el extremo de la misma falange.

## Resultados

### Datos Antropométricos

Los datos antropométricos para las trece dimensiones de la mano de las participantes fueron procesados y organizados por medida, media, desviación estándar y diferencia en mm y porcentaje entre la mano dominante y no dominante como se muestra en la Tabla 3. El análisis estadístico de análisis de medias muestra que los datos de el ancho de la mano, la circunferencia de la mano, longitud del dedo anular y meñique tiene diferencia de medias entre la mano dominante y la mano no dominante, en el resto de las medidas no existe. La diferencia porcentual entre la mano dominante y no dominante fue en promedio de 0,45% con un promedio de longitud de 0,52 mm. También se observó que la diferencia más alta en porcentaje entre la mano dominante y la no dominante se encuentra en Longitud del dedo meñique con un valor de 1.16% y la más alta en longitud es 2.36 mm para la circunferencia de la mano. En cuanto a diferencia mínima en porcentaje entre la mano dominante y la no dominante se encuentra el grosor de la mano y la longitud del dedo pulgar con 0,03%.

Tabla 3. Media, desviación estándar y la diferencia porcentual de diferentes dimensiones en milímetros en Mano Dominante y Mano no Dominante.

Mediciones	Media & Desviación Estándar		Diferencia	
	Mano Dominante	Mano No Dominante	mm	%
<b>1- Longitud de mano</b>	173.02±8.13	173.27±7.89	0.245614	0.14%
<b>2- Ancho de mano</b>	95.27±7.17	94.37±7.13	0.903509	0.95%
<b>3- Longitud de palma</b>	97.88±8.38	98.13±8.31	0.254386	0.26%
<b>4- Ancho de palma</b>	77.36±4.55	77.16±4.33	0.201754	0.26%
<b>5- Grosor de mano</b>	29.5±2.87	29.51±3.08	0.008772	0.03%
<b>6- Diámetro de agarre.</b>	44.07±2.95	44.15±3.09	0.078947	0.18%
<b>7- Circunferencia de palma</b>	193.88±16.02	193.53±15.01	0.342105	0.18%
<b>8- Circunferencia de mano</b>	226.54±18.5	224.17±17.87	2.368421	1.05%
<b>F1- Longitud del dedo Pulgar</b>	64.40±6.21	64.42±5.89	0.017544	0.03%
<b>F2- Longitud del dedo Índice</b>	90.96±9.09	91.40±8.70	0.447368	0.49%
<b>F3- Longitud del dedo Medio</b>	102.98±9.43	102.79±9.49	0.188596	0.18%
<b>F4- Longitud del dedo Anular</b>	95.29±11.18	94.39±11.42	0.894737	0.94%
<b>F4- Longitud del dedo Meñique</b>	76.99±8.19	76.10±8.14	0.894737	1.16%

Los valores de los percentiles (5, 10, 25, 75, 90 y 95) de diferentes dimensiones de la Mano Dominante (MD) y Mano no Dominante (MnD) de las operadoras se presentan en la Tabla 4, estos valores pueden ser usados como una guía para el diseño de la herramientas de mano, ya que el considerar el uso de un solo estándar en el diseño de la herramienta es complicado debido a la variación en la antropometría humana. De acuerdo con este estudio, las herramientas de mano y otros equipos que son controlados por la mano del operador, deben considerar los ajustes necesarios para el aprovechamiento de la misma y por el cuidado de la integridad física de los usuarios, estudios como el de Mohammad, (2005) mencionan que además los equipos deben ser diseñados tanto para hombres como para mujeres de manera separada.

Tabla 4. Valores de los diferentes percentiles para cada dimensión de la mano expresada en milímetros para Mano Dominante (MD) y Mano no Dominante (MnD)

Mediciones	PERCENTILES											
	5		10		25		75		90		95	
	MD	MnD	MD	MnD	MD	MnD	MD	MnD	MD	MnD	MD	MnD
1- Longitud de mano	159.7	160.3	162.6	163.2	167.6	168.0	178.5	178.6	183.4	183.4	186.4	186.3
2- Acho de mano	83.5	82.6	86.1	85.2	90.5	89.6	100.1	99.1	104.5	103.5	107.1	106.1
3- Longitud de palma	84.1	84.5	87.1	87.5	92.3	92.6	103.5	103.7	108.6	108.8	111.7	111.8
4- Ancho de palma	69.9	70.0	71.5	71.6	74.3	74.3	80.4	80.1	83.2	82.7	84.8	84.3
5- Grosor de mano	24.8	24.4	25.8	25.6	27.6	27.4	31.4	31.6	33.2	33.5	34.2	34.6
6- Diámetro de agarre.	39.2	39.1	40.3	40.2	42.1	42.1	46.0	46.2	47.8	48.1	48.9	49.2
7- Circunferencia de palma	167.5	168.8	173.4	174.3	183.1	183.5	204.6	203.6	214.4	212.8	220.2	218.2
8- Circunferencia de mano	196.1	194.8	202.9	201.3	214.1	212.2	238.9	236.1	250.2	247.0	257.0	253.6
F1- Longitud del dedo Pulgar	54.2	54.7	56.4	56.9	60.2	60.5	68.6	68.4	72.4	72.0	74.6	74.1
F2- Longitud del dedo Índice	76.0	77.1	79.3	80.3	84.9	85.6	97.0	97.2	102.6	102.5	105.9	105.7
F3- Longitud del dedo Medio	87.5	87.2	90.9	90.6	96.7	96.4	109.3	109.1	115.1	114.9	118.5	118.4
F4- Longitud del dedo Anular	76.9	75.6	81.0	79.8	87.8	86.7	102.8	102.0	109.6	109.0	113.7	113.2
F4- Longitud del dedo Meñique	63.5	62.7	66.5	65.7	71.5	70.6	82.5	81.5	87.5	86.5	90.5	89.5

### Conclusión

Este documento contribuye a la caracterización de las medidas antropométricas de un sector en específico “Mujeres trabajadoras que utilizan herramienta de mano en Sonora”; esto debido a las características particulares que se presentan que en comparación con otros estudios se observan sus diferencias, sin embargo esta caracterización puede ser útil para el diseño, desarrollo y selección de herramientas o equipos de trabajo que permitan lograr un mejor acoplamiento entre el usuario-máquina, logrando eficientar su uso (mejorando la productividad) así como la salud en el trabajador.

### Agradecimientos

El equipo de trabajo agradece a todas las participantes por su interés y colaboración durante la recogida de los datos. Un agradecimiento también para la universidad (Instituto Tecnológico de Sonora) por su apoyo y las facilidades para el desarrollo del proyecto.

### Referencias

- Álvarez, F. (2007). Ergonomía y psicología aplicada. Lex Nova.
- Angst, F., Drerup, S., Werle, S., Herren, D., Simmen, B., & Goldhahn, J. (2010). Prediction of grip and key pinch strength in 978 healthy subjects. BMC musculoskeletal disorders , 1-7.
- Binvignat, O., Almagiá, A., Lizana, P., & Olave, E. (2012). Aspectos Biométricos de la Mano de Individuos Chilenos. SciELO .
- Carmenate, L., Mondaca, F., & Borjas, E. (2014). Manual de medidas antropométricas. Costa Rica: Saltra.
- Chandra, A., Chandna, P., & Deswal, S. (2011). Analysis of hand anthropometric dimensions of male industrial workers of Haryana state. International Journal of Engineering , 1-15.
- Cavassa, C. R. (2005). Seguridad Industrial: Un enfoque integral. México: Editorial Limusa.

- Cortés, J. (2007). Técnicas de prevención de riesgos laborales: seguridad e higiene del trabajo. Editorial Tebar.
- Cortés, O. Z. (2008). Central Sindical Independiente y de Funcionarios. Retrieved 26 de Mayo de 2015 from CFI-F: [http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod\\_ense/revista/pdf/Numero\\_25/OLGA\\_ZARZA\\_CORTES02.pdf](http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_25/OLGA_ZARZA_CORTES02.pdf)
- Cruz Gómez, J., & Gaitán Garnica, G. A. (2001). Principios de la Ergonomía. Bogota: Alfonso Velasco Rojas.
- Cruz, J. (2004). Principios de Ergonomía. Bogota: U. Jorge Tadeo Lozano.
- Eksioglu, M. (2004). Relative optimum grip span as a function of hand anthropometry. ELSEVIER .
- García A., D., Piñera, J. A., García, A., & Bueno Capote, C. (2013). ESTUDIO DE LA FUERZA DE AGARRE EN ADULTOS MAYORES DEL. Revista Cubana de Medicina del Deporte , 13.
- Gnaneswaran, V., & Bishu, R. (2011). Anthropometry and hand performance evaluation of minority population. ELSEVIER , 10.
- Hleb, S., Majheni, K., & Vidmar, G. (2014). Body Mass Index and Anthropometric Characteristics of the Hand as Risk Factors for Carpal Tunnel Syndrome. Coll. Antropol .
- Jee, S., & Yun, M. (2015). Estimation of stature from diversified hand anthropometric dimensions from Korean population. ELSEVIER , 6.
- Kunelius, A., Darzins, S., Cromie, J., & Oakman, J. (2007). Development of normative data for hand strength and anthropometric dimensions in a population of automotive workers.
- Lee, k., & Jung, M. (2013). Biomechanics and physical ergonomics. Handbook of loss prevention engineering , 375.
- Maestre, D. G. (2007). Ergonomía y psicología. FC Editorial.
- Mohammad, Y. (2005). Anthropometric characteristics of the hand bases on laterality and sex among Jordanian. International Journal Of Industrial Ergonomics , 35747-754.
- Mondelo, P., Torada, E., & Bombardó, P. (2004). Ergonomía 1. Fundamentos: Diseño de puestos de trabajo. Edicions UPS.
- Obregón, M. (2014). Ergonomía. In G. Baca, M. Cruz, M. Cristóbal, J. Gutiérrez, A. Pacheco, & A. Rivera, Introducción a la Ingeniería Industrial (p. 384). México: Grupo Editorial Patria.
- OIT. (30 de Enero de 2013). Organización Internacional del TRabajo. Retrieved 25 de Agosto de 2015 from [http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_norm/---relconf/documents/meetingdocument/wcms\\_204788.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_norm/---relconf/documents/meetingdocument/wcms_204788.pdf)
- OSHA. (2001). Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. Retrieved 25 de Agosto de 2015 from [file:///C:/Users/suss/Downloads/Magazine\\_3\\_-\\_Prevencion\\_de\\_los\\_trastornos\\_musculosqueleticos\\_de\\_origen\\_laboral.pdf](file:///C:/Users/suss/Downloads/Magazine_3_-_Prevencion_de_los_trastornos_musculosqueleticos_de_origen_laboral.pdf)
- Platas, J., & Cervantes, M. (2014). Planeación, Diseño y Layout de Instalaciones: Un enfoque por competencias. Mexico: Grupo Editorial Patria.
- Riba, C. (2002). Diseño ocurrente. Barcelona: Univ. Politèc. de Catalunya.
- Rodríguez, A. H. (2010). Ergonima en Español. Retrieved Agosto de 25 de 2015 from [http://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1\\_2048\\_causas\\_ergonomicas\\_trastornos\\_musculosqueleticos.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1_2048_causas_ergonomicas_trastornos_musculosqueleticos.pdf)
- Seo, N., Sindhu, B., & Shetchman, O. (2011). Influence of pain associated with musculoskeletal. Journal of Hand Therapy , 335-43.
- Soares, M., & Rebelo, F. (2014). Advances in Ergonomics In Design, Usability & Special Populations: Part I. AHFE Conference.
- STPS. (30 de Enero de 2013). Secretaria del Trabajo y Previsión Social. From <http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/estadisticas/Sonora%202004-2013.pdf>
- STPS. (2001-2010). STPS. Retrieved 24 de Mayo de 2015 from <http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/estadisticas/Sonora%202001-2010.pdf>
- Valero Cabello, E. (n.d.). INSHT. Retrieved 20 de Mayo de 2015 from <http://www.insht.es/Ergonomia2/Contenidos/Promocionales/Disenio%20del%20puesto/DTEAntropometriaDP.pdf>
- Wang, E., & Chao, W. (2010). In searching for constant body ratio benchmarks. International Journal of Industrial Ergonomics , 59-67

## Innovación en la logística internacional

Mc. José Ramón López Arellano<sup>1</sup>, Estudiante Karla Paola Olguín Guizado<sup>2</sup>, Mc. Gregorio Guzmán Lares<sup>3</sup>, LNCI Damaris Elizabeth Zazueta López<sup>4</sup>.

**Resumen-** En la actualidad la logística se ha convertido en un importante tema de estudio puesto que permite a las empresas volverse más competitivas en la prestación de sus servicios y dar una mejor respuesta a las crecientes demandas de los clientes. El objetivo de esta investigación es presentar los factores que permiten que la innovación se desarrolle dentro de la logística internacional, y cómo dichas innovaciones otorgan además de una ventaja competitiva, un aumento en los rendimientos económicos para dichas firmas al propiciar la reducción de costos y fomentar la lealtad entre los clientes ya adquiridos. La metodología utilizada en el presente artículo es un estudio bibliométrico, dentro del cual se analizaron de los artículos más recientes utilizando bases de datos de CONRICyT partiendo del año 2000 a la fecha y los libros escritos por autores clásicos representativos del tema. Con este artículo se encontró que la innovación permite a los consumidores no sólo una reducción en costos, sino también tener la certeza de que los productos que desean transportar llegarán a su destino sin sufrir ningún desperfecto, y con la posibilidad de ser detectados en todo su trayecto (trazabilidad).

**Palabras clave-** Logística, competitividad, innovación, procesos logísticos.

### INTRODUCCIÓN

La logística en el comercio es una parte crucial en la economía globalizada moderna, señala Arvis citada en (Saslavskya & Shepherd, 2013, pág. 979) dado que la interdependencia entre las naciones ha crecido enormemente no se puede esperar que una nación sobreviva sin la necesidad de adquirir algún producto del exterior, motivo por el cual resulta necesaria la implementación de la logística internacional para trazar la ruta adecuada que permita adquirir los productos que no se elaboran en el país.

La logística al ser un elemento esencial para el comercio internacional debe encontrarse en constante evolución, dado que debido a la globalización y otros cambios internacionales en los aspectos económicos, sociales e ideológicos, el mundo es cada vez más complejo y por ende lo son los consumidores, adquiriendo cada vez mejores capacidades críticas para evaluar sus necesidades y determinar los medios adecuados para la satisfacción de las mismas, a través de la selección de los mejores productos disponibles no sólo en el mercado local sino a nivel internacional (De la Dehesa, 2000).

El presente artículo está compuesto por un marco teórico incluyendo subtemas como la innovación, los impulsores de la innovación, la logística, los procesos logísticos de comercio y la innovación logística, luego se presenta la metodología empleando un estudio bibliométrico de los artículos más recientes en bases de datos de CONRICyT partiendo del año 2000 a la fecha y de libros escritos por autores clásicos representativos del tema, y al final se localizan los resultados, conclusiones y referencias.

### MARCO TEÓRICO

#### *Innovación*

La literatura existente señala que las industrias no son estáticas, continuamente evolucionan, sus operaciones mejoran, se expanden los mercados y los jugadores vienen y van, es por ello que al analizar la realidad se descubre que la capacidad de crear nuevas industrias y rediseñar las existentes, depende del desarrollo de la innovación dentro de las empresas (Kim & Mauborgne, 2005, pág. 6). Para conocer la definición de innovación se ha elaborado una recopilación con los autores más representativos según la revisión bibliográfica, misma que se puede apreciar en la tabla 1.

---

<sup>1</sup> Profesor de tiempo completo en la Universidad Autónoma de Sinaloa, México, y director del Parque de Innovación Tecnológica UAS, ramonlo@uas.edu.mx

<sup>2</sup> Estudiante de la Licenciatura en Negocio y Comercio Internacional de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Sinaloa, México, kpaolaolguin@gmail.com (**autor corresponsal**).

<sup>3</sup> Profesor de asignatura en la Universidad Autónoma de Sinaloa, México, gregorio\_guzman@uas.edu.mx

<sup>4</sup> Estudiante de Maestría en Administración Estratégica con énfasis en Dirección de Negocios Internacionales de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Sinaloa, México damariszazueta@uas.edu.mx



Definición de innovación	Autor
La innovación es el instrumento específico del espíritu empresarial, es el acto que dota a los empresarios con la capacidad para crear riqueza con los recursos disponibles, puesto que no hay recursos hasta que el hombre encuentra algo en la naturaleza y lo dota de valor económico.	(Drucker, 1985)
La innovación es la implementación de nuevas combinaciones de productos, procesos y mejoras organizacionales que permitirán el acceso a distintos mercados de proveedores o consumidores.	(Schumpeter, 1978)
Innovación es sinónimo de producir, asimilar y explotar con éxito una novedad, en las esferas económica y social, de forma que aporte soluciones inéditas a los problemas y permita así responder a las necesidades de las personas y de la sociedad.	(Comisión Europea, 1995)
<b>La innovación es una idea, práctica u objeto que es percibido como nuevo por un individuo o unidad de adopción. Ese acto de percepción implica que la innovación puede o no ser objetivamente nueva, siempre que sea percibida como nueva para quien la adopta. La novedad de una innovación puede ser expresada en términos de conocimiento, persuasión o de una decisión de adoptar.</b>	(Rogers, 2003)
<b>Innovar significa producir nuevo valor y nueva satisfacción para el cliente.</b>	(Maciariello & Drucker, 2006)
<b>La innovación es la concepción e implantación de cambios significativos en el producto, el proceso, el marketing o la organización de la empresa con el propósito de mejorar los resultados.</b>	(Jansa, 2010)

Tabla 1. Definiciones de innovación, elaboración propia (2016).

Por otra parte Nonaka & Takeuchi señalan que dentro del emprendimiento la innovación desempeña un papel fundamental, puesto que al innovar e introducir mejoras a su organización, las empresas adquieren ventajas respecto a la competencia al posicionarse en el cambiante mercado mundial (Soosay & Hyland, 2004).

Es importante subrayar también que las organizaciones innovadoras deben entender que la innovación empieza con una idea, impulsando a su capital humano para que las ideas se exploten al máximo y analizando cada detalle para convertir dichas ideas en productos, procesos, negocios o tecnología (Maciariello & Drucker, 2006, pág. 81).

Adicional a ello (Flint, Larsson, Gammelgaard, & Mentzer, 2005) concuerdan en que una innovación no tiene por qué ser nueva en el mundo, simplemente basta con que sea nueva a los ojos del espectador. En el caso de una innovación logística, se puede tratar de cualquier logística de servicios relacionados básica o compleja que los espectadores consideren nueva, ya sea porque no habían tenido la posibilidad de acceder a ella, o porque contempla cambios en su estructura que permiten identificarla como innovación.

No obstante en las empresas pueden desarrollarse innovaciones extremas cuando se presenta la satisfacción de una necesidad no abordada anteriormente, tal es el caso de un servicio logístico completamente nuevo para los clientes que ninguna firma ha implementado con anterioridad, como el caso de la trazabilidad, o el *cross docking* en sus inicios, cuando la logística no estaba totalmente desarrollada y no se conocían dichos servicios (Flint, Larsson, Gammelgaard, & Mentzer, 2005).

Un aspecto adicional establecido por Villapalos hace referencia a como la productividad de las empresas crece al innovar en los modelos económicos y de gestión de la organización, puesto que al apostar por mejores tecnologías de la información y comunicación para los procesos y capacitar al recurso humano para el desempeño de nuevas labores, la generación de ideas y de conocimiento permite que los errores sean cada vez menores y la calidad de la gestión aumente por lo que la firma se vuelve más eficiente (Confederación Empresarial de Madrid CEOE, 2000).

Concluyendo esta sección se puede establecer que la definición que se considera más trascendental es la de Drucker que puntualiza que la innovación es el instrumento específico del espíritu empresarial, es el acto que dota a los empresarios con la capacidad para crear riqueza con los recursos disponibles, puesto que no hay recursos hasta que el hombre encuentra algo en la naturaleza y lo dota de valor económico, lo cual permite al analizar su afirmación y las demás presentadas, generar una definición propia en donde la innovación comprende la generación de ideas con valor añadido que permitan generar cambios o modificaciones significativas en un producto, servicio, sistema u organización para satisfacer una necesidad específica no abordada con anterioridad o un aspecto nuevo de dicha necesidad.

#### *Impulsores de la innovación*

Durante las dos últimas décadas, la producción de las empresas se ha orientado a la innovación intensiva, y la adopción del arte de la tecnología ha jugado un papel importante en este sentido, por lo que la innovación ha crecido de la mano de la expansión tecnológica (European Bank for Reconstruction and Development, 2014).

Una cuestión relacionada indica que la innovación depende de una serie de factores tanto internos como externos que propician su creación, y que dan lugar a nuevas pautas para llevar a cabo los procesos logísticos dentro la empresa, para posteriormente prestar los servicios correspondientes, es por ello que (González Bree, 2014) señala que para innovar las empresas deben empezar identificando las necesidades latentes del desafío de innovación para posteriormente trabajar en el entendimiento, observación, implementación, lanzamiento y explotación de las soluciones, logrando entender con ello en que área o en qué proceso podrán ser implementadas las mismas.



Debido a ello autores como (Chapman, Soosay, & Kandampully, 2003) mencionan que para que una empresa tenga la posibilidad de innovar debe enfocarse en tres aspectos básicos del servicio: tecnología, conocimiento y enfoque al cliente, por su parte (Soosay & Hyland, 2004) añaden que es importante la competencia y ser líder en la industria.

Es por lo mencionado que al implementar las tecnologías de la información y la comunicación las distintas empresas pueden generar innovación dentro de sus departamentos funcionales al establecerlos en puntos estratégicos alrededor del mundo, obteniendo con ello reducciones en costos y una mejor prestación de servicios para clientes internos y externos todo el día, todos los días del año (Chapman, Soosay, & Kandampully, 2003).

La perspectiva anterior se ejemplifica en el ámbito logístico en donde la innovación ha mejorado la estructura de los transportes, permitiendo el desarrollo de vehículos de comunicación con sensores y pantallas de enlace inalámbrico que monitorean la mercancía y reducen los costos por desperfectos en la misma, adicionalmente ha permitido la creación de aplicaciones móviles para conocer las horas recorridas por los transportistas evitando accidentes y dando seguimiento a la carga.

No obstante, no puede omitirse la importancia del conocimiento como impulsor de la innovación puesto que en la actualidad debido a los cambios mundiales y a la creciente interdependencia entre las nacionales, el conocimiento es el recurso y activo más valioso, pero dicho conocimiento requiere de una gestión eficaz, de personas que realicen las interpretaciones y empleen el conocimiento en la resolución de interrogantes, por lo que capital humano y conocimiento deben funcionar en conjunto para el correcto funcionamiento de la organización (Porzse, Takacs, Fejes, Csedo, & Sara, 2012).

Además resulta importante mencionar que el enfoque al cliente es también esencial para innovar puesto que los consumidores seleccionan aquellos productos y servicios que poseen mayor valor para adquirirlos, en el ámbito específico de los negocios los clientes se preocupan porque los proveedores de servicios logísticos ofrezcan un equilibrio entre lo funcional, la calidad y el precio (Flint, Larsson, Gammelgaard, & Mentzer, 2005).

Cabe señalar que la competencia y la búsqueda de ser líder en la industria, permiten a las empresas innovadoras adquirir ventajas competitivas, puesto que al competir bajo presión y con fuertes rivales en el mundo, los proveedores de servicios deben ofrecer un servicio con valor añadido para satisfacer las exigentes demandas de clientes cada vez más informados. Es por lo mencionado que la mejor manera de mantener una ventaja es la mejora continua, una empresa no puede innovar y quedarse rígida en esa innovación, necesita seguir evaluando las necesidades de los clientes ya sea con técnicas como grupos de enfoque, entrevistas o encuestas o a través de seguimiento específico por cliente (Porter, 1990).

Resumiendo lo anterior se puede establecer que el permitir que la innovación se desarrolle dentro de la organización añade a la misma un valor agregado, puesto que le otorga características y mejoras que la competencia no posee, tales como nuevas habilidades críticas que servirán para que la innovación se desarrolle pero también ayudaran a la mejora continua de la empresa y se traducirán en beneficios a largo plazo.

### *Logística*

La logística surge en el ámbito militar para la coordinación de tropas y provisiones, sin embargo el término ha tenido mayor auge en el ámbito de los negocios y las operaciones de comercio exterior debido a la gran apertura de las economías, la competencia entre naciones y el desarrollo de los transportes y las comunicaciones, mismos que han posibilitado la expansión de la logística alrededor del mundo (Strafon, 2013).

Siguiendo con lo anterior (Tseng, 2005, pág. 1659) señala que la logística surgió como el proceso de coordinación relacionado con el acomodo de soldados y el suministro de municiones al frente de la batalla. No obstante (Ballou, 2004, pág. 4) menciona que los objetivos y las actividades empresariales difieren de las militares.

El Consejo de Dirección Logística (CLM) citado en (Ballou, 2004) establece que la logística es la parte del proceso de la cadena de suministros que plantea, lleva a cabo y controla el flujo y almacenamiento eficientes y efectivos de bienes y servicios, así como de la información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes. No obstante, existen diversas definiciones de logística de acuerdo al enfoque que los autores le otorgan a la misma dentro del comercio internacional, motivo por el cual se ha realizado la recopilación de la tabla 2.

Definición de Logística	Autor
La logística es aquella que se ocupa del flujo de servicios y bienes físicos, constituyendo un proceso dentro de la cadena de suministro al igual que el marketing y la producción, pero incluyendo solamente las actividades que impactan en la disponibilidad de los productos y servicios para los consumidores a través de los canales de distribución.	(Ballou, 2004)

La logística es el proceso de movimiento y manipulación de mercancías y materiales, desde el principio hasta el final de la producción, involucra el proceso de venta y la eliminación de residuos, y su propósito es satisfacer a los clientes y añadir competitividad empresarial.	(Tseng, 2005)
La logística es la parte del proceso de Gestión de la Cadena de Suministro encargada de planificar, implementar y controlar de forma eficiente y efectiva el almacenaje y flujo directo e inverso de los bienes, servicios y toda la información relacionada con éstos, entre el punto de origen y el punto de consumo o demanda, con el propósito de cumplir con las expectativas del consumidor.	(Soret Los Santos, 2006)
La logística es el proceso de administrar estratégicamente la adquisición, traslado y almacenamiento de materiales, partes y productos terminados de los proveedores a través de la organización, de tal manera que las utilidades actuales y futuras se incrementen al máximo mediante la entrega de pedidos que es efectiva en costo	(Christopher, 2010)
La logística consiste en planificar y poner en marcha las actividades necesarias para llevar a cabo cualquier proyecto, coordinando además las tres funciones básicas de una empresa: aprovisionamiento, producción y distribución.	(Aparicio, 2014)

Tabla 2. Definiciones de logística, elaboración propia (2016).

Después de analizar las anteriores definiciones resulta importante añadir que las actividades logísticas deben coordinarse entre sí para lograr mayor eficiencia en todo el sistema productivo, por dicha razón, la logística no debe verse como una función aislada, sino como un proceso global de generación de valor para el cliente, que posee como metas principales la reducción de costos, la respuesta rápida, la calidad y la eficiencia en la gestión de inventarios (Monterroso, 2000, pág. 3).

Es por lo mencionado que el enfoque en el cliente es tan importante puesto que es a través del pensamiento de los mismos que la empresa puede crear mejoras e innovar en distintos aspectos, al introducir dicha información externa a la organización los empleados pueden generar ideas que solucionen las problemáticas que los clientes están enfrentando y crear con ello un proceso integrado de tareas que ofrezca una mayor velocidad de respuesta al mercado, con costos mínimos (Monterroso, 2000).

Por otra parte la logística ha tomado un papel fundamental en la evolución mundial, haciendo más eficiente y efectivo el intercambio comercial, pues mientras en un país los especialistas del comercio exterior manejen de manera oportuna, diestra y eficazmente sus habilidades a favor de dichas operaciones mercantiles, pueden hacer la diferencia ante sus competidores en el extranjero (Strafon, 2013, pág. 50).

En el aspecto empresarial la logística permea a toda la organización, puesto que permite enlazar los distintos departamentos, comunicando producción, ventas, mercadotecnia, recursos humanos y todas las áreas de la empresa, generando un vínculo estrecho que permita desarrollar las actividades de forma eficiente y efectiva, buscando consecuentemente la reducción de costos, una excelente calidad y rápidos tiempos de respuesta hacia las demandas de los clientes (Cerecero, 2012).

En síntesis la logística permite a las empresas coordinar las actividades de aprovisionamiento, producción y distribución, generando una sola función que mejore el flujo de productos desde el productor hasta el consumidor final, motivo por el cual se considera que la más acertada definición de logística es la establecida por Soret Los Santos que menciona que la logística es la parte del proceso de Gestión de la Cadena de Suministro encargada de planificar, implementar y controlar de forma eficiente y efectiva el almacenaje y flujo directo e inverso de los bienes, servicios y toda la información relacionada con éstos, entre el punto de origen y el punto de consumo o demanda, con el propósito de cumplir con las expectativas del consumidor.

### *Innovación en la logística*

Desde la pasada década y debido al auge de las tecnologías de la información y la comunicación y los transportes, se ha generado un rápido desarrollo de las innovaciones en el ámbito logístico permitiendo a las organizaciones prestadoras de servicios y a los clientes grandes beneficios.

La innovación en el área de los servicios es muy importante puesto que (Soosay & Hyland, 2004, pág. 43) mencionan que estos representan una contribución creciente al crecimiento económico de muchos países desarrollados y en desarrollo e integran aproximadamente el 60-70 por ciento del PIB, generando una fuente favorable de ingresos para los países y en especial para las empresas, es por ello que el innovar no solo beneficia en el corto plazo a las corporaciones posibilitando que obtengan ingresos, sino que les permite crecer y desarrollarse para aumentar en un futuro su capacidad y elevar sus utilidades.

Dentro de la innovación en los servicios logísticos (Wallenburg, 2009, pág. 76) señala que se pueden distinguir dos clases, la primera es la innovación pura en la organización que permite a la empresa ser más eficiente y prestar el servicio de una mejor manera, ya sea que perfeccione la distribución modificando sus transportes para que estos sean más rápidos o para que resistan distancias más largas, o implementando métodos como el *cross docking*, también se puede tratar de mejoras en el aprovisionamiento generando métodos más efectivos de selección de proveedores para conseguir ventaja en precios y abastecer la empresa sin generar pérdidas, o de un cambio en los

procesos de producción ya sea añadiendo nueva maquinaria o con una distinta capacitación a los empleados, generando con ello que las actividades se lleven a cabo con más rapidez y de forma óptima.

Por otro lado (Wallenburg, 2009, pág. 76) menciona que la segunda clase de innovación es aquella que repercute en el enlace cliente-proveedor de servicio logístico y está asociada con los cambios que la empresa lleva a cabo para complacer al cliente o para fortalecer los lazos de lealtad entre ambas partes, dicha innovación puede ser reactiva si a través de los comentarios, opiniones u otros métodos el proveedor de servicios observa lo que el consumidor requiere y lo implementa, o proactiva si al evaluar al cliente a través de encuestas, *focus groups*, bases de datos u otros, descubre que características futuras podría implementar en su servicio para alentar a los consumidores a seguir con la organización.

Aunado a ello la innovación permite a las empresas logísticas mejorar su rentabilidad, asegurando su permanencia en el mercado por ser distintas a la competencia y generando la más alta satisfacción en los clientes, puesto que en el mundo globalizado en que se vive, la calidad es un aspecto fundamental y al depositar la confianza en un prestador de servicios logísticos los clientes esperan recibir el mejor servicio.

Las ventajas para los clientes de tratar con una empresa prestadora de servicios logísticos que innove en sus procesos ya se han mencionado, siendo las principales una reducción de costos, puesto que al ser más eficiente la empresa puede prestar los servicios a mayor escala y utilizar sus conexiones para que los fletes marítimos, aéreos, terrestres o multimodales de un punto a otro resulten más bajos, asimismo permite a los consumidores tener certeza de que los productos que desean transportar llegarán al destino sin sufrir ningún desperfecto, y con la posibilidad de ser detectados en todo su trayecto (trazabilidad), beneficios que sin duda no serían posibles sin el estudio de las necesidades de clientes y empresas en conjunto para detectar áreas de interés donde se debe innovar.

No obstante las ventajas de innovar para la empresa también son importantes, puesto que permite a la misma medirse en comparación con la competencia, evaluando sus fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, buscando ser más competitiva en el mercado al establecer la mejora continua y los sistemas de gestión de calidad dentro de sus procesos, sin dejar de lado la utilización de métodos como el *tracking* y el *tracing* para el máximo aprovechamiento y seguimiento de la carga en los transportes, logrando con ello que los clientes la prefieran sobre la competencia y aumentando por ende sus ingresos considerablemente.

## METODOLOGÍA

El método utilizado para elaborar el presente artículo es un estudio bibliométrico, el cual conlleva un análisis de citas y referencias para consumir información de índole científica y a través de la misma conocer la repercusión o impacto que su producción ha tenido en comunidades científicas determinadas (Pulgarín, Carapeto, & Cobos, 2004).

Por otra parte los análisis de índole bibliométrico toman como aspecto fundamental el análisis y descripción de un suceso o tema de interés de una forma estructurada (Ibañez, Bielza, & Larrañaga, 2011).

Es por lo anterior que durante la elaboración de este artículo se recopiló información de fuentes primarias a través de las bases de datos proporcionadas por CONRICyT partiendo la búsqueda en las mismas del año 2000 a la fecha, llevando a cabo una selección de los artículos más recientes, asimismo se recopiló información de distintos libros alusivos al tema en cuestión escritos por autores clásicos, posteriormente se seleccionaron los puntos clave de dichas fuentes y se desarrollaron en base al objetivo principal del presente artículo, para finalmente contrastar los resultados esperados con la información obtenida a través del análisis bibliométrico.

## RESULTADOS

Al efectuar el estudio bibliométrico se percató de que la innovación en la logística ha traído consigo un impulso en el desarrollo de las diversas empresas prestadoras de servicios logísticos, las cuales invierten cada vez más en conocer lo que los clientes desean y necesitan a corto y largo plazo, para de esta forma asegurar que seguirán siendo sus clientes y que las relaciones comerciales prosperarán, puesto que para ellos resulta demasiado costoso generar campañas para la búsqueda de nuevos clientes, razón por la cual apuestan a tener una alta credibilidad y a generar relaciones exitosas de lealtad entre ambas partes.

Asimismo se encontró que factores como la aplicación de tecnología, conocimiento y enfoque al cliente aumentan la posibilidad de que la innovación se desarrolle dentro de las firmas, de igual forma factores externos como la competencia y la búsqueda de liderar el mercado aumentan también la generación de ideas novedosas e innovadoras dentro de la organización.

## CONCLUSIONES

Con todo lo anterior se puede concluir que la innovación generada dentro de empresas permite a las mismas una mejor posición dentro del mercado, añadiendo a ello la posibilidad de que dichas empresas adquieran mayor cantidad de clientes por los servicios y productos novedosos ofrecidos, así como por los precios competitivos a los cuales las empresas pueden ofrecerlos, lo cual se traduce a futuro en rendimientos económicos para las empresas.

Ello se pone de manifiesto en la empresa Walmart puesto que la multinacional se anticipa a la demanda de los clientes mediante la innovación en sus sistemas de información satelital que permiten enviar información desde el punto de venta hasta la sede principal en tiempo real donde el Sistema de Gestión de Inventarios calcula el índice de ventas, analiza los factores correspondientes y genera pedidos automáticos a los centros de distribución y a los proveedores, permitiendo además a los mismos utilizar las bases de datos de los puntos de venta para analizar los hábitos de compra y consumo de los clientes, dependiendo el área geográfica o región, generando con ello agilidad y eficiencia en la logística al aprovechar la tecnología para enfrentar la creciente demanda de los mercados cada vez más cambiantes.

Aunado a ello la empresa IKEA innova en su embalaje con el uso de un sistema de embalaje plano generando con ello menos costo de flete y precios bajos, al mismo tiempo que aumenta la relación con los clientes al fomentar que los productos se vendan desmontados y puedan ser armados por los clientes en la comodidad de su casa, por otra parte dicha empresa ha apostado por la innovación en sus transportes utilizando métodos como *cross docking* para aprovechar al máximo la capacidad de sus transportes generando con ello mayor productividad para la compañía.

## REFERENCIAS

- Aparicio, J. M. (2014). *Gestión Logística y Comercial*. Ciudad Real: Mc Graw Hill.
- Ballou, R. (2004). *Logística Administración de la Cadena de Suministro*. México: Pearson.
- Cerecero, C. C. (Febrero de 2012). *Impacto de las Empresas Prestadoras de Servicios de Logística en la Dinámica del Comercio Internacional: Caso Práctico de la Empresa Kuehne & Nagel*. UNAM.
- Chapman, R. L., Soosay, C., & Kandampully, J. (2003). Innovation in logistic services. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 33(7), 630-650.
- Christopher, M. (2010). *Logística: Aspectos Estratégicos*. México: Limusa.
- Comisión Europea. (1995). Innovación, empresa y sociedad. En C. Europea, *Libro Verde de la Innovación* (págs. 4-5).
- Confederación Empresarial de Madrid CEOE. (2000). La Innovación: un factor clave para la competitividad de las empresas. (D. G. Madrid, Ed.) 9-170.
- De la Dehesa, G. (2000). *Comprender la Globalización*. Madrid: Alianza.
- Drucker, P. F. (1985). *Innovation and Entrepreneurship: Practice and Principles*. Claremont: HarperCollins Publishers.
- European Bank for Reconstruction and Development . (2014). *Innovation in transition*.
- Flint, D. J., Larsson, E., Gammelgaard, B., & Mentzer, J. T. (2005). Logistics Innovation: A Customer Value-Oriented Social Process. *Journal of Business Logistics*, 26(1), 113-147.
- González Bree, F. (26 de Septiembre de 2014). *Convertir la Novedad en Valor*. Obtenido de <http://blogs.cincodias.com/convertir-novedad-valor/2014/09/qu%C3%A9-deben-hacer-las-empresas-para-innovar-con-%C3%A9xito-el-adn-innovador.html>
- Ibañez, A., Bielza, C., & Larrañaga, P. (2011). *Productividad y Visibilidad Científica de los Profesores Funcionarios de las Universidades Públicas Españolas en el Área de Tecnologías Informáticas*. Madrid.
- Jansa, S. (2010). *Resumen del Manual de Oslo sobre Innovación*. UNED.
- Kim, W. C., & Mauborgne, R. (2005). *Blue Ocean Strategy: How to Create Uncontested Market Space and Make the Competition Irrelevant*. Harvard Business School Publishing Corporation.
- Maciariello, J. A., & Drucker, P. F. (2006). *Drucker para todos los días: 366 días de reflexiones clave para acertar en sus negocios*. Bogotá: Grupo Editorial Norma.
- Monterroso, E. (Agosto de 2000). El Proceso Logístico y la Gestión de la Cadena de Abastecimiento. 2-33.
- Porter, M. E. (1990). *La ventaja competitiva de las naciones*. Plaza & Janes Editores SA.
- Porzse, G., Takacs, S., Fejes, J., Csedo, Z., & Sara, Z. (2012). Knowledge and innovation as value drivers in professional services. *European Journal of Business and Management*, 4(8), 124-132.
- Pulgarín, A., Carapeto, C., & Cobos, J. (06 de 2004). Análisis bibliométrico de la literatura científica publicada en "Ciencia. Revista hispanoamericana de ciencias puras y aplicadas" (1940-1974). *Information Research*, 9(4).
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of Innovations*. New York: The FreePress.
- Saslavskya, D., & Shepherd, B. (30 de Mayo de 2013). Facilitating international production networks: The role of trade logistics. *The Journal of International Trade & Economic Development*, 23(7), 979-999.
- Schumpeter, J. (1978). *Teoría del desenvolvimiento económico*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Soosay, C., & Hyland, P. (Marzo de 2004). Driving Innovation in Logistics: Case Studies in Distribution Centres. *Creativity and Innovation Management*, 13(1), 41-51.
- Soret Los Santos, I. (2006). Cadena de suministro SCM y respuesta eficiente al consumidor ECR. En I. Soret Los Santos, *Logística y marketing para la distribución comercial* (págs. 17-30). Madrid: ESIC.
- Strafon, M. T. (2013). *Logística y Transporte como Herramientas Básicas en el Comercio Internacional de Mercancías: Retos para México*, 1-91. México D.F., México: UNAM Dirección General de Bibliotecas.
- Tseng, Y.-y. (2005). The Role of Transportation in Logistics Chain. *Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, 5, 1657 - 1672.
- Wallenburg, C. M. (Abril de 2009). Innovation in Logistics Outsourcing Relationships: Proactive Improvement by Logistics Service Providers as a Driver of Customer Loyalty. *Journal of Supply Chain Management*, 45(2), 75-93.

# LAS EMPRESAS SPIN-OFF ACADÉMICAS Y SU APORTACIÓN AL DESARROLLO ECONÓMICO

Mc. López Arellano José Ramón<sup>1</sup> Lnci. Zazueta López Damaris Elizabeth<sup>2</sup> Mc. Guzmán Lares Gregorio<sup>3</sup> Estudiante  
Olguín Guizado Karla Paola<sup>4</sup>

## RESUMEN

Las universidades actualmente se encuentran desarrollando una tercera misión, la cual se basa en la transferencia del conocimiento lo que contribuye al desarrollo económico del país donde están establecidas. Las empresas Spin-off académicas nacen de las investigaciones que se realizan dentro de las universidades, centros de investigación y/o parques tecnológicos en conjunto con la empresa y el gobierno formando una “triple hélice” la cual busca integrar a los mercados productos nuevos, servicios, innovación, fuentes de empleo de calidad y contribuir al desarrollo económico del país, esta investigación analiza la aportación que hacen las empresas Spin-off académicas al desarrollo económico del país en donde se encuentran establecidas, mediante un análisis bibliométrico donde se consultaron bases de datos de relevancia encontrando que existe amplia bibliografía del tema pero que en México las empresas Spin-off siguen siendo un reto para el país.

**PALABRAS CLAVES:** Spin-off, innovación, economía.

## INTRODUCCIÓN

En los años noventa Henry Etzkowitz y Clare previnieron al mundo sobre la “universidad emprendedora”, una institución educativa que desarrollaría una tercera misión: contribuir al desarrollo económico del país, anteriormente las universidades solo buscaban formar estudiantes impartiendo conocimiento y llevar a cabo investigación básica, con el paso del tiempo las universidades comenzaron a tomar nuevos roles y actividades que aportarían beneficios a la sociedad.

El desarrollo económico basado en los conocimientos (transferencia y comercialización), tiene relación con la interrelación que hacen la universidad, empresa y gobierno que es clave para la innovación y el crecimiento, Etzkowitz habla sobre un modelo llamado “Triple Hélice” en el cual los tres actores (universidad, empresa y gobierno) se unen formando un modelo de cooperación con el objetivo de interactuar y tomar los roles de los otros para crear oportunidades de desarrollo, uno de los resultados de esta unión es la creación de empresas Spin-off.

Una empresa Spin-off académica es una compañía fundada por investigadores, profesores, estudiantes o graduados universitarios que buscan explotar y hacer comerciales los resultados de una investigación en la cual se vio implicada la universidad, uno de los principales objetivos de las empresas Spin-off es transferir ese conocimiento a la empresa y/o sociedad (Bellini, Capaldo, Edström, Kaulio, Raffa & Ricciardi, 1999).

Las empresas Spin-off son instrumentos que permiten la comercialización de conocimientos, nacen a través de investigaciones o iniciativas empresariales con la participación de miembros de una comunidad académica, la finalidad de este tipo de empresas es valorizar el conocimiento científico y tecnológico de la institución, aportar nuevos conocimientos e innovación a la sociedad y al desarrollo económico del país

---

<sup>1</sup> Profesor de tiempo completo de la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), México, y Director del Parque de Innovación Tecnológica de la UAS. ramonlo@uas.edu.mx.

<sup>2</sup> Alumna de Maestría en Administración Estratégica con énfasis en Dirección de Negocios Internacionales en la UAS (Conacyt). damariszazueta@uas.edu.mx (autora corresponsal).

<sup>3</sup> Profesor de asignatura en la Universidad Autónoma de Sinaloa, México y Doctorante, gregorioguzman@uas.edu.mx.

<sup>4</sup> Estudiante de Licenciatura en Negocio y Comercio Internacional, de la Facultad de Contaduría y Administración, UAS, kpaolaolguin@gmail.com.



## CONTEXTO

El conocimiento originado dentro de las universidades o centros tecnológicos se puede transferir mediante varias formas, como lo son los servicios de investigación que solicitan las empresas privadas, la concesión de licencias, patentes, know-how, la construcción de Empresas de Base Tecnológica (EBT) tipo Spin-off académica (Oladipo & Calvo Babío, 2014).

Las empresas Spin-off contribuyen al desarrollo económico de una manera positiva en el lugar donde están establecidas, ya que éstas crean mercados de oportunidad y a su vez aprovechan los recursos y actividades básicas de la población (suministros, mano de obra, abastecimiento) lo que crea efectos positivos en la economía global (Lowe, 2002), por su parte (Marozau, Guerrero, & Urbano, 2016) indican que si las universidades cumplen correctamente con sus misiones (enseñanza, investigación y emprendedurismo), pueden contribuir al desarrollo económico del país.

Bellini *et al* (1999) indican que las empresas Spin-off son un ejemplo significativo de redes entre la investigación que existe entre universidades y las pequeñas empresas, y que ha su vez el desarrollo económico regional está basado en el éxito de los distritos industriales fundamentados en la capacidad que tienen dichas empresas para operar como un sistema.

Las Spin-off permiten el crecimiento de la economía local, mediante la generación de ingresos para los fundadores y las universidades, son una fuente de creación de empleo, especialmente para personas con grado de doctores o académicos (Santamarina Velazco & Brunet, 2014).

“Las instituciones de educación superior necesitan tomar el liderazgo en garantizar la colaboración pública y privada en el desarrollo y ejecución de un plan económico regional que se ocupe de las deficiencias en el mercado y el desarrollo de los clúster” (Porter, 2006), desde el punto de vista de Malik (2014) la educación es “el arma más poderosa” para el desarrollo económico del país, producción de recursos y la creación de un entorno social saludable.

Yasin y Osman (2015) hacen la recomendación al gobierno de reducir el presupuesto que se le da al estado y dárselo a las universidades (esto en el caso de Malasia), para fomentar el emprendedurismo en las mismas y tener participación en las patentes desarrolladas dentro por parte de personal que labora en universidades.

Estados Unidos es uno de los países que se ha visto mas beneficiado por la creación de Spin-off, el área que comprende Silicon Valley esta integrado por empresas: de nueva creación, tecnológicas, innovadoras y emprendedoras, este proyecto inicio con la motivación del docente Frederick Terman de la Universidad de Stanford hacia sus alumnos en iniciar nuevas empresas, al año 2012 la misma universidad estimó que las compañías creadas por sus alumnos y docentes habían generado alrededor de 5.4 millones de empleos desde 1930 aportando \$2.7 trillones de dólares anuales, 39,900 empresas fundadas, algunos ejemplos de ellas son Hewlwt-Packard (HP), Netflix, Nike y Google.

En el año 2009 el profesor del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) y el Doctorante Charles Eesley, investigaron el impacto de las Spin-off en Estados Unidos, los resultados que obtuvieron en el estudio “Entrepreneurial Impact: The Role of MIT” fueron que este tipo de empresas junto a la investigación y tecnología desarrollada en las universidades tienen un impacto “dramático” en la economía estadounidense, el MIT al año 2009 había creado 25,800 empresas Spin-off, generando anualmente 2 millones de millones de dólares, equivalente a lo que produjo la 11 economía más grande del mundo en el mismo año y empleando a 3,3 millones de personas.

En el caso de México la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) en el año 2012 en su reporte “Evaluación del sector de las nuevas empresas basadas en el conocimiento”, indicó que la política pública existente en el país relacionada con el apoyo a las nuevas EBT es un punto débil, ya que no se le da la atención que merece; un ejemplo de ello es que al año 2013 en nuestro país la inversión en negocios basados en Investigación y Desarrollo (I&D) fue de menor al 0.5% del PIB, participación mínima comparada con que en países como Alemania que ha llegado ha invertir hasta el 3.5% del PIB en el segmento.

México se encuentra en uno de los (Economía, 2009)lugares más bajos en innovación y educación con respecto a los países que pertenecen a la OCDE, el informe “Policy priorities to upgrade the skills and knowledge of mexicans for greater productivity and innovation” publicado en el año 2015 por la misma, menciona que en México la mano de

obra es muy “pobre” y que no esta conectada con las actividades tecnológicas, esto en parte debido al bajo nivel de innovación de la economía mexicana.

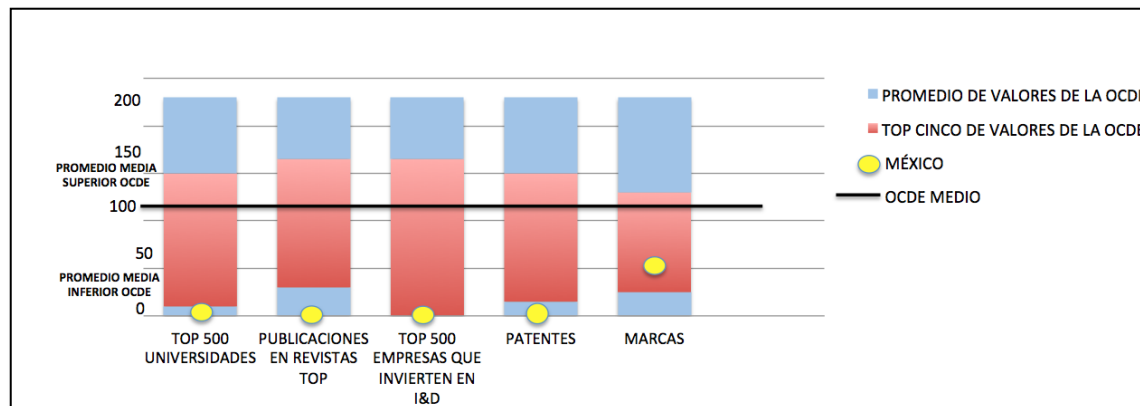


Figura 1. Innovación en México en comparación con otros países de la OCDE.

Fuente: Elaboración propia, con datos de (OCDE, "Better Policies" Series: MEXICO policy priorities to upgrade the skills and knowledge of mexicans for greater productivity and innovation, 2015).

Como se observa en la figura 1, México se encuentra en los niveles más bajos de la OCDE en universidades y en empresas que invierten en I&D; A su vez el informe “Better Policies Series-México” emitido por la OCDE en 2015, dice que el gobierno de México se comprometió a incrementar la inversión en I&D al menos el 1% del PIB, (que en el año 2013 fue menos del 0.5%), para que estos esfuerzos sean más efectivos los programas de estudio de las universidades deben relacionarse o en su defecto incorporar temas relacionados con la tecnología, matemáticas, de esta manera se estaría preparando a los alumnos para el mejor manejo de tecnología de calidad.

Si nos basamos en el PIB per cápita como una de las variables para medir el desarrollo económico de los países (ya que se acerca al nivel de vida de los habitantes del país), en México del año 2014 al 2015 hubo un decremento en el PIB pasó de 1,298 billones de dólares a 1,144 billones, cifra que había estado aumentando gradualmente desde el año 2010 que era de 1,051 billones (Banco Mundial, 2016).

Basado en lo anterior se puede identificar a las empresas Spin-off como mecanismos para la transferencia de conocimiento a la sociedad, las cuáles nacen por una investigación en una universidad buscando resolver un problema a través del conocimiento y participación de la comunidad universitaria, con apoyo del gobierno y de una empresa, los países buscan implementar estrategias como la creación de Spin-off que ayuden a solventar la carencia o poca inversión en innovación y tecnología, incorporando personal preparado a ámbitos laborales tecnológicos y nuevos, así como contribuir de manera positiva en el desarrollo económico de un país.

## OBJETIVO

Al realizar una investigación, es necesario tener en claro los objetivos, este artículo busca encontrar las diversas maneras en las que una empresa Spin-off académica puede aportar al desarrollo económico de un país, cómo se encuentran desarrollados en otros países y de que manera han se han beneficiado.

## JUSTIFICACIÓN

Una empresa Spin-off académica es una nueva fuente de aportación al desarrollo económico de un país, como se ha mencionado anteriormente las universidades se encuentran en constante cambio, especialmente en sus misiones, esto se ha venido apoyando con la creación de parques tecnológicos que dependen de las mismas, en México al año 2009 el Secretaría de Economía mediante la Dirección General de Comercio Interior y Economía Digital dio a conocer que existían 23 parques tecnológicos en el país, los cuales mediante iniciativa privada, gobiernos federales y estatal y la universidad (triple hélice) han aportado al desarrollo tecnológico lo que ha permitido la transferencia de conocimientos, creación de negocios y apoyo a incubadoras de empresas tecnológicas, en dicho reporte no se



contemplaba el Parque de Innovación Tecnológica de la Universidad Autónoma de Sinaloa el cual inauguró hace dos años y busca aportar al desarrollo económico del país y del estado.

Los empleos creados por empresas Spin-off académicas en los primeros años que están funcionando son considerablemente mayores que los empleos creados por empresas nuevas y el crecimiento de la empresa Spin-off es mayor durante los primeros 10 años que los de una empresa normal (Müller, 2008).

Basándose en lo anterior se puede dar una idea del crecimiento y desarrollo económico que un país puede llegar a tener con la creación y apoyo a las empresas Spin-off, tanto para el país, como la sociedad y el gobierno, creando oportunidades en los centros de investigación.

## MARCO TEÓRICO

### **DESARROLLO ECONÓMICO**

El desarrollo económico es una medida cualitativa y de restructuración económica de los países relacionado con el proceso tecnológico y social, el indicador principal es el aumento del PIB per cápita, el cual refleja el incremento que ha tenido el país en la productividad económica y bienestar material, cómo promedio de la población de un país y este está vinculado estrechamente con el desarrollo económico (Banco Mundial, 2002).

El desarrollo económico de un país se evalúa mediante diversas variables como la evolución de vida promedio de la población, la generación de ingreso de los habitantes el crecimiento económico del país, implicando mejorar el bienestar de la población (Hernández Licona, 2013).

### **MODELO DE “LA TRIPLE HÉLICE”**

Alguno de los principales autores en hablar del modelo de la triple hélice fueron Etzkowitz y Clare en los noventa, el cuál consiste en un modelo de innovación basado en la trasferencia de tecnología (conocimiento) lo que le permite a los tres actores involucrados (empresa, universidad y gobierno) interactuar, creando fuentes de desarrollo económico, aportes en innovación, desarrollo de empresas, creación de incubadoras, empresas Spin-off (Zhou, 2014), (OCDE, Evaluación de la OCDE del sector de las nuevas empresas basadas en el conoimiento) el mismo autor principales de esta teoría (Etzkowitz , 2002) expresa la relación e interacción que existe entre los actores de la teoría y que los propósitos de esta unión son estimular el desarrollo económico basado en conocimiento y promover la innovación

Otro autor importante en la teoría de la triple hélice es Leydesdorff el cual en 2012menciona que este modelo es una “alternancia” entre las esferas que conforman el modelo y las reacciones que nacen de la misma y que una de la principales aportaciones de esta teoría es el desarrollo de tecnologías, trasferencia de tecnologías e incubación de empresas.

La triple hélice junto con la vinculación que existe o se crea entre la empresa y la universidad, da un enfoque de misión emprendedora a las universidades lo que a su vez permite avances para el desarrollo socio-económico, actividades de patentes, y empresas Spin-off (Chang Castillo, 2010).

### **SPIN-OFF ACADÉMICA**

Existen diversos conceptos de lo que es una empresa Spin-off académica esto depende del autor, pero la mayoría de las definiciones cuenta con características parecidas, en el cuadro 1 podemos observar diversas definiciones de Spin-off.

AUTOR	DEFINICIÓN
Similar <i>et al</i> (1990)	“Compañía que es fundada (1) por un mimbros de una facultad, miembro del equipo, estudiante que ha dejado la universidad para empezar con una compañía o que la empezó mientras estudiaba; y (2) que este involucrada con tecnología y desarrollada dentro de la universidad”
Weatherston (1995)	“Una empresa que comienza su comercialización con el emprendedurismo académico como clave de cualquier parte de su creación, establecimiento inicial o administración”
Bellini et al (1999)	“Compañía fundada por docentes universitarios , investigadores, alumnos o graduados con la finalidad de comercializar resultados de una investigación en la

	que esta involucrada la universidad, la comercialización (explotación) de los conocimientos científicos y tecnológicos es realizada por los investigadores de la universidad, estudiantes o graduados”
Klofsten & Jones-Evans	“ Una nueva empresa que busca explotar los resultados de una investigación universitaria”

Cuadro 1. Definiciones de Spin-off por diversos autores

Fuente: Elaboración propia con datos de (Pandey & Pattnaik, 2014).

Analizando los diferentes conceptos presentados anteriormente se identifican ciertas características entre ellos, entre las que destacan que para la creación de una empresa Spin-off se debe contar con algún miembro de una universidad o centros de investigación y comercializar la investigación.

Las empresas Spin-off fomentan la cooperación entre la empresa, universidad y otros agentes ( gobierno), facilitan el crecimiento de la economía local, la incorporación de egresados a la empresa, en los últimos años los mecanismos de transferencia de tecnología han sido concesiones, patentes y la creación de Spin-off (Méndez Méndez, Hernández Rebollar, Lino Gamiño, & González Pérez, 2014).

Por su parte (Borges & Jacques Filion, 2013) dicen que las Spin-off se refieren tanto al proceso que genera el resultado y el resultado en si, durante el proceso se sitúan los empresarios, investigadores, tecnología y el resultado es la empresa Spin-off; mientras que la OCDE en su artículo “The new spin of spin-off” menciona que este tipo de empresa va en crecimiento desde el año 1980 y que están consideradas un tipo de empresa de base tecnológica.

## METODOLOGÍA

Este artículo tiene una metodología bibliométrica, la cuál sirve en diversos campos, uno de ellos es la documentación, existiendo dos tipos de estudios bibliométricos el descriptivo y el análisis de citas (López López, 1994).

La metodología bibliométrica ayuda a identificar tendencias de investigación mediante el análisis de citas, algunos indicadores bibliométricos se utilizan para determinar el crecimiento que dichas investigaciones o temas tienen en la ciencia según varían las publicaciones relacionados con los temas y estos indicadores pueden ser datos estadísticos que buscan difundir y transmitir el conocimiento generado en la investigación (Bibliométricos, 2011).

La información obtenida para realizar este estudio fue principalmente de las bases de datos de la plataforma de Conrycit, artículos y libros publicados por la OCDE, google academics, datos del Banco Mundial y la Secretaría de Economía del país.

## RESULTADOS

Los resultados encontrados durante la investigación coinciden con las teorías de Shane (2004) que menciona que las empresas Spin-off son una forma en que la economía local puede desarrollarse mediante la transferencia de tecnología que es producida dentro de la universidad o centros de investigación, la cuál llega a convertirse en un negocio valioso, reforzando la comercialización de tecnologías e incrementando las fuentes de empleo y el desarrollo económico, como se observa en los resultados de países que cuentan con este tipo de empresas (Estados Unidos) estas han aportado ingresos, trabajos y productos o servicios a la sociedad, los resultados encontrados coinciden a su vez con (Rodríguez-Gulías, Rodeiro Pazos et al. 2015) que dicen que la creación de Spin-off universitarias se ha convertido en una de las formas más compatibles en las que los centros universitarios transfieren la tecnología producida dentro de las universidades, que incrementan las fuentes de empleo y que impulsan el desarrollo económico y social.

## CONCLUSIONES

Las investigaciones demuestran que los beneficios de las empresas Spin-off académica en la economía pueden ser directos e indirectos, generación de empleos, desarrollo económico y local en ámbitos académicos, inducen a la investigación en tecnologías desarrolladas en las universidades coincidiendo con lo que dicen (Araújo, Lago, Oliveira, Cabral, Cheng & Borges, 2005) en sus estudios.

En los resultados encontramos que las Spin-off son mecanismos de transferencia de tecnología de la universidad a la sociedad y a su vez una de las alternativas de los nuevos modelos de la “universidad emprendedora” concordando

con (Diez , 2014), en esta parte, y con (Elpida, Galanakis, Bakouros, & Platias, 2010) que indican que las empresas Spin-off son un vehículo de transferencia de conocimiento el cual busca ser aplicado en la sociedad.

Coincidimos con Rodeiro (2010) con que la investigación y el desarrollo dentro de la universidad y los centros tecnológicos están ligados con la probabilidad que exista de crear empresas Spin-off, a su vez (Elpida, Galanakis, Bakouros, & Platias, 2010) hablan sobre la relación directa que existe entre estas variables, nos dicen que este tipo de empresas son significativas y aportan a la economía local.

## BIBLIOGRAFÍA

- Callan, B. (s.f.). *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico*. (OCDE, Productor) Recuperado el 12 de Septiembre de 2016, de OCDE: <http://www.oecd.org/sti/sci-tech/introductionthenewspinonspin-offs.htm>
- Chang Castillo, H. G. (2010). El modelo de la triple hélice como un medio para la vinculación entre la universidad y empresa. *Revista nacional de administración* , 1 (1), 85-94.
- Leydesdorff, L. (04 de 02 de 2012). The Triple Helix of University-Industry-Government Relations.
- Lowe, R. A. (2002). *Invention, Innovation, and Entrepreneurship: The Commercialization of University Research by Inventor-founded Firms. Tesis* , 173. California, Estados Unidos: University of California, Berkeley.
- López López, P. (1994). Aplicación de la metodología bibliométrica a un tema especializado: Psicología y Artes Marciales. *Revista General de Información y Documentación* , 4, 41-61.
- Araújo, M. H., Lago, M. R., Oliveira, L. C., Cabral, P. R., Cheng, L. C., Borges, C., y otros. (2005). Spin-off académico: criando riquezas a partir de conhecimento e pesquisa. *Química nova* , 28, 26-35.
- Banco Mundial. (2016). *Banco Mundial*. (B. Mundial, Productor) Recuperado el 28 de Septiembre de 2016, de Banco Mundial: <http://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.CD?end=2015&start=2011>
- Banco Mundial. (2002). *Grupo del Banco Mundial*. (B. Mundial, Productor) Recuperado el 26 de Septiembre de 2016, de Grupo del Banco Mundial: <http://www.worldbank.org/depweb/spanish/beyond/global/glossary.html>
- Bellini, E., Capaldo, G., Edström, A., Kaulio, M., Raffa, M., Ricciardi, M., y otros. (1999). Strategic paths of academic spin-offs: A comparative analysis of Italian and Swedish cases.
- Beraza Garmendia, J., & Rodríguez Castellanos, A. (2012). Conceptualización de la spin-off universitaria: revisión de la literatura. *Ministerio de Industria, Energía y Turismo* , 143-152.
- Bibliométricos, U. M. (2011). *Elsevier*. (Elsevier, Ed.) Recuperado el 04 de 11 de 2016, de Elsevier: [http://www.americalatina.elsevier.com/sul/pt-br/eventos/library\\_connect/2011/uruguai/apresentacao/SoledadGonzalez.pdf](http://www.americalatina.elsevier.com/sul/pt-br/eventos/library_connect/2011/uruguai/apresentacao/SoledadGonzalez.pdf)
- Borges, C., & Jacques Fillion, L. (2013). Spin-off Process and the Development of Academic Entrepreneur's Social Capital. *Journal of Technology Management & Innovation* , 8 (1), 21-34.
- Diez , S. A. (27 de Junio de 2014). La Spin-off universitaria como mecanismo para la transferencia de conocimiento. *Economía*, S. d. (2009). *Reporte sobre Parques Tecnológicos*. Dirección General de Comercio Interior y Economía Digital.
- Elpida, S., Galanakis, K., Bakouros, I., & Platias, S. (2010). The Spin-off Chain. *Journal of Technology Management & Innovation* , 5 (3), 52-68.
- Etzkowitz , H. (2002). The Triple Helix of University-Industry-Government Implications for Policy and Evaluation. (Sister, Ed.)
- Hernández Licon, G. (2013). El desarrollo económico en México.
- Müller, K. (Junio de 2008). University Spin-Off's Transfer Speed – Analyzing the Time from Leaving University to Venture . *Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH* .
- Malik, A. A. (2014 de Noviembre de 2014). *Beyond 2015*. (I. P. COMSATS Institute of Information Technology, Editor, & The Association of Commonwealth Universities) Recuperado el 02 de Septiembre de 2016, de <https://beyond2015.acu.ac.uk/submissions/view?id=118>
- Méndez Méndez, M. A., Hernández Rebollar, J. L., Lino Gamiño, J. A., & González Pérez, M. (2014). Estudio exploratorio de las spin off desde la perspectiva de los gestores universitarios. *European Scientific Journal* , 10 (16), 380-391.
- Oladipo, O., & Calvo Babio, N. (2014). SPIN-OFF académica: alternativas de financiación y las dificultades. *SPIN-OFF académica: alternativas de financiación y las dificultades* , 55. España.
- OCDE. (2015). "Better Policies" Series: *MEXICO policy priorities to upgrade the skills and knowledge of Mexicans for greater productivity and innovation*. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. Paris: OCDE publications.
- OCDE. *Evaluación de la OCDE del sector de las nuevas empresas basadas en el conocimiento*. OCDE.
- Pandey, S. C., & Pattnaik, P. N. (Diciembre de 2014). University Spinoffs: What, Why, and How? *Technology Innovation Management Review* , 44-50.
- Porter, M. (2006 de Septiembre de 2006). Colleges and universities and regional economic development: A strategic perspective. *Aspen Symposium, Forum for the Future of Higher Education* .
- Shane, S. (2004). *Academic entrepreneurship*. Northampton: Edward Elgar .
- Shane, S. (2004). *ACADEMIC ENTREPRENEURSHIP, University Spinoffs and Wealth Creation*. Massachusetts: Edward Elgar Publishing Limited.
- Rodríguez-Gulías, M. J., Rodeiro Pazos, D., & Fernández López, S. (2015). The Regional Effect on the Innovative Performance of University Spin-Offs: A Multilevel Approach. *Business Media New York* .
- Santamarina Velazco, C. A., & Brunet, I. (2014). Creación de empresas Spin-off universitarias en México. *Iberoamericana para la investigación y el desarrollo educativo* .
- Yasin, N., & Osman, M. (2015). University Spin-off for Economic Development in Malaysian Universities. *International Journal of Economics and Financial Issues* , 5, 135-138.
- Zhou, C. (2014). Four dimensions to observe a Triple Helix: invention of "core model" and differentiation of institutional and functional shapes. *Triple Helix* .

# CONTROL DE *LISTERIA INNOCUA* EN QUESOS POR *PEDIOCOCCUS ACIDILACTICI* ITV26 PRODUCTORA DE BACTERIOCINA

Micloth López del Castillo Lozano Dr<sup>1</sup>, IIA. Ricardo Hernández Lozano<sup>2</sup>, MC. Lilia Ortiz Rodríguez<sup>3</sup>, MC. Cynthia Cristina Arcila Lozano<sup>4</sup>, Dra. Carmen Bulbarela Sampieri<sup>5</sup>, Dr. Jorge Octavio Virues Delgadillo<sup>6</sup>

**Resumen**— El objetivo de este trabajo fue demostrar la actividad antimicrobiana de *Pediococcus acidilactici* ITV26 en contra de *Listeria innocua* AST-062, como bacteria contaminante en un modelo de queso almacenado en refrigeración a 12 °C. Diferentes lotes de quesos fueron inoculados al mismo tiempo con dos concentraciones de *P. acidilactici* ITV26 ( $10^3$  y  $10^7$  UFC/g) y con tres concentraciones de *L. innocua* AST-062 ( $10^3$ ,  $10^5$ , y  $10^7$  UFC/g). Los resultados mostraron que *Pediococcus* fue capaz de inactivar parcialmente a *Listeria* en el modelo de queso utilizado, manifestando una actividad principalmente del tipo bacteriostático. Debido a que el crecimiento de *L. innocua* es aún favorable en los quesos bajo condiciones de refrigeración, se propone evitar la contaminación de la leche y de sus productos derivados por esta bacteria patógena.

**Palabras clave**—queso, *Listeria*, *Pediococcus*, bacteriocina, seguridad alimentaria.

## Introducción

Las bacterias ácido lácticas, o sólo bacterias lácticas, son un grupo heterogéneo de bacterias reconocidas por la FDA e internacionalmente como bacterias seguras para su uso y consumo en alimentos. Entre otras cosas, las bacterias lácticas se utilizan ampliamente en la industria de los alimentos por las características de sabor, aroma y textura que pueden impartir al medio o alimento donde son cultivadas. Así mismo, la producción de ácido láctico y otros compuestos con características antimicrobianas, como son las bacteriocinas, ha también permitido su empleo con fines de control de bacterias contaminantes algunas de ellas potencialmente patógenas (Cleveland y col., 2001). Las bacteriocinas por su lado, son compuestos peptídicos o pequeñas proteínas que son producidas por un gran número de bacterias lácteas y que se ha demostrado que son capaces de controlar e inhibir el desarrollo de otras bacterias competitivas presentes en el mismo medio donde se desarrolla la cepa productora. En general, las bacteriocinas solo son activas contra especies relacionadas con la cepa productora, aunque hay algunas que tienen también un mayor espectro de inhibición (Svetoslav, 2008). La nisina, la plantaricina y las pediocinas son algunos ejemplos de bacteriocinas que han sido identificadas como producidas por bacterias lácticas (Fernández y col., 2014; Pérez y col., 2013; Perin y col., 2013). Esta última, la pediocina, es una bacteriocina producida por algunas cepas de bacterias del género *Pediococcus*, las cuales son bacterias lácticas encontradas y utilizadas frecuentemente en alimentos fermentados de origen animal y vegetal. Las pediocinas han demostrado ser activas contra un espectro amplio de bacterias potencialmente patógenas, entre las más estudiadas se incluyen *Staphylococcus aureus* y *Listeria monocytogenes*, las cuales pueden encontrarse en productos cárnicos y lácteos (Fernández y col., 2014).

En el caso de *Listeria*, se ha demostrado su presencia como bacteria oportunista y emergente. El género *Listeria* comprende seis especies, entre ellas *L. monocytogenes* y *L. innocua* (Vera y col., 2013). Se ha reportado su presencia en diversos medios además del hospitalario y clínico, incluyendo rastros y alimentos cárnicos y lácteos de leche sin pasteurizar (Martino y col., 2005). Una vez consumida con los alimentos puede provocar la enfermedad denominada listeriosis, la cual ha sido vinculada con casos de aborto en animales y humanos y en casos extremos a la muerte de los sujetos infectados. Es por ello que en el presente trabajo se planteo determinar la capacidad de una cepa de pediococo (*P. acidilactici* ITV26) para controlar el crecimiento de *Listeria* (*L. innocua* AST-062) bajo

<sup>1</sup> Micloth López del Castillo Lozano Dr. Investigador, Instituto de Ciencias Básicas de la Universidad Veracruzana, [mlopezdelcastill@uv.mx](mailto:mlopezdelcastill@uv.mx)

<sup>2</sup> IIA. Ricardo Hernández Lozano. Ingeniero graduado del Instituto Tecnológico Superior de Perote, Ver., [ricardohlozano@gmail.com](mailto:ricardohlozano@gmail.com)

<sup>3</sup> MC. Lilia Ortiz Rodríguez. Profesora, Instituto Tecnológico Superior de Perote, Ver., [mc.ortizlilia@gmail.com](mailto:mc.ortizlilia@gmail.com)

<sup>4</sup> MC. Cynthia Cristina Arcila Lozano. Profesora, Instituto Tecnológico Superior de Perote, Ver., [cyntaly@hotmail.com](mailto:cyntaly@hotmail.com)

<sup>5</sup> Dra. Carmen Bulbarela Sampieri. Profesora, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Veracruzana, [cbulbarela@uv.mx](mailto:cbulbarela@uv.mx)

<sup>6</sup> Dr. Jorge Octavio Virues Delgadillo. Profesor, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Veracruzana, [jvirues@uv.mx](mailto:jvirues@uv.mx)

condiciones de refrigeración en quesos elaborados como un sistema modelo.

### Descripción del Método

#### *Conservación y cultivo de las cepas de microorganismos.*

*Pediococcus acidilactici* ITV26 y *Listeria innocua* AST-062 fueron amablemente proporcionadas por la Unidad de Investigación y Desarrollo en Alimentos del Instituto Tecnológico de Veracruz, y conservados en forma liofilizada hasta su uso. Para su activación, *P. acidilactici* fue resuspendido en medio MRS mientras que *L. innocua* fue resuspendida en medio LB, y cultivadas a 25°C hasta observar crecimiento (24 a 36h). Una vez activadas se prepararon cultivos de trabajo resembrando en los medios apropiados bajo las mismas condiciones de activación.

#### *Elaboración de los quesos modelo.*

Para la elaboración de los quesos modelo se utilizó leche de vaca obtenida de una producción cercana al laboratorio, se analizó fisicoquímicamente, se estandarizó el contenido de grasa y proteína, y se pasteurizó a 65°C por 30 min, para reproducir el método artesanal seguido por la quesería de donde se obtuvo la leche. Se utilizaron lotes de tres litros de leche pasteurizada para la producción de cada lote de queso. Para la elaboración de los quesos se adicionó 0.20 g/L de cloruro de calcio y 1.5 ml/L de una solución madre de 0.15 mL/L de cuajo comercial en agua. Se mezcló completamente y se dejó en reposo hasta alcanzar el punto máximo de cuajada (aproximadamente en 40 min). Posteriormente se realizaron cortes de aproximadamente 1 cm<sup>2</sup> se retiró el suero, y se adicionaron 16 g/L de sal mezclando suavemente durante 10 min, para posteriormente ser moldeados bajo presión para obtener quesos modelo de 20 g cada uno.

#### *Preparación de los quesos para las pruebas de actividad contra listeria.*

Los quesos elaborados se dividieron en diferentes lotes, según el tratamiento a seguir: quesos control negativo (sin bacterias inoculadas), quesos control positivo (inoculados con pediococco o listeria) y quesos de tratamiento (Figura 1). Los quesos control positivo y de tratamiento con pediococco fueron inoculados al inicio de su elaboración para obtener una concentración de 10<sup>3</sup> y 10<sup>7</sup> UFC/L de *P. acidilactici* ITV26. Los quesos control positivo y de tratamiento con listeria se sumergieron en una suspensión en agua estéril de 10<sup>3</sup>, 10<sup>5</sup> y 10<sup>7</sup> UFC/L de *L. innocua* AST-062, y se mantuvieron en agitación suave durante una hora. Posteriormente, todos los quesos fueron colocados sobre una malla en recipientes de plástico y almacenados bajo refrigeración a 4 y 12 °C hasta su análisis.

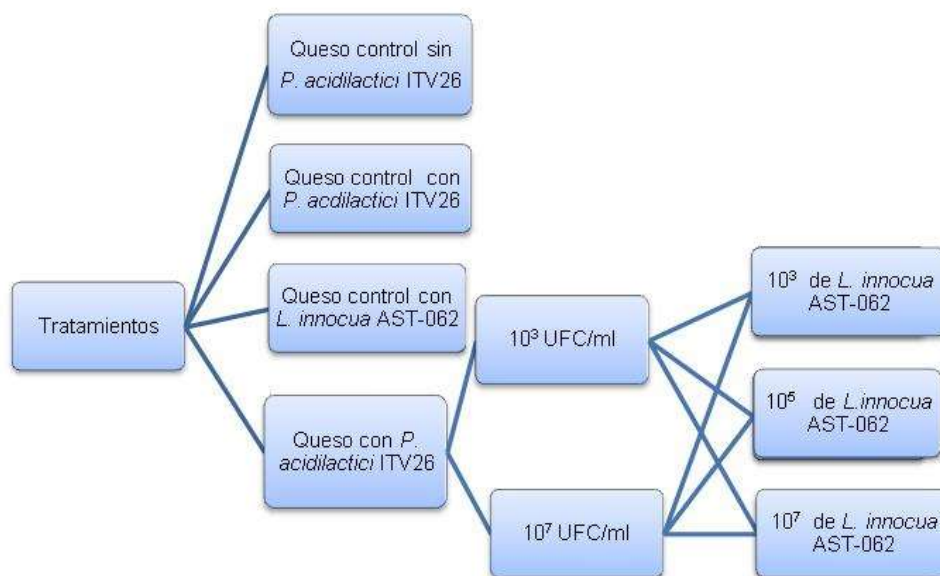


Figura 1. Planteamiento de los tratamientos experimentales en el control de *Listeria* por *Pediococcus*.



*Determinación de la actividad de P. acidilactici* ITV26 contra *L. innocua* AST-062.

Para determinar la inhibición del crecimiento de *Listeria* por *Pediococcus* se analizaron los quesos cada tres días durante 12 días (los almacenados a 4 °C) y 14 días (los almacenados a 12 °C). Para ello, cada queso se trituró y homogenizó utilizando una batidora comercial en 180 ml de agua durante 30 s. La muestra obtenida se sembró utilizando el método de dilución decimal por inclusión en agar MRS o LB. Con el fin de diferenciar el crecimiento de ambas bacterias, se adiciono una mezcla de 10 g de sulfametoaxol y 2 g de trimetoprim a una concentración final de 1:1000 en el medio MRS, como lo reportaron Villalobos y Nazaret (2006) y verificados en este trabajo (Figura 2). Las cajas así preparadas se incubaron a 25 °C por 24h, y se registro el número de UFC obtenidas.

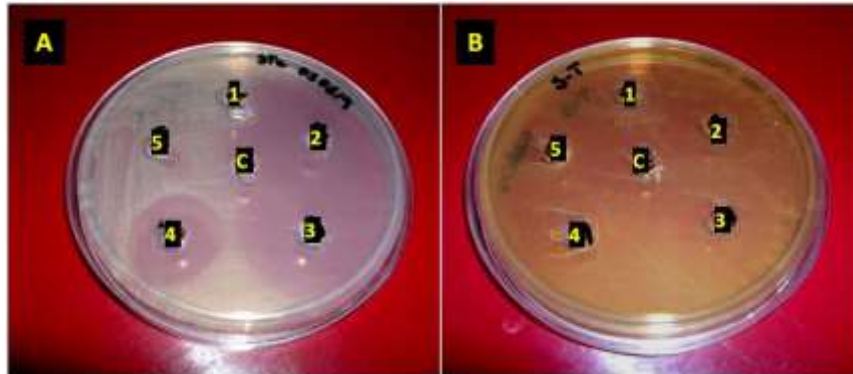


Figura 2. Prueba de resistencia a la mezcla de los antibióticos trimetopim + sulfametoaxol, en diluciones seriadas. A) *Listeria innocua*, B) *Pediococcus acidilactici*. Diluciones: C) control; 1) 1:1, 2) 1:10, 3) 1:100, 4) 1:1000, 5) 1:10000. Se observa la susceptibilidad de *L. innocua* hasta la dilución 4, 1:1000.

**Resultados**

En este estudio se determinó la inhibición de *L. innocua* AST-062 por *P. acidilactici* ITV26 en quesos modelo conservados en refrigeración a 4 y 12 °C. A estas temperaturas de almacenamiento *P. acidilactici* ITV26 muestra un crecimiento normal durante los 12 días de almacenamiento a 4°C, aún en presencia de un nivel alto de contaminación con *L. innocua* (Figura 3). Resultados semejantes se obtuvieron a 12 °C durante 14 días (datos no mostrados).

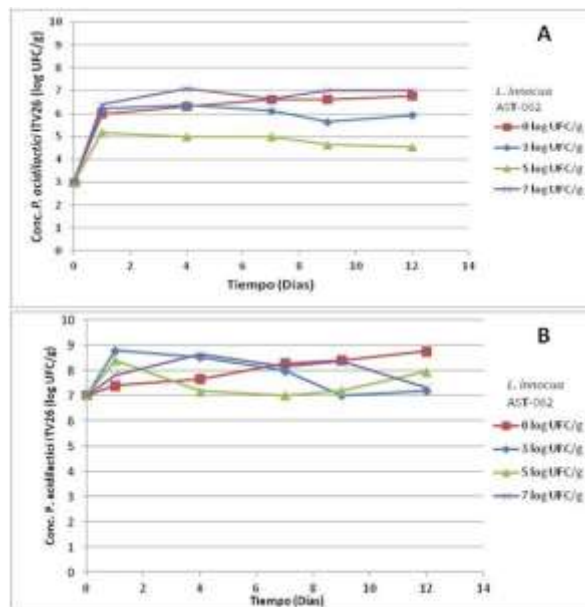


Figura 3. Crecimiento de *P. acidilactici* ITV26 durante 12 días a 4 °C en presencia de *L. innocua* AST-062.

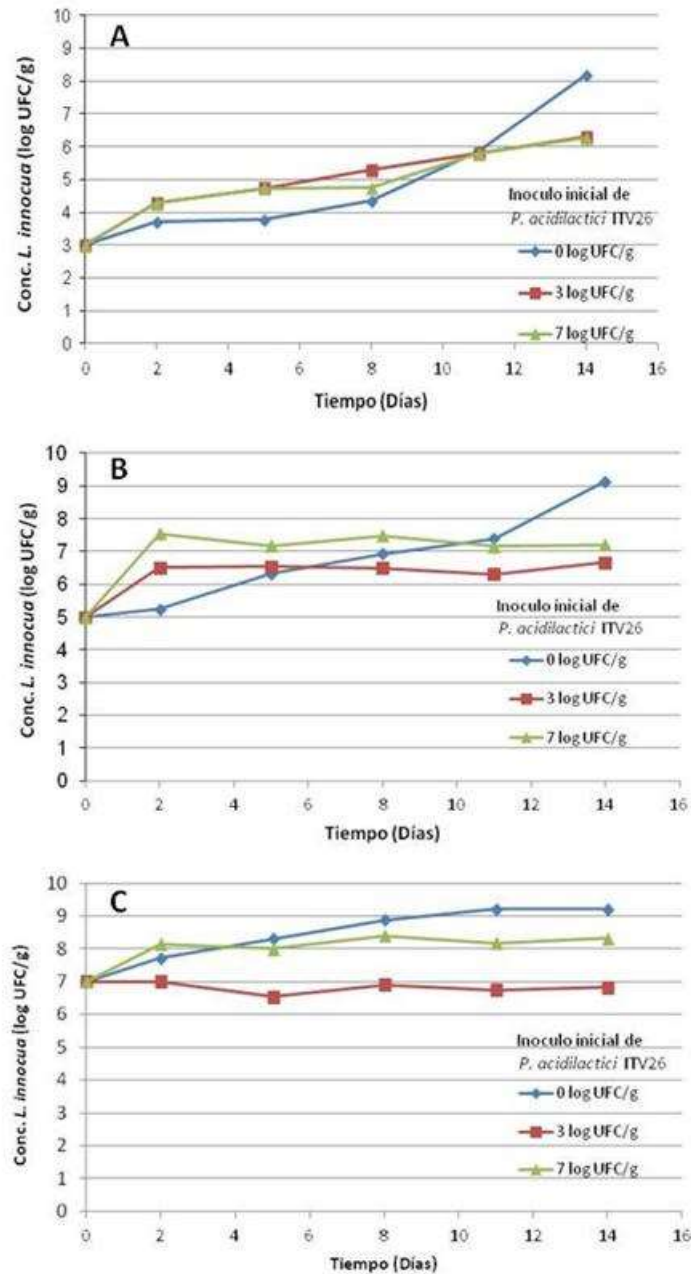


Figura 4. Inhibición del crecimiento de *L. innocua* AST-062 a diferentes concentraciones de *P. acidilactici* ITV26 en quesos almacenados en refrigeración a 12 °C. Inoculo inicial (UFC/g) de *L. innocua*: A) 10<sup>3</sup>, B) 10<sup>5</sup>, C) 10<sup>7</sup>.

Por otro lado, *L. innocua* AST-062 fue inhibida por la presencia de *Pediococcus* a las tres concentraciones iniciales de prueba de listeria. (Figura 4). La inhibición máxima observada fue de al menos dos ciclos logarítmicos con respecto al control sin *Pediococcus*. De acuerdo con nuestros resultados, la concentración inicial de *pediococcus* más efectiva para el control de la listeria es de 10<sup>3</sup> UFC/g. Esto pudiera estar ligado al propio crecimiento del *Pediococcus*, el cual al iniciar en una concentración más baja es capaz de producir mayor cantidad de bacteriocina. López y col., (2001) reportan que la pediocina de *P. acidilactici* ITV26 por si sola y en combinación con EDTA, nisina y ácido láctico es capaz de inhibir totalmente a *L. innocua* AST-062 en un medio líquido agitado (140 rpm) a



37 °C en un tiempo de 12 -18 h. El efecto de barrera de los componentes mayoritarios del queso (proteínas y grasa) podrían estar retardando este efecto máximo en nuestro estudio, así como lo sugirió Perin y col., (2013).

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

En este trabajo investigamos la capacidad de inhibición de una cepa de *Pediococcus* en contra de listeria bajo condiciones de refrigeración en un queso modelo. Los resultados muestran que *Pediococcus* fue capaz de inhibir el crecimiento de la listeria en al menos dos ciclos logarítmicos. Es posible que los constituyentes del queso estén funcionando como barrera para no alcanzar una mayor inhibición.

#### Conclusiones

*Pediococcus acidilactici* ITV26 fue capaz de inhibir el crecimiento de *Listeria innocua* AST-062 en queso por al menos doce días de almacenamiento en condiciones de refrigeración. Estos resultados permiten considerar que el pediococco podría ser aplicado directamente en un alimento lácteo y ejercer su actividad antimicrobiana.

#### Recomendaciones

Se recomienda continuar con el estudio de producción y distribución de la bacteriocina en la matriz del queso bajo las condiciones de este estudio y a temperatura ambiente, incluyendo su posible interacción con las fases lipídicas y proteicas del modelo quesero.

### Referencias

- Cleveland, J., Montville, T.J., Nes, I.F., Chikindas, M.L. (2001). Bacteriocins: safe, natural antimicrobials for food preservation. *International Journal of Food Microbiology*, 71, 1-20.
- Fernández Villa, K.J., I. C. Chanci Echeverri, L. Wilches López, J.A. Cardona Arias. (2014). Characterization of metabolites of lactic acid bacteria and inhibitory effect of bacteriocins on pathogenic microorganisms in foods: a systematic literature review, 2008-2012. *Biosalud* 13, 1.
- López, L. I., B. I. Escudero, P.G. Mendoza García. P. IX Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería. 10-14 de septiembre, 2001. Recuperado de: [www.bit.ly/smbb01-bacteriocina](http://www.bit.ly/smbb01-bacteriocina)
- Martino Zagovalov, T.K., Leyva Castillo, V., Pérez Chang, A., de los Reyes, M., Suárez Herrera, F., Lara Ortiz, C. (2005). Determinación de *Listeria* spp. en quesos y embutidos comercializados en Cuba. *Rev Cubana Salud Pública* 31, 3.
- Pérez Espitia, P.J., Reina Pacheco, J. J.; Ramos de Melo, F. Ferreira Soares, N. N., Durango, A. M. (2013). Packaging properties and control of *Listeria monocytogenes* in bologna by cellulosic films incorporated with pediocin. *Brazilian Journal of Food Technology* 16, 3, 226-325.
- Perin, L. M., Miranda, R.O., Camargo, A.C., Colombo, M., Carvalho, A.F., Nero, L.A.(2013). Antimicrobial activity of the Nisin Z producer *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* Lc08 against *Listeria monocytogenes* in skim milk. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 65, 5, 1554-1560.
- Svetoslav D. Todorov, S.D.(2008). Bacteriocin production by *Lactobacillus plantarum* AMA-K isolated from Amasi, a Zimbabwean fermented milk product and study of the adsorption of bacteriocin AMA-K to *Listeria* sp. *Brazilian Journal of Microbiology* 39, 1.
- Vera, A., González, G., Domínguez, M., Bello, H. (2013). Principales factores de virulencia de *Listeria monocytogenes* y su regulación. *Rev Chilena Infectol*, 30, 4, 407-416.
- Villalobos de Bastardo, B. L., Nazaret, R.E.M. (2006). Susceptibilidad antimicrobiana de *Listeria* spp. aislada de alimentos durante el periodo 2003-2004. Cumana, Venezuela. *Revista de la sociedad venezolana de microbiología*, 26:31-34.

### Notas Biográficas

El Dr. Micloth López del Castillo Lozano es investigador del Instituto de Ciencias Básicas de la Universidad Veracruzana. Participa en el Posgrado en Ciencias Alimentarias de ese instituto. Sus áreas de investigación están enfocadas en la ciencia de la leche, seguridad alimentaria y biotecnología agroindustrial. Actualmente, desarrolla investigación en la producción de biopolímeros por bacterias de interés alimentario.

Ricardo Hernández Lozano, egresó como Ingeniero en Industrias Alimentarias por el Instituto Tecnológico Superior de Perote y actualmente forma parte de una empresa agroalimentaria de la región.

La M. en C. Lilia Ortiz Rodríguez es profesora del Instituto Tecnológico Superior de Perote, donde realiza proyectos de desarrollo de productos, seguridad alimentaria y aprovechamiento agroindustrial de productos de la región.

La M. en C. Cynthia Cristina Arcila Lozano es profesora del Instituto Tecnológico Superior de Perote. Su área de experiencia comprende la seguridad alimentaria y el aprovechamiento de microorganismos en la industria de alimentos.

La Dra. Carmen Bulbarelá Sampieri es profesora en la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Veracruzana. Imparte cátedra en las carreras de Ingeniería de Alimentos y de Químico Farmacéutico Biólogo. Actualmente desarrolla trabajos de biotecnología de alimentos, especialmente la producción de biopolímeros por bacterias de interés alimentario.

El Dr. Jorge Octavio Virues Delgadillo es profesor de tiempo completo en la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Veracruzana. Su área de investigación comprende estudios de ingeniería de alimentos, especialmente el comportamiento reológico de los alimentos y de biopolímeros.

# ANÁLISIS DEL CAMBIO ORGANIZACIONAL EN EMPRESAS FAMILIARES CON BASE A LA IMPLEMENTACIÓN DE NUEVAS TÉCNICAS DE DIRECCIÓN

López Ruiz Karen Alejandra MPEDR<sup>1</sup>, Hernández García Heber MP<sup>2</sup>,  
Robert Arias Juan MEE<sup>3</sup> y Pérez Cervera Lucía MA<sup>4</sup>

**Resumen**—El uso de técnicas o tecnologías de dirección permiten, por una parte, mantener mejor control de las operaciones de una organización, y por la otra, tomar mejores decisiones estratégicas que la beneficien en cuanto al logro de sus objetivos. Sin embargo, la adopción de estas técnicas involucra un proceso de cambio complejo que conlleva riesgos que no son fáciles de asumir para todas las organizaciones. En el presente artículo se muestra la forma en la que las microempresas familiares del ramo de la impresión ubicadas en la ciudad de Mérida, Yucatán gestionan el cambio organizacional teniendo en cuenta los supuestos que prevalecen en las mentes de los directivos que les llevan a resistirse a los cambios que deben realizarse.

**Palabras clave**—empresa familiar, técnicas de dirección, gestión del cambio, competitividad.

**Abstract**— The use of management techniques and technologies allows, on the one hand, to maintain the best control of the operations of the organization, and on the other hand, make better strategic decisions than the benefit and the achievement of its objectives. However, the adoption of these techniques involves a complex process of change that entails risks that are not easy to assume for all organizations. This article shows the way in which family microenterprises in the print industry located in the city of Merida, Yucatan manage the organizational change taking into account the assumptions that prevail in the minds of managers who are resisting The changes to be made **Palabras clave**—empresa familiar, técnicas de dirección, gestión del cambio, competitividad.

**Keywords**— family business, management techniques, change management, competitiveness.

## Introducción

Actualmente existen nuevas formas de negocio y nuevos valores generadores de ventajas competitivas, en consecuencia, las empresas de mayor éxito son aquellas con un enfoque de mercado que desarrollen una constante evolución basando su ventaja competitiva en la información, el conocimiento, la innovación y el aprendizaje continuo. Es por ello que las tecnologías o técnicas de dirección han tomado auge contribuyendo al éxito en la gestión y la toma de decisiones de las empresas; estas tecnologías permiten, por una parte, mantener un mejor control interno de las principales operaciones de la organización como la planeación, organización, dirección y control, y por la otra, poder tomar mejores decisiones estratégicas que beneficien a la empresa en cuanto al logro de sus objetivos, competir en los mercados cambiantes y desarrollar mejores productos y servicios.

Las empresas necesitan de nuevas tecnologías de dirección para estar a la vanguardia, competir y adaptarse a los cambios del entorno; sin embargo, el cambio organizacional en el que se incurre por la adopción de estas tecnologías, es un proceso complejo que conlleva muchas responsabilidades y riesgos, por lo que este proceso de cambio no resulta fácil para todas las organizaciones. Un gran número de empresas grandes lo ha logrado y se han visto beneficiadas elaborando proyectos de cambio que les han posibilitado incorporar adecuadamente avances tecnológicos y sistemas de inteligencia empresarial permitiendo hacer frente a los retos de la diversificación de los mercados cada vez competitivos. Lamentablemente en lo que respecta a las empresas familiares del ramo de la impresión las oportunidades no se han sabido aprovechar por la incidencia de diversos factores.

*Situación actual de las empresas del ramo de la impresión*

De acuerdo con el INEGI (2013) existen en el país alrededor de 21,500 empresas dedicadas a la impresión, pero Héctor Cordero Popoca, presidente nacional de la Cámara Nacional de Artes Gráficas (CANAGRAF), en la revista digital Tu Interfaz Negocio (2014), señaló que era preocupante la tendencia al cierre de estas empresas. A pesar de que es una industria transversal que apoya el desarrollo de otras ramas industriales, vive una situación en la que

<sup>1</sup> Karen Alejandra López Ruiz MPEDR es Profesor de Tiempo Completo en la Universidad Tecnológica Metropolitana, Mérida, Yucatán. [karenlp17@hotmail.com](mailto:karenlp17@hotmail.com); [karen.lopez@utmetropolitana.edu.mx](mailto:karen.lopez@utmetropolitana.edu.mx); (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El MP. Hernández García Heber es Coordinador de la carrera de Desarrollo de Negocios en la Universidad Tecnológica Metropolitana, Mérida, Yucatán. [heber.hernandez@utmetropolitana.edu.mx](mailto:heber.hernandez@utmetropolitana.edu.mx);

<sup>3</sup> El MEE Robert Arias Juan es Profesor de Tiempo Completo en la Universidad Tecnológica Metropolitana, Mérida, Yucatán. [juan.robert@utmetropolitana.edu.mx](mailto:juan.robert@utmetropolitana.edu.mx);

<sup>4</sup> La MA Pérez Cervera Lucía es Profesor de Tiempo Completo en la Universidad Tecnológica Metropolitana, Mérida, Yucatán. [lucia.perez@utmetropolitana.edu.mx](mailto:lucia.perez@utmetropolitana.edu.mx).

existe una sobrecapacidad instalada de producción, un mercado competido, guerra de precios, déficit comercial, falta de financiamiento, la desaparición de la figura del impresor autorizado, la mala dirección de las actividades y la resistencia al cambio. Las empresas de la industria de la impresión y las artes gráficas deben buscar alternativas tecnológicas, no sólo para mejorar la calidad de sus productos, sino para optimizar sus recursos mediante la utilización de opciones sustentables, lo cual no ha sido posible por la mentalidad cerrada de los dueños al ser estas empresas en su mayoría micro empresas familiares en donde sus propietarios no reconocen que el conocimiento facilita el trabajo industrial.

En Yucatán el estudio de las empresas de este ramo es escaso, pero el panorama es similar, de acuerdo con César Mena Bleis, dueño de la imprenta Multiformas Fiscales en una entrevista al Diario de Yucatán en 2015, muchas de las empresas del ramo de la impresión ya desaparecieron o redujeron su presencia debido a cambios en los métodos de trabajo de las empresas y los avances tecnológicos; hay imprentas o empresas de artes gráficas que cerraron al bajar la demanda de sus servicios y la imposibilidad de invertir para adaptarse a las circunstancias.

*Aspectos económicos de las empresas familiares del ramo de la impresión en el Estado*

Las empresas familiares son un gran generador de riqueza, empleo e innovación. En México, más de 90% de las firmas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores (BMV) tienen una clara representación familiar en el capital y en el control (González, 2013). Los censos económicos INEGI (2013), indican que en el país existen 5.1 millones de unidades económicas, de este universo, las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (Mipymes) básicamente corresponden al modelo familiar y suman el 99% del total, (González, 2013).

Teniendo en cuenta que la mayor parte de las empresas familiares son micro y pequeñas empresas, entre las debilidades que presentan este tipo de empresas en la gestión del cambio organizacional, se presentan: la creencia de que se puede seguir compitiendo con los mismos esquemas tradicionales y la carencia de una visualización acertada de las condiciones socioeconómicas del mercado, esta situación se torna aún más compleja debido a que en las empresas familiares, el capital y las ideas provienen de un grupo cercano (padres, hijos, hermanos) ya que se prefiere contar con parientes a empleados contratados. González (2013) muestra en una encuesta realizada por la red global de firmas de servicios profesionales de auditoría y asesoramiento empresarial, KPMG, que en México el 56% de empresas contratan hasta cuatro socios o familiares; muy pocas (18%) tienen un propietario solitario; y 26% reclutan más de cuatro y hasta diez consanguíneos; esta situación desbalancea el equilibrio entre el negocio y la familia ya que existen personas que no son lo suficientemente competentes como para merecer el puesto por sus propios méritos y esto debilita el conjunto de la organización.

El Estado de Yucatán por su parte, cuenta con un total de 103,434 unidades económicas (Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas, DENUE, 2013), de las cuales 97,085 son microempresas, 5, 304 son empresas pequeñas, 877 son medianas y 168 son empresas grandes. Las unidades económicas dedicadas a la imprenta en el Estado son 273 de las cuales 245 son microempresas, 24 son pequeñas, 4 son medianas y no existen empresas grandes. Solamente en la capital del estado, la ciudad de Mérida existen 234 empresas del ramo de la impresión, las cuales se distribuyen en 208 microempresas, 23 empresas pequeñas, 3 empresas medianas y no existen empresas grandes. Cabe mencionar que en esta investigación se estudió a las empresas del ramo de la impresión y el trabajo de campo se enfocó fundamentalmente al estudio de las empresas familiares de la industria de Imprenta e Industrias Conexas categorías 323119 y 323120 que comprende la elaboración de periódicos y revistas, edición de libros, su impresión y encuadernación, impresión de billetes, folletos, cheques, carteles, cartas de felicitación, impresión comercial, etc. Con base a esto, de acuerdo a datos del DENUE (2013), en la ciudad de Mérida existen 228 empresas de estas categorías y se componen de la siguiente forma: 204 unidades económicas son microempresas, 22 son pequeñas y 2 son medianas. Lo que indica que esta rama de la economía yucateca está dominada por las micro empresas. En cuanto al número de empresas familiares que desarrollen actividades de las categorías 323119 y 323120 ubicadas en la ciudad de Mérida, se muestra en la Tabla 1 que existen 189 empresas de este tipo y se componen de la siguiente forma: 177 son microempresas, 12 son pequeñas y 6 son medianas, lo que indica que las empresas familiares de este ramo de la economía son principalmente micro empresas.

Tamaño	Número de trabajadores	Número de empresas familiares
Micro	1 a 10 trabajadores	177
Pequeña	11 a 50 trabajadores	12
Mediana	51 a 250 trabajadores	6
Grande	251 y más	0
Total		189

Tabla 1. Empresas familiares del ramo de la impresión e industrias conexas, categorías 323119 y 323120 en la ciudad de Mérida, Yucatán.

### *Objetivos*

- Analizar el proceso de cambio organizacional en las empresas familiares del ramo de la impresión con base a la implementación de nuevas técnicas de dirección.
- Conocer los supuestos que prevalecen en las mentes de los directivos que les llevan a resistirse a los cambios que deben realizarse en la organización.
- Definir el proceso de gestión de cambio actual de las empresas familiares desde la perspectiva del líder de la misma.
- Conocer y destacar los beneficios de la implementación de nuevas tecnologías de dirección.

### *Planteamiento del problema*

Al crear una empresa hay que realizar una planificación de la misma: definir puestos de trabajo, definir actividades, analizar la disponibilidad financiera, hacer estudios de viabilidad, estudios de mercadotecnia, diseñar estrategias para ser más competitivos en el mercado, etc., este proceso conviene realizarlo de forma organizada, implementando diversas herramientas administrativas como las técnicas de dirección; mismas que en muchas empresas especialmente en las empresas familiares, se rechazan o se desconocen.

Existen estudios que han demostrado que una empresa familiar es diferente a cualquier otra empresa por muchas razones, empezando por el hecho de que los propietarios lo han sido durante años y poseen una mentalidad cerrada, renuente a implementar algún cambio en sus actividades. De igual forma estas empresas enfrentan el desafío de alinear los intereses de la familia, la propiedad y los objetivos propios del negocio, por lo que la familia en conjunto tiene que tomar decisiones para balancear estos temas, lo cual retrasa u obstruye realizar un cambio organizacional integral basado en la implementación de técnicas de dirección.

Lo anterior presenta un panorama conceptual general de la situación actual de las empresas familiares del ramo de la impresión, por lo que en la presente investigación se plantea un análisis del proceso de cambio organizacional que realizan estas empresas teniendo en cuenta diversos factores como los supuestos que prevalecen en las mentes de los directivos que les llevan a resistirse a este cambio, además de destacar los beneficios de la implementación de nuevas tecnologías de dirección, así como conocer el grado de incompreensión del fenómeno del cambio mediante la implementación de técnicas de dirección.

### **Descripción del Método**

El presente estudio es descriptivo con un enfoque cuantitativo; como toda investigación debe poseer un diseño y se puede afirmar que la presente investigación es un estudio no experimental, transeccional, ya que la recolección de los datos se realizó en un solo momento, se realizó el levantamiento de encuestas únicamente en el periodo determinado que abarca de junio a septiembre de 2016. Se diseñó un instrumento de 16 ítems (Apéndice 1), para medir el nivel de planeación en la empresa y la práctica de herramientas básicas de dirección.

#### *Determinación de los sujetos de estudio*

La elección de empresas del ramo de la impresión e industrias conexas, se debió a las siguientes razones:

1. Se trata de un ramo poco estudiado, dominado por las micro, pequeñas y medianas empresas con una trayectoria y una experiencia productiva importante en el Estado de Yucatán.
2. Se trata de un ramo, dominado por empresas familiares.
3. Es un sector tradicional en donde las modernas tecnologías influyen directamente en su competitividad, por tanto, constituyen un buen laboratorio para examinar procesos de aprendizaje tecnológico.
4. Las empresas del ramo de la imprenta tienen la capacidad para incorporar nuevas tecnologías productivas y directivas, emplear trabajadores calificados y desarrollar novedosas formas de comercialización basados en técnicas de dirección innovadoras pero no están aprovechando esas oportunidades y este fenómeno ha sido poco estudiado en el Estado.

La selección de los sujetos de investigación se realizó a juicio, esto debido a que se no se tenía la certeza de que la cantidad total de empresas familiares, a saber 189, estarían dispuestas a proporcionar la información solicitada. Se consideraron sujetos de estudio aquellas unidades económicas que reunieron las siguientes características:

1. Encontrarse dentro del listado de Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE, 2013).
2. Que estuviera administrada por uno o más miembros de una familia.
3. Ser empresas del ramo de la impresión (imprentas o empresas dedicadas a la impresión comercial)
4. Encontrarse dentro de los límites geográficos de la ciudad de Mérida

Para contactar a las empresas objeto de estudio, se procedió a realizar visitas personales a las 189 empresas que podrían ser sujetos de investigación. En esta fase se visitaron en promedio de 2 a 3 empresas por semana y se logró la colaboración de 64 unidades económicas de las 189 existentes; esta situación pudo deberse a la desconfianza de los empresarios hacia los investigadores. Cabe mencionar que durante las visitas se notó que varias empresas ya han cerrado sus instalaciones y otras en las que la ubicación obtenida de la base de datos del DENUE no corresponde con la dirección original de la empresa, los resultados se presentan con más detalle en la Tabla 2.

Zonas de la ciudad de Mérida	No. de empresas visitadas	Empresas que cerraron operaciones o que no se localizaron	Empresas que no accedieron a dar información	Total de empresas que accedieron a dar información
Norte	36	5	12	19
Poniente	39	7	25	7
Centro	49	10	20	19
Oriente	30	9	16	5
Sur	23	2	7	14
Total	189	33	80	64

Tabla 4. Resultado de las visitas personales a las empresas en la ciudad de Mérida.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

De los resultados obtenidos de las encuestas aplicadas a 64 empresarios, propietarios de empresas familiares ubicadas en la ciudad de Mérida se tiene que el 75% de las empresas encuestadas tiene entre 5 y 10 años de haber iniciado labores lo cual indica que las empresas son relativamente nuevas y las empresas del ramo de la impresión como las imprentas de antaño ya han cesado actividades. El 88% de las empresas poseen entre 1 y 5 integrantes de una familia que manejan el negocio, cuyo nivel educativo es en un 60% de preparatoria y un 30% una carrera universitaria.

En cuanto a la organización de la empresa, las decisiones se toman con base a factores externos como los políticos, económicos, sociales, internacionales, culturales; pero a pesar de ello la incorporación de políticas y procedimientos nuevos es nulo, las empresas encuestadas no han sufrido ningún cambio significativo en los últimos dos años en cuanto a la dirección de la misma y cuando estos cambios se presentaron se debieron principalmente a que la empresa estaba al borde la quiebra, por la competencia, porque la empresa cambio de ubicación o por la adquisición de equipo nuevo. Esto demuestra que las áreas de la empresa en donde con mayor frecuencia se hacen cambios es en el área de producción dejando a un lado los cambios en los métodos de trabajo en áreas como la comercialización, mercadotecnia, finanzas o recursos humanos.

Por otro lado se observó que las iniciativas del cambio son escasas y no parten de un diagnóstico organizacional; los empresarios comentaron que al sugerir un cambio los empleados actúan de forma favorable y su actitud al implementar el cambio es positiva; sin embargo al ser familiares las responsabilidades y compromisos adquiridos al inicio no se llevan a cabo de manera adecuada por la seguridad que su puesto les otorga, lo cual afecta la superación de la empresa. Se puede decir que la gestión del cambio en las empresas familiares del ramo de la impresión se presenta de manera empírica, sin planeación alguna, únicamente se implementa un cambio cuando alguna situación amenaza directamente la supervivencia de la empresa; en este sentido las principales fuerzas externas que incentivan un cambio en la empresa son en primer lugar las tecnológicas ya que debido a las actividades propias del negocio se ven en la necesidad de adquirir equipo nuevo y esto conlleva a una pequeña capacitación para su uso, modificando ligeramente alguna de las actividades diarias de la empresa; en segundo lugar están las económicas que los obliga a modificar sus actividades para ahorrar recursos.

En lo que respecta al conocimiento de las técnicas de dirección, el 75% de las personas encuestadas mencionaron que desconocían de existencia; el 10% mencionó si conocerlas, el 12% mencionó que las conocía pero no con ese nombre y el 3% mencionó conocerlas pero no las utiliza. Del 22% de empresas que conocen las técnicas de dirección el 100% mencionó que solo utilizan el marketing y los sistemas de información, dejando de lado la calidad total, el *balanced score-card*, la reingeniería, el *just in time*, la gestión del conocimiento, la programación neurolingüística (PNL), la inteligencia emocional, entre otras herramientas de vital importancia. Las razones principales por las que las herramientas anteriores no se implementan en las empresas es que los empresarios suponen que su implementación conlleva un alto costo en capacitación de sus empleados, desconocen la forma de implementarlas, lo consideran tiempo perdido al no ponerse en práctica lo aprendido, consideran que su forma actual de llevar el negocio es la correcta, consideran que estas herramientas no generarían el cambio que necesitan para generar ventajas competitivas; así como la dificultad que representa convencer a todos los miembros de la familia implementarlas.

En relación a las áreas de oportunidad evidenciadas en el trabajo de campo, se destacan las siguientes: el aprovechamiento de los beneficios de la implementación de nuevas técnicas de dirección se ve disminuido en las empresas familiares por el desconocimiento de las mismas; de igual forma la incorporación de nuevas tecnologías de dirección se ve agravada por ignorar como diagnosticar y administrar los cambios que se deben realizar con anticipación. La debilidad más marcada de las empresas familiares lo constituye la tendencia del enfoque tradicional que prevalece en las mentes de los propietarios y fundadores de las empresas del sector, lo que trae como



consecuencia que el manejo de las situaciones no sean las adecuadas, que todo se interpreta desde un punto de vista fijo, siendo su comportamiento rígido, inflexible y resistiéndose a los cambios. Este enfoque de gestión tradicional presenta una cultura que se caracteriza por la desconfianza hacia el personal, falta de profesionalismo, con pocas normas enfocadas hacia la calidad y poco interés en invertir en la capacitación de su capital humano, lo que ratifica que se adolece del conocimiento de una metodología adecuada para el diagnóstico y administración de los cambios.

Un verdadero cambio incorporando nuevas tecnologías de dirección, se debe realizar a través de un proceso evolutivo de aprendizaje organizacional y de participación activa del personal; debe ser sistemático y evolutivo para disminuir su impacto negativo y las resistencias. Esto implica adoptar estrategias educativas, de sensibilización, de información y negociación. Para el alineamiento del desempeño del personal con los requerimientos de las nuevas tecnologías se deben planificar formas de aprendizaje colectivo de manera que se entienda en toda la empresa y se perciba su puesta en práctica como una oportunidad para el desarrollo organizacional y el crecimiento personal y no como una amenaza.

#### *Conclusiones*

La información recopilada indica que las empresas estudiadas deberán prepararse, entrenarse, adaptar y generar tecnologías de dirección, para ingresar y competir en los mercados, para ello deberán obligatoriamente consolidar en primera instancia su plataforma tecnológica, operativa y administrativa, establecer y divulgar una visión de largo plazo dentro de la organización e incorporar y desarrollar competencias personales y profesionales, que vayan de la mano con el desarrollo de la confianza y la lealtad para cumplir con los objetivos del negocio. Las empresas familiares del ramo de la impresión deberán transitar, sobre la formación deliberada de su personal; destinar recursos para investigación, adaptar y desarrollar nuevas tecnologías con la naturaleza de la producción y al mismo tiempo propiciar escenarios para crear y almacenar conocimiento con el propósito de mejorar procesos y productos. La implementación de técnicas de dirección ofrece innumerables ventajas y soluciones, sin embargo, si el empresario no está preparado profesional y técnicamente, la adquisición se convierte en una pérdida económica y en un desperdicio de recursos.

#### *Recomendaciones*

Se sugiere utilizar tácticas para tratar con la resistencia al cambio de los empresarios con la educación y comunicación, se puede reducir la resistencia para ayudarles a ver la lógica del cambio. Se debe buscar empresas especializadas en la gestión del cambio que les ayuden a establecer una metodología a seguir para atravesar este proceso, la facilitación y apoyo por parte de las personas que estén implementando el cambio, ayudan en situaciones en donde es grande el temor y la ansiedad de los empresarios. En cuanto a la resistencia al cambio que pueda presentarse en los empleados, una forma para que el agente de cambio pueda tratar con la resistencia, es que si la resistencia se centra en unos cuantos individuos con poder, se puede negociar un paquete de recompensas específicas que satisfará sus necesidades individuales. Puede ser necesario aplicar la táctica de la negociación cuando la resistencia surge de una fuente poderosa. Una táctica utilizada es la participación que a los miembros de la empresa les resulta difícil resistirse, ya que una decisión para el cambio en la que han participado ocasiona que se sientan parte importante de la empresa. La última en la lista de tácticas es la coerción, es decir, la aplicación de amenazas o fuerza directa sobre los que se resisten al cambio, es una táctica que se debe utilizar en última instancia en caso de que los miembros de la organización no quieran contribuir al cambio con ninguna de las tácticas antes mencionadas.

#### **Referencias**

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI. "Clasificación Mexicana de Actividades y Productos (CMAP)" *página oficial del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI*, 2016, (en línea), 2013, consultada por Internet el 5 de abril del 2016. Dirección de internet: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/censos/ce1999/saic/default.asp?modelo=CMAP>

Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), *Base de datos página oficial* (en línea), 2016, consultada por Internet el 9 de septiembre del 2016. Dirección de internet: <http://gaia.inegi.org.mx/denue/viewer.html>

Gonzalez, J. "Empresas familiares en México: el desafío de crecer, madurar y permanecer" *KPMG International Cooperative página oficial* (en línea), 2013, consultada por Internet el 21 de julio del 2016. Dirección de internet: <http://www.pymempresario.com/2013/11/empresas-familiares-en-mexico-el-desafio-de-crecer-madurar-y-permanecer/>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI. "Resumen de los resultados de los censos económicos 2009", *página oficial del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI*, 2009, (en línea) consultada por Internet el 20 de junio del 2016. Dirección de internet: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/censos/ce2009/pdf/RD09-resumen.pdf>.

Tu interfaz de negocios. "Artes gráficas en México" *Revista tuinterfaz.mx* (en línea), Año 4, No. 19, 2014, consultada por Internet el 22 de agosto del 2016. Dirección de internet: <https://tuinterfaz.mx/articulos/19/144/artes-graficas-en-mexico/>

Vargas, H.A. "Desaparecen pequeñas imprentas" *Edición impresa del Diario de Yucatán*, lunes, 18 de mayo de 2015.



### Notas Biográficas

La **M.P.E.D.R. Karen Alejandra López Ruiz** es empresaria en el ramo de las artes gráficas; así como profesor- investigador de tiempo completo en la Universidad Tecnológica Metropolitana. Tiene una licenciatura en Administración y terminó sus estudios de posgrado en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional en el Instituto Tecnológico de Mérida. Se ha desempeñado como profesor de asignatura en el área económico-administrativa en el Instituto Tecnológico de Mérida y el Instituto Tecnológico Superior Progreso. Ha publicado artículos en diversas revistas como la Revista Migración y Desarrollo, Revista Reaxion, Revista ITM; ha colaborado en investigaciones financiadas por FOMIX y PRODEP en áreas de desarrollo empresarial, desarrollo regional, emprendedurismo y movilidad espacial.

El **M.P. Heber Hernández García**, es profesor de tiempo completo de la Universidad Tecnológica Metropolitana, donde se desempeña como Coordinador de la carrera en Desarrollo de Negocios, TSU en Logística e Ing. En Negocios y Gestión Empresarial. Se desempeña como docente de la Universidad Mesoamericana de San Agustín donde imparte cátedra en área de mercadotecnia y comunicación. Es profesor de nivel maestría en la universidad Felipe Carrillo Puerto. Ha participado como evaluador de los programas de estudios de nivel superior por parte de la Secretaría de Educación pública del Estado de Yucatán. Ha realizado investigaciones en el área comunicación, periodismo científico, diseño y desarrollo de imagen corporativa, estudio del consumidor y las compras, servicio a clientes, así como asesoramiento a emprendedores artesanos del estado de Yucatán, y la Secretaria de Fomento Económico. Ha participado como parte de la actualización de los modelos educativo a nivel nacional de sub sistema de las universidades tecnológicas del país.

El **M.E.E. Juan Luis Robert Arias** es profesor- investigador de tiempo completo en la Universidad Tecnológica Metropolitana, su maestría en Enseñanza Efectiva la estudió en la Universidad Anáhuac Mayab de Mérida, México, ha publicado artículos en las áreas de comunicación, medios y educación, Juan Luis proporciona servicios de consultoría en mercadotecnia, publicidad y medios de comunicación, actualmente colabora con varios medios de comunicación como especialista, imparte clases de posgrado en universidades privadas de la región en las áreas de mercadotecnia y educación.

La **M.A. Lucía Trinidad Pérez Cervera** es Licenciada en Administración, cursó la maestría en Administración en el Instituto Tecnológico de Mérida, ha publicado diversos artículos en revistas arbitradas por pares, ha colaborado en investigaciones financiadas por FOMIX y PRODEP, en los temas de empresas familiares, mercadotecnia y migración. Actualmente labora en la Universidad Tecnológica Metropolitana como profesor - investigador de tiempo completo en el área Económico Administrativa.

### APENDICE

#### Cuestionario utilizado en la investigación

Marque con una X la respuesta que considere apropiada a cada una de las siguientes cuestiones	
<p><b>IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA</b>  <b>Nombre de la empresa:</b>  <b>Ubicación:</b>  <b>DATOS GENERALES DE LA EMPRESA</b>  <b>1. La empresa es:</b>  <input type="checkbox"/> Familiar <input type="checkbox"/> Filial o sucursal <input type="checkbox"/> Corporativo <input type="checkbox"/> Franquicia  <b>2. Número de integrantes de su familia que laboran en la empresa:</b>  <input type="checkbox"/> De 1 a 5 <input type="checkbox"/> De 6 a 10 <input type="checkbox"/> De 11 a 15  <b>3. Tiempo de haber iniciado labores:</b>  <input type="checkbox"/> Menos de un año <input type="checkbox"/> Entre 1 y 5 años <input type="checkbox"/> De 5 a 10 años  <input type="checkbox"/> De 10 a 15 años <input type="checkbox"/> De 16 a 20 años <input type="checkbox"/> Más de 20 años  <b>4. Nivel de estudios alcanzados:</b>                      a) <input type="checkbox"/> Primaria <input type="checkbox"/> Secundaria <input type="checkbox"/> Preparatoria <input type="checkbox"/> Posgrado  <input type="checkbox"/> Carrera universitaria  <b>ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA</b>  <b>5. Como se toman las decisiones actualmente en la empresa:</b>  <input type="checkbox"/> Con base a la relación costo-beneficio  <input type="checkbox"/> Con base a los factores internos formales (cultura organizacional, políticas internas, estructura, etc.)  <input type="checkbox"/> Con base a los factores internos informales (políticas implícitas, hábitos, experiencia, etc.)  <input type="checkbox"/> Con base a los factores externos (políticos, económicos, sociales, internacionales, culturales)  <input type="checkbox"/> A juicio del gerente, administrador, accionistas o dueño.  <b>GESTIÓN DEL CAMBIO</b>  <b>6. La empresa ha sufrido algún cambio en los últimos dos años:</b>  <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No  <b>7. En la organización se introducen suficientes políticas y procedimientos nuevos:</b>  <input type="checkbox"/> Siempre <input type="checkbox"/> La mayoría de las veces <input type="checkbox"/> Algunas veces  <input type="checkbox"/> Muy pocas veces <input type="checkbox"/> Nunca  <b>8.Cuál ha sido el motivo por el cual se presentó el cambio en la empresa:</b>  <input type="checkbox"/> Establecimiento de nuevos objetivos o metas <input type="checkbox"/> Modificación o adaptación de funciones <input type="checkbox"/> Requerimientos del mercado  <input type="checkbox"/> Presión de la competencia o proveedores <input type="checkbox"/> Mejoramiento administrativo <input type="checkbox"/> Innovación y creatividad <input type="checkbox"/> Cambio de administración <input type="checkbox"/> Quiebra de la empresa <input type="checkbox"/> Cambio de ubicación <input type="checkbox"/> Adquisición de equipo nuevo</p>	<p><b>9. En qué área de la empresa, con mayor frecuencia, se hacen cambios en máquinas, equipos y métodos de trabajo:</b>  <input type="checkbox"/> Producción/operaciones <input type="checkbox"/> Administración  <input type="checkbox"/> Recursos humanos <input type="checkbox"/> Comercialización/mercadotecnia  <input type="checkbox"/> Administración financiera/Contabilidad  <b>10. De donde emanan principalmente las iniciativas para llevar a cabo un cambio:</b>  <input type="checkbox"/> Fuentes internas <input type="checkbox"/> Fuentes externas  <b>11. Las iniciativas del cambio parten de un diagnóstico organizacional:</b>  <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No  <b>12. Los empleados de la organización favorecen el cambio (existe resistencia al cambio).</b>  <input type="checkbox"/> Siempre <input type="checkbox"/> La mayoría de las veces <input type="checkbox"/> Algunas veces  <input type="checkbox"/> Muy pocas veces <input type="checkbox"/> Nunca  <b>13. Conoce algún tipo tecnología de la información y comunicación que le faciliten el trabajo en la empresa</b>  <input type="checkbox"/> Si. <input type="checkbox"/> No.  <b>14. Maneja algún tipo tecnología de la información y comunicación que le faciliten el trabajo en la empresa</b>  <input type="checkbox"/> Si. <input type="checkbox"/> No.  <b>15. Cuál de las herramientas administrativas se aplica actualmente en la empresa:</b>  <input type="checkbox"/> Calidad total <input type="checkbox"/> Balanced score- card <input type="checkbox"/> Reingeniería  <input type="checkbox"/> Just in time <input type="checkbox"/> Sistemas de información <input type="checkbox"/> Gestión del conocimiento <input type="checkbox"/> Programación neurolingüística (PNL)  <input type="checkbox"/> Inteligencia emocional y el marketing <input type="checkbox"/> No aplico ninguna  <b>16. Cuáles son los efectos negativos que usted considera se presentarían al implementar un cambio en la empresa:</b>  <input type="checkbox"/> Altos costos <input type="checkbox"/> Aumento en la carga de trabajo  <input type="checkbox"/> Aumento en las jornadas laborales <input type="checkbox"/> Pérdida de tiempo  <input type="checkbox"/> Renuncia de los empleados <input type="checkbox"/> Empleados inconformes  <input type="checkbox"/> No existen efectos negativos</p>

## El uso de las TIC en la profesión contable

Mtro. Arturo López Saldiña<sup>1</sup>, Dr. Rosendo Orduña Hernández<sup>2</sup>  
Mtro. José Refugio Vázquez Fernández<sup>3</sup>, Lic. Ivonne Cruz Uscanga<sup>4</sup>

**Resumen:** Hoy en día el proceso de la globalización se encuentra presente en diferentes rubros, como lo es la contaduría, por lo que resulta indispensable para los profesionales de la disciplina estar inmersos en un proceso de aprendizaje y actualización continuo en el manejo de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), razón que fundamenta la actualización permanente para perfeccionar metodologías, estrategias, procesos, experiencias y bagaje cognitivo para dar cumplimiento a las obligaciones fiscales de los contribuyentes utilizando los servicios disponibles en la plataforma tecnológica del Servicio de Administración Tributaria (SAT), la cual adquiere mayor importancia a través de la reforma fiscal que entro en vigor en 2014.

**Palabras clave** --- Tecnologías de Información y Comunicación, Plataforma Tecnológica, Obligaciones Fiscales, Contribuyentes.

### Introducción

La mayor parte de las actividades que realiza un profesional del área contable hoy en día están relacionadas con el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), ya que para el cumplimiento de las obligaciones fiscales de los contribuyentes, el Servicio de Administración Tributaria (SAT), ha puesto a disposición de los contribuyentes servicios a través de una plataforma tecnológica, la cual ha sido adecuada paulatinamente y mejorada con el pasar de los años, buscando crear un nuevo enfoque orientado hacia el uso de las tecnologías cuyo objetivo general es el de simplificar los procesos para el cumplimiento de las obligaciones, buscando incrementar la eficiencia y eficacia de la función administrativa y recaudatoria de la autoridad.

Con este cambio vertiginoso de transformación, las TIC han sido parte habilitadora del cambio siendo las herramientas para la transición de los trámites en papel y presenciales a la modernización de los servicios electrónicos que existen en la actualidad. Sin embargo, ha resultado ser un proceso bastante largo el cual aún no puede verse concluido.

Con esta transformación, los profesionistas de la contabilidad, requieren de un manejo adecuado de tópicos asociados con las TIC, motivo por el cual es necesaria una actualización permanente. Para tales efectos la autoridad responsable de llevar a cabo este proceso de transformación pone a disposición del dominio público, boletines informativos en donde se puede consultar las especificaciones técnicas mínimas que debe de contar un equipo de cómputo para poder acceder a los servicios que se ofrecen. Probablemente el profesional contable, se apoya en los profesionales asociados al área de informática, pues en realidad ellos por su perfil son los más indicados para poder llevar a cabo las adecuaciones necesarias para la configuración de los equipos. Sin embargo, consideramos apropiado, evidenciar que el mismo profesional contable, puede realizar este tipo de configuración, teniendo acceso a recursos digitales que le permitan paso a paso llevar a cabo el proceso de configuración.

El punto clave, es poder sensibilizar a un grupo de profesionales para que sean los agentes de cambio, promoviendo una cultura permanente de formación y actualización en relación a tópicos sobre el manejo de las TIC como herramientas adicionales para el ejercicio de su haber laboral.

### Descripción del Método

#### Objetivo General

Sensibilizar a los estudiantes de la Maestría en Administración Fiscal, a través de la Experiencia Educativa de Informática Fiscal, promoviendo una cultura para la actualización permanente en relación a los diferentes tópicos de TIC, que se encuentran asociados para utilizar los servicios que se ofrecen en la plataforma tecnológica del SAT para el cumplimiento de las obligaciones fiscales de los contribuyentes.

---

<sup>1</sup> Mtro. Arturo López Saldiña, (autor corresponsal) Técnico Académico Tiempo Completo y Profesor de Asignatura en la Facultad de Contaduría, de la Universidad Veracruzana, Región Veracruz [artulopez@uv.mx](mailto:artulopez@uv.mx).

<sup>2</sup> Dr. Rosendo Orduña Hernández, Profesor Tiempo Completo, en la Facultad de Contaduría, de la Universidad Veracruzana, Región Veracruz, [roorduna@uv.mx](mailto:roorduna@uv.mx).

<sup>3</sup> Mtro. José Refugio Vázquez Fernández, Profesor Tiempo Completo, en la Facultad de Contaduría, de la Universidad Veracruzana, Región Veracruz, [josvazquez@uv.mx](mailto:josvazquez@uv.mx).

<sup>4</sup> Lic. Ivonne Cruz Uscanga, estudiante de la Maestría en Administración Fiscal, en la Facultad de Contaduría, de la Región Veracruz, [zs15018886@estudiantes.uv.mx](mailto:zs15018886@estudiantes.uv.mx).

### ***Objetivos específicos***

- Identificar cuáles son los elementos que deben de tener en cuenta los profesionales de la contabilidad para que se apliquen en relación a los requerimientos técnicos mínimos que deben de estar presentes en un equipo de cómputo para un adecuado funcionamiento de los servicios que se ofrecen en la plataforma tecnológica del SAT.
- Establecer un canal comunicación para la difusión de tópicos relacionados con TIC y que se encuentran ligados al utilizar los servicios que se ofrece en la plataforma tecnológica del SAT.

A través de un método inductivo, observando el comportamiento de la plataforma tecnológica del SAT y la experimentación de un proceso de configuración de los diferentes requerimientos técnicos mínimos que intervienen en conjunto con dicha plataforma, se pretende crear consciencia de la necesidad de formación y actualizaciones de los profesionales de la contabilidad, y así transmitir conocimiento a través de un canal, para estos profesionales, asociado con aquellos conceptos que tienen que ver con el manejo de las TIC para una adecuada configuración de los equipos con los que se acceden a los servicios que se ofrecen en la plataforma tecnológica del SAT.

### ***Planteamiento del problema***

¿Cuáles son los requerimientos técnicos mínimos que intervienen para la adecuada configuración de un equipo de cómputo para tener acceso a los servicios que se ofrecen en la plataforma tecnológica del SAT?

### ***Selección y delimitación del objeto de estudio***

Falta de una cultura de formación y actualización constante de los profesionales de la contabilidad en tópicos asociados con el manejo y uso de las TIC. Desde el hecho de conocer cuáles son las especificaciones técnicas del hardware que debe de contar en un equipo de cómputo, el sistema operativo más apropiado, el navegador web, hasta los complementos que son necesarios para el adecuado funcionamiento de la plataforma tecnológica del SAT, para que así puedan dar cumplimiento a las obligaciones fiscales de los contribuyentes.

### ***Justificación teórica-práctica***

La presente investigación nace a partir de la detección de una falta de formación y actualización en tópicos asociados con las TIC y que tienen relación con la profesión contable, presentada en los alumnos de la Maestría en Administración Fiscal (MAF), detectada al momento de impartir la Experiencia Educativa (materia) de Informática Fiscal, en donde se deben de abordar tópicos actualizados asociados con las TIC para el manejo de aplicaciones que permitan dar cumplimiento a las obligaciones fiscales de los contribuyentes.

### ***Técnica de investigación***

Se aplicó la técnica cuantitativa para realizar el diagnóstico sobre el perfil profesional para poder identificar si los estudiantes cuentan con un perfil ad hoc. Además, buscamos conocer su situación laboral, lo que nos permitiera identificar si están trabajando actualmente y si sus funciones están asociadas con la utilización de los servicios que se ofrecen en la plataforma tecnológica del SAT. Por otra parte, buscamos identificar si los encuestados conocen cuáles son los requerimientos técnicos mínimos para el uso de los servicios que se ofrecen en la plataforma tecnológica del SAT y además, determinar si cuentan con algún canal para la actualización constante y permanente.

Se diseñó un cuestionario utilizando la escala de calificación tipo Likert para evaluar la percepción de los estudiantes en relación a tópicos selectos que están asociados con TIC y el grado de satisfacción al haber utilizados los servicios de la plataforma tecnológica del SAT, a través de la aplicación de una encuesta a 20 estudiantes que integran el grupo de tercer semestre de la MAF.

El cuestionario se estructuró con diez variables, en las cuales se midieron los siguientes aspectos:

**Variable 1.-** ¿Cuál es tu perfil profesional? (1.-Contador Público Certificado, 2.-Licenciado en Contaduría, 3.-Licenciado en Administración de Empresas, 4.- Específica Otro: )

**Variable 2.-** Actualmente te encuentra laborando (1.- Si, 2.- No)

**Variable 3.-** ¿En qué tipo de empresa te encuentras laborando? (1.- Despacho Contable, 2.-Iniciativa Privada, 3.- Gobierno, 4.- Negocio Propio, 5.- Específica Otro:)

**Variable 4.-** ¿Has trabajado con los servicios que se ofrecen en la plataforma tecnológica del SAT para el cumplimiento de las obligaciones fiscales de los contribuyentes? (Si, No)

**Variable 5.-** ¿Cuáles son los servicios con los que has trabajado dentro de la plataforma tecnológica del SAT? (1.- Trámite de Firma Digital, 2.- Solicitud de Certificado de Sello Digital, 3.- Emisión de Comprobantes Fiscales

Digitales, 4.- Verificación de Comprobantes Fiscales Digitales, 5.- Cálculo de Impuestos, 6.- Declaraciones Mensuales, 7.- Declaraciones Anuales, 8.- Declaraciones Informativas, 9.- Solicitud de Citas, 10.- Consulta de Buzón Tributario, 11.- Envío de Contabilidad Electrónica, 12.- Trámites y Aclaraciones, 13.-Ninguno, 14.- Específica otras: )

**Variable 6.-** ¿Cuál ha sido tu experiencia al trabajar con los servicios que ofrece la plataforma tecnológica del SAT (1.- Positiva, 2.- Negativa, 3.- No la has utilizado)?

**Variable 7.-** ¿Qué sistema operativo se encuentra presente en el equipo donde normalmente trabajas? (1.- Windows 7, 2.- Windows 8x, 3.- Windows 10, 4.- Mac OS, 5.- Linux)

**Variable 8.-** ¿Con que navegador web accedes a los servicios de la plataforma tecnológica de SAT? (1.- Internet Explorer, 2.- Google Chrome, 3.- Mozilla Firefox, 4.- Safari, 5.-Específica otro:)

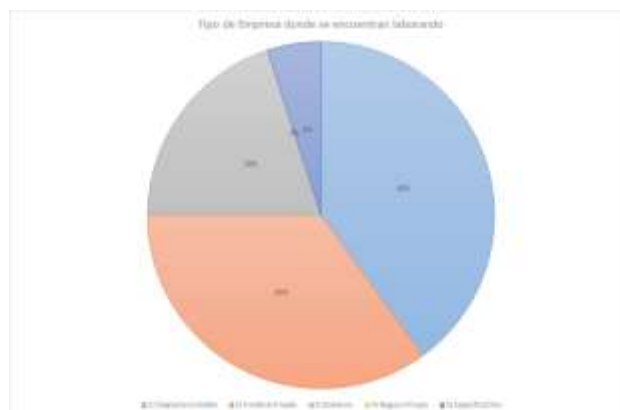
**Variable 9.-** ¿Conoces cuáles son los componentes mínimos para acceder adecuadamente a los servicios que se ofrecen en la plataforma tecnológica del SAT? (1.- Si, 2.-No) ¿Cuáles son?

**Variable 10** ¿Cuentas con un canal de noticias en donde puedas enterar de las actualizaciones de la plataforma tecnológica del SAT?

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

Tenemos una población conformada por 20 estudiantes, distribuido homogéneamente 50% sexo femenino y 50% masculino. A la fecha en que se aplicó la encuesta, el 100% de los estudiantes se encuentran laborando, de los cuales el 40% manifestó trabajar en un Despacho Contable, mientras que el 35% trabaja en la iniciativa privada y el 20% trabaja para Gobierno. Solo el 5% respondió que trabaja en otro tipo de empresa diferente a las enlistadas pero que está relacionada con la profesión contable, y se trata de una empresa de asesoría y planeación fiscal. En el rubro de negocio propio no hubo mención. En el Figura 1, se presenta el resumen de los resultados.



**Figura 1 - Tipo de Empresas donde se encuentran laborando los encuestados**

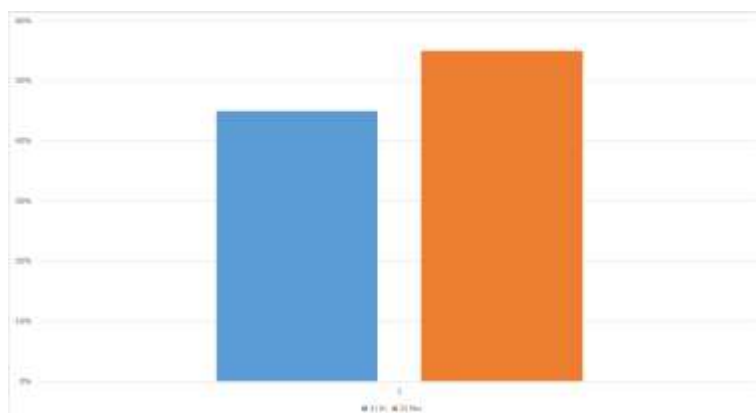
El 100% de los encuestados, cuenta con un perfil propio para el manejo de los servicios de la plataforma tecnológica del SAT; de igual forma, todos manifestaron que han trabajado con tales servicios. Lo interesante se presenta cuando se les cuestiona sobre cuales servicios son los que han utilizado de la plataforma, tan solo el 35% (7 estudiantes) manifestó haber trabajado con todos los servicios que se ofrecen y de estos 7 estudiantes, tan solo uno registró haber trabajado con otros servicios especificando cuales; el resto de los encuestados por lo menos ha trabajado con 2 de los 12 servicios que fueron listados.

Al ser cuestionados en relación al grado de satisfacción después de haber usado los servicios de la plataforma tecnológica del SAT, solo 4 estudiantes (20%) manifestaron concretamente tener una experiencia negativa, describiendo como argumentos lo siguiente: 1) En días de vencimiento de las obligaciones de los contribuyentes, la plataforma presenta problemas en cualquier tipo de trámites (servicios) por la saturación. 2) Se debe tener muy bien configuradas las opciones de internet, seguridad del java y sobre todo este último siempre actualizado. 3) Regularmente presenta problemas o se satura y sobre todo problemas con Java. 4) Es una plataforma que como ha estado contantemente en cambios en muchas ocasiones no puede llegar a ser rápida, dando como resultado una mala experiencia. Aunque 16 estudiantes (80%) manifestaron tener una experiencia positiva, hicieron una descripción de argumentos en donde coinciden con los argumentos que presentaron una experiencia negativa.

De los 4 estudiantes que opinaron en relación a no tener una experiencia positiva, 3 de ellos (75% de esa muestra) han trabajado con al menos todos los servicios listados en relación a la variable 5. De los 16 estudiantes

que dieron una opinión positivas, es muy variado el número de servicios que han ocupado, que van de 2 hasta 11 servicios que se ofrecen.

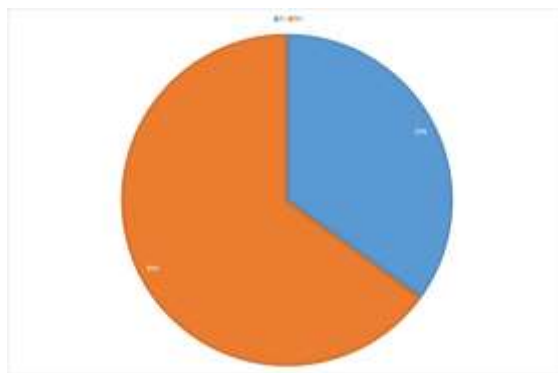
En ocasiones los servicios de la plataforma tecnológica del SAT se ven afectados por la infraestructura con la que cuentan en la misma institución. Sin embargo, en muchas ocasiones se debe a la configuración local que presentan los equipos con los cuales se trata de tener acceso estos servicios (los componentes mínimos para acceder adecuadamente). Dada esta situación, que surge la necesidad de cuestionar a los estudiantes, para determinar si ellos conocen cuales son los requerimientos mínimos con que se debe de contar en los equipos que actualmente usan para ingresar a los servicios de la plataforma tecnológica del SAT. El 55% (11 estudiantes) respondió no conocer cuáles son los componentes mínimos, mientras que 45% (9 estudiantes) respondió que si los conocen (Véase la Figura 2). Sin embargo, al cuestionar cuales son, ninguno de los 9 estudiantes respondió adecuadamente, lo que nos permite determinar que ellos consideran conocer cuáles son los componentes, y la realidad es que no saben cuáles son los estos componentes, ya tan describen que se debe de contar con un JAVA actualizado y configurado, navegador web Internet Explore, otros mezclan diferentes navegadores y Silverlight. A través una publicación del SAT, se describen al menos 5 aspecto importantes a considerar: a) Hardware recomendado, b) Sistemas Operativos, c) Navegadores Web recomendados, d) Componentes, complementos o aplicaciones mínimas que deberán instalarse en el equipo de cómputo personal y e) Servicios adicionales. Esto nos lleva a determinar que en una primera aproximación, muy probablemente los comentarios negativos de los encuestados se deben a que no se cuenta con la configuración adecuada del equipo de cómputo desde donde acceden a los servicios de la plataforma tecnológica del SAT. También se puede comprobar a través de las variables 7 y 8, que existen diferencias en los requerimientos que están especificados por la autoridad en cuanto a los sistemas operativos y los navegadores web que se encuentran establecidos. Hoy en día, la versión 45 del navegador web de Google Chrom, ha dejado de soportar NPAPI, lo cual afecta al complemento de JAVA (además de Silverlight, Facebook Video y otros similares basados en dicha arquitectura) impidiendo que los servicios que se ofrecen en la plataforma tecnológica del SAT funcionen adecuadamente.



**Figura 2 - Resultado de la variable 9 donde se cuestionó sobre los requerimientos técnicos mínimos**

Por último, pero no menos importante, al ser cuestionados en la variable 10, para conocer si contaban con un canal de noticias en donde se pueden enterar sobre las actualizaciones que sufre la plataforma tecnológica del SAT, 7 estudiantes (35%) respondieron que si cuentan con un canal para mantenerse informados y 13 estudiantes (65%) respondieron que no cuentan con un canal para mantenerse actualizados. Otro aspecto importante a considerar, pues la información y/o actualización de los profesionales de la contabilidad es muy importante. En la Figura 3 se muestra el gráfico con los resultados.





**Figura 3 - Resultados de la variable 10 en relación canales de comunicación para estar actualizados**

#### *Conclusiones*

A pesar de que hay un alto grado de satisfacción después de haber utilizados los servicios que se ofrecen en la plataforma tecnológica del SAT, el 80% de los encuestados coincide que en las fechas críticas para cumplir con las obligaciones de los contribuyentes, estos se colapsan, lo que les impide cumplir en tiempo y forma con tales obligaciones, determinando con esto que la plataforma no cuenta con una infraestructura robusta que soporte la cantidad de servicio que se registra en estas fechas.

Los resultados demuestran la falta de conocimiento de los estudiantes sobre las características técnicas mínimas que deben de estar presente en el equipo de cómputo desde donde acceden a los servicios que se ofrecen en la plataforma tecnológica del SAT. Además, pocos son los sitios o canales que están consultando para conocer las actualizaciones o modificaciones que se realizan en la plataforma tecnológica del SAT.

#### *Recomendaciones*

Es necesario estar monitoreando constantemente los boletines informativos por parte del SAT, el Instituto Mexicano de Contadores Públicos y organismos que se encuentran dedicados a estar emitiendo información relacionada con la profesión contable, en donde se pueda identificar todos aquellos aspectos que están asociados con los servicios que se ofrecen en la plataforma tecnológica del SAT, para dar cumplimiento con las obligaciones de los contribuyentes.

Crear y establecer un canal de comunicación con los estudiantes de la MAF, en donde se pueda concentrar información actualizada sobre los tópicos que tienen que ver con las TIC para que se pueda operar adecuadamente los servicios que se encuentran disponibles en la plataforma tecnológica del SAT.

#### **Referencias**

Daniel Cohen Karen (2014), "Tecnologías de la Información, Estrategias y Transformación en los negocios" Editorial Mc Graw Hill.

Carlos Scheel (2010), "Las TICs, un nuevo modelo de negocios: inserción de la empresa en las economías de red" Editorial Trillas.

Secretaría de Hacienda y Crédito Público y el Servicio de Administración Tributaria, (2016), "Instructivo de llenado declaración anual para asalariados 2015"

José Ma. Zubiría Maqueo, (2008), "Modernización Tecnológica de la Administración Tributaria"

#### **Notas Biográficas**

El **Mtro. Arturo López Saldiña**, es Técnico Académico Tiempo Completo de la Facultad de Contaduría de la Universidad Veracruzana, Región Veracruz. Terminó los estudios de la Maestría en Tecnologías de la Información en la Universidad Cristóbal Colón, cuenta con un perfil adecuado para ser consultor independiente de algunos Despachos Contables de la Zona Conurbada Veracruz – Boca del Río, en donde ha puesto en práctica sus conocimientos para adecuar la configuración de equipos de cómputo, donde se acceden a los servicios que ofrece la plataforma tecnológica del SAT.

El **Dr. Rosendo Orduña Hernández**, es Profesor Tiempo Completo de la Facultad de Contaduría de la Universidad Veracruzana, Región Veracruz, miembro de la academia de Derecho, ha realizado diversas investigaciones que están asociadas con la enseñanza del derecho, mismas que han sido publicadas en revistas electrónicas.

El **Mtro. José Refugio Vázquez Fernández** es Profesor Tiempo Completo de la Facultad de Contaduría de la Universidad Veracruzana, Región Veracruz, miembro de la academia de Contabilidad.

La **Lic. Ivonne Cruz Uscanga**, actualmente estudia el tercer semestre de la Maestría en Administración Fiscal, en la Facultad de Contaduría de la Universidad Veracruzana, Región Veracruz. Labora para el Despacho de Asesoría Contable y Fiscal Reyes del Valle y Asociados S.C.



## La filosofía y el arte en el desarrollo humano y vocación

Dr. Jorge Luis Lozano Gutiérrez<sup>1</sup>, Mtro. Francisco Javier Rodríguez García<sup>2</sup>, Dra. Beatriz Mabel Pacheco Amigo<sup>3</sup> y Mtra. Solanye Caignet Lima<sup>4</sup>.

**Resumen**— La filosofía ha sido importante en todo el desarrollo humano a través de las aportaciones de los diversos filósofos. Destacando entre ellos Platón, que con su concepción del hombre en una dicotomía ubicada en cuerpo y alma permite colocar la producción del arte ligado al alma debido a sus propias características, el arte no es un fin en sí mismo, es un medio que llevará al hombre a encontrar su fin último. Complementando con la teoría humanista de Carl Rogers en la que concibe al ser como un organismo cuando nace y que en su desarrollo dentro de la sociedad le permitirá convertirse en persona y el arte es una forma de lograr los fines del hombre a través de su vocación.

**Palabras clave**— Filosofía, Arte, Desarrollo humano, Vocación.

### INTRODUCCIÓN

La necesidad de plantear conceptos relacionados a diversos filósofos, entre ellos Platón, el que trató varios temas, uno de ellos es la teoría de índole metafísico que se refiere a la realidad, así como gnoseológica donde trata de establecer conocimientos sobre antropológica y psicológica que muestra cómo el hombre se articula con su alma, ética y política, en el cual se plantea cómo debe ser gobernada la sociedad desde una división del trabajo que priorice el desarrollo personal a través del crecimiento “pleno”, tomando en cuenta la dualidad de cuerpo y alma, en la que se insertará el arte como una forma de autorrealización al tomar ésta como un área vocacional que conjunte lo espiritual con lo corporal para obtener un fin de complementación y no de contradicción entre estos. De esta forma, en el presente artículo se retomarán diversas posturas filosóficas que darán el soporte conceptual a la vocación.

### DESARROLLO

Platón escinde la realidad en dos dimensiones, la primera de ellas, está el mundo sensible que cotidianamente se conoce, dice que es la realidad aparente en él, existen cosas, está situado en el espacio y en el tiempo y sobre sí gravita este mismo, así como el cambio y el movimiento en la que las cosas son de carácter físico, temporal y/o temporales; la segunda dimensión corresponde al mundo inteligible que consiste en la verdad a diferencia de la primera, aquí no hay cosas, lo que contiene son ideas, además, no hay tiempo ni espacio, como también, no se ve alterado por el cambio. Por este motivo y consecuentemente, las ideas son inmateriales, invariables y eternas, razón por la que se deduce que las ideas son superiores a las cosas.

En el mundo sensible o en la primera división, las cosas son copias de las ideas o se podría decir que las ideas son el original y se encuentran en el mundo inteligible, entonces, las cosas existen porque existen las ideas, por ejemplo, las sillas particulares existen porque existe la idea de silla de donde se deduce que las cosas dependen de las ideas. Las cosas del mundo sensible son imitación de las ideas, no todas las ideas son iguales, por tanto, coexiste una jerarquía entre ellas, de esta forma, en el grado más bajo se encuentran las ideas colectivas, universales como la idea de silla; en un grado más elevado que el grado anterior se encuentran las ideas trascendentales como las matemáticas, el teorema de Pitágoras y luego en un grado todavía mayor se encuentran las ideas de valores como la idea de justicia, y en la parte superior y por encima de todas ellas se encuentran las ideas más importante de todas, las cuales son las ideas trascendentales como la bondad, la verdad, la belleza que se erigen como la madre de todas las ideas, con esta representación se puede ver que las ideas son tan perfectas que escapan a la percepción humana. Entonces, ¿cómo es posible llegar a conocer las ideas del plano inteligible? Para esto, Platón planteó que para su

---

<sup>1</sup>El Dr. Jorge Luis Lozano Gutiérrez es docente investigador de la Unidad Académica de Psicología de la Universidad Autónoma de Zacatecas. Zacatecas, México. [Jorgeluis\\_lic@hotmail.com](mailto:Jorgeluis_lic@hotmail.com) (Autor corresponsal).

<sup>2</sup>El Mtro. Francisco Javier Rodríguez García es docente investigador de la Unidad Académica de Psicología de la Universidad Autónoma de Zacatecas. Zacatecas, México.

<sup>3</sup>La Dra. Beatriz Mabel Pacheco Amigo es docente investigador de la Unidad Académica de Psicología de la Universidad Autónoma de Zacatecas. Zacatecas, México.

<sup>4</sup> La Mtra. Solanye Caignet Lima es docente investigador de la Unidad Académica de Música de la Universidad Autónoma de Zacatecas. Zacatecas, México.

conocimiento será necesario ascender por los diferentes cuatro niveles de conocimiento, a saber, el nivel más bajo es la *Eikasia* o imaginación que es un conocimiento muy limitado, arriba de éste se encuentra la  *Pistis* que da explicaciones sobre los fenómenos, su fundamento estriba en la realidad aparente y por consecuencia es una creencia tanto el nivel de la *Eikasia* como el de la *Pistis* que se basan en la realidad sensible y proporcionan un saber poco confiable en la que también se encuentra la *doxa*, es decir, la opinión.

Por otra parte, otro nivel de conocimiento, más arriba de los dos niveles anteriores, se encuentra el nivel de lo verdadero al que se logra llegar mediante la *diánoia* o razonamiento, este es quien permite conocer las ideas matemáticas para llegar a conocer las ideas superiores, éstas se alcanza por medio de la noesis mediante la técnica de la dialéctica que permite comprender la jerarquía que hay entre ellas. Estos dos últimos niveles de conocimiento constituyen el saber verdadero que es la *episteme* o ciencia. Destacado por Platón que describe tanto metafísicamente como gnoseológicamente el ascenso a través del mito de la caverna.

En la concepción del hombre Platón (2015) dice que está compuesto de cuerpo y de alma, este dualismo es una unión antinatural porque el alma pertenece al mundo inteligible donde se encuentran las ideas en la que el alma es sujeto de conocimiento y las ideas son objetos de conocimiento, entonces ¿si el alma pertenece al mundo inteligible por qué se encuentra en un cuerpo que es del mundo sensible?. Para esto Platón da la siguiente explicación por medio del mito del carro alado, en el que el alma es como un carro de caballos alados conducidos por una auriga o cochero un caballo blanco que representa las tendencias nobles y otro negro que representa las tendencias materiales, en un momento dado, el corcel negro se desboca en el que el cochero que representa a la razón no puede controlar la acelerada carrera de los dos animales, entonces el carro entero cae en el mundo sensible, por tanto, el alma cae en el mundo material y queda encerrada en el cuerpo, por lo tanto el cuerpo es la prisión del alma y el hombre es una unión accidental, el alma al caer olvida su verdadera naturaleza, es decir, no sabe cómo era el mundo al cual pertenece, para esto el hombre para conocer tiene que recordar. Para Platón el conocimiento es recuerdo, esto se conoce como la teoría de las reminiscencia que a la vez está tomada de la técnica conocida como mayéutica creada por Sócrates que se fundamenta en la concepción de que el hombre ya posee la verdad sólo hay que recordarla.

Con lo expuesto con anterioridad, para lograr el recuerdo, hay que ascender por los diferentes niveles de conocimiento sólo así será posible conocer y recordar la verdad y las ideas. En cuanto a la sociedad y al estado o República, Platón plantea que dependiendo del tipo de alma que el individuo tenga será el tipo de trabajo al que se dedique, al respecto hay tres tipos de alma: la primera consiste en que en quien predomine la razón en la cual se encuentra la prudencia, son los que tienen que gobernar son los sabios y los filósofos son los que tienen que gobernar, en los que domina lo irascible del alma tienen valor y son los encargados de la defensa de la polis que son los guardas, y por último los que les domina la parte concupiscible del alma se preocupan por las tendencias materiales y pueden desarrollar la moderación, serán los artesanos los que forman parte de la clase productora. Para Platón, una República equilibrada es una República justa, cada uno tiene una función de acuerdo con su capacidad natural y ésta se tiene que potenciar mediante la educación de los ciudadanos y de los gobernantes, los que deben gobernar a partir de los cincuenta años. Las clases sociales son fijas, la familia está prohibida y los niños son propiedad del Estado.

### Empirismo o Asociacionismo

El representante del empirismo antiguo es Aristóteles alumno de Platón y Maestro de Alejandro Magno; los representantes del empirismo moderno son George Berkeley, John Locke y David Hume. Para quienes el conocimiento se encuentra en la experiencia del sujeto, es decir, en el objeto mismo, el ente u objetos son la fuente del conocimiento. La secuencia (del conocimiento), es la siguiente, el conocimiento está en el objeto, de allí pasa al sujeto por medio de los sentidos y es captado por el sujeto en forma de sensaciones, que por último se convierten en ideas simples y luego en ideas complejas por medio de la combinación de éstas mismas.

Para los empiristas la mente del individuo es una tabula raza, es decir, una hoja en blanco en la que no hay conocimiento, éste sólo aparece con las primeras experiencias y las primeras sensaciones del niño y sobre todo cuando dichas sensaciones son percibidas en forma de ideas, es decir, en un principio tanto las impresiones como las ideas son borrosas y poco intensas las que se reducen a puros estímulos que no son comprendidos y que se van aclarando con la maduración del cerebro y desarrollo del organismo y de sus funciones psicológicas a través de las interacciones sociales en su marco cultural por decirlo de manera concisa.

Las cualidades primarias son objetivas y reales de los cuerpos que siempre se hallan en ellos, solidez, extensión, la figura, la cantidad, el movimiento y el reposo, las otras las secundarias en cambio, no son más que los poderes de diversas combinaciones entre las primarias, por ejemplo, colores, sabores y olores. Las cualidades primarias son objetivas, las cualidades secundarias en cambio son subjetivas, ya que no se asemejan a las cualidades que existen en los cuerpos. Reale Giovanni y Antiseri, Dario (1992).

David Hume dice al respecto. “La diferencia entre impresiones e ideas consiste en el distinto grado de fuerza y de vivencia con que inciden en nuestra mente y penetran en el pensamiento o en la conciencia. Las percepciones que se presentan con mayor fuerza y violencia pueden recibir el nombre de impresiones: esta denominación abarca todas las sensaciones, pasiones y emociones. Cuando realizan su primera aparición ante nuestra alma. En cambio, entiendo por ideas las imágenes debilitadas de las impresiones”. Reale Giovanni y Antiseri Dario, (1992).

De acuerdo a Reale Giovanni y Antiseri, Dario (1992) “La filosofía nos enseña que cualquier impresión es una percepción y que por tanto, es subjetiva... en especial, dado que se descubre una cierta uniformidad y coherencia en nuestras impresiones, la imaginación tiende a considerar tal uniformidad y coherencia como algo total y completo”. De esta forma la intenciones artísticas se llevan a cabo mediante un conjunto de percepciones, inicialmente serán como forma de impresión de desarrollo cognitivo finiquitándola en una intención concreta evaluada mediante una ejecución o representación gráfica dependiendo del área artística que articula el sujeto.

¿Qué se entiende por belleza? Por principio, ésta es compleja porque hay diversas posturas, unas filosóficas como el racionalismo antiguo y moderno de Platón y de Descartes respectivamente, desde las perspectivas psicológicas como el psicoanálisis de Freud o el conductismo de Watson, así como corrientes artísticas como el realismo y el surrealismo entre otros rasgos, que unificándolos en su totalidad constituyen la estética; en tanto rama de la filosofía.

El concepto de belleza también dependen de las siguientes categorías, a saber: arte formal y arte representativo. El primero, el arte formal, es el que sobresale, el que figura, como lo es: la forma, la composición, los colores o la estructura, además, son las cualidades por la cual la obra se sostiene por sí misma independientemente de los aspectos éticos y sociales. A diferencia del arte representativo o artes representativas como por ejemplo, las figuras humanas de perfil con un solo ojo y relieves egipcios como el Hermes de Praxiteles (siglo IV a de C.), las meninas de Velázquez (1599 – 1660) o el Guernica de Picasso son obras representativas, que se les denomina así, porque se reconocen imágenes que se relacionan con objetos externos a ellas entre lo representativo y representado, por ello, coexiste un juego de distancias que difieren entre sí. Marchan Fiz, Simón, (1985).

Al retomar concepciones sobre la emoción y lo bello, Eduardo Carrié (1951) dice que para que una cosa sea bella tiene que tocar las emociones y los sentimientos del espectador como en la poesía, en la pintura, en la música y en todos los géneros artísticos. Ya sean emociones de amor o de odio, de alegría o de tristeza solo decir que es necesario que la obra en sí misma se encuentre estetizada, pero que también, el espectador se encuentre formado para que una escena o escultura o pintura no provoque en él desagrado ni suscite en él violencia u odio hacia el actor o actriz, sino por el contrario admiración debido a la distancia que ha sabido guardar con respecto a la obra. Es decir, las emociones no van solas sino que deben ir acompañadas de un sano juicio, por lo que, lo estilizado de la obra consigue que el espectador no sea ordinario como sucede con el que se ha contaminado con la obra.

La relación que existe entre el arte con el significado, debe resguardarse en la belleza del arte, para que ésta se logre, el factor arte con sentido se alcanza cuando el artista pretende por medio de su obra comunicar un mensaje o una idea, en este intento puede pasar que el público entienda un significado distinto al del artista e incluso cada espectador puede ser que interprete de manera diferente el mensaje del artista en su obra, pero también, puede suceder que el espectador o los espectadores comprendan el mensaje que el artista les proyecta, a esto se le llama *freed back*, entonces se ha alcanzado la conexión entre el artista y el público y, por consiguiente, la obra aparecerá como bella o cargada de belleza e incluso cuando el espectador ha captado un sentido distinto al que se propuso el ejecutante.

Integrando los factores anteriores hay otros más que inciden para que un artista o creador logre la simbolización de belleza en su obra, a continuación se hace referencia de algunos factores de primer y segunda posturas que son: la primera proviene de Platón para quien la obra de arte y lo bello debe estar unida al bien y a la moral y la segunda postura dice que la obra de arte y por consiguiente la belleza, es autónoma e independiente del bien o de la bondad y de la moral.

Lo estéticamente valioso y lo verdadero. Entre lo bello y la verdad debe haber una coincidencia, es decir, el artista debe comunicar una idea o un concepto o bien una sensación o un sentimiento verdadero por medio de una intencionalidad por oposición a un artista que se propone mentir o alterar una verdad. Debe haber una armonía entre la idea a través de un mensaje y la realidad o lo fáctico o hechos. Kainz Friedrich, (1952).

Lo estéticamente valioso y lo útil. Toda obra de arte debe o debería buscar la belleza, es decir, toda obra de arte es bella en sí misma y debe serlo, sin embargo, más allá de esa búsqueda el artista se puede proponer por efecto lograr un valor de utilidad, que aparte de conseguir una experiencia estética o un goce estético en el espectador o en el público se propone que éstos se instruyan e ilustren o bien que los estudiantes de arte o el mismo público aparte de tener una experiencia estética tomen conciencia de las drogas y de la delincuencia para no sucumbir ante ellas o si ya está inmerso salga de las mismas. Kainz, F., (1952).

La participación del ser humano dentro de la sociedad se caracteriza por su distinción de otros seres que no tienen las características distintivas para ser considerados como humanos, la persona se distingue por ser única, irrepetible, inconfundible, digna, pero por sí solo el sujeto no puede desarrollarse en todo su potencial, requiere de la convivencia con otros seres humanos, cuando el sujeto nace, es un organismo que tiene condiciones evolutivas que permiten la sobrevivencia, Rogers en DiCaprio (1985) define a la valoración organísmica como una aptitud innata para elegir un curso de acción, mediante una cualidad afectiva positiva o negativa. Así el hombre, tiene elementos fundamentales que lo llevan hacia la tendencia a la realización y el individuo tiene una tendencia a llegar a ser.

El ser humano cuenta con tres actitudes básicas para su desarrollo, éstas son ser auténtico, la aceptación incondicional y la capacidad de empatía, entre estas actitudes debe existir una congruencia que se logra por medio de el poder del individuo para ser eje de su desarrollo para encontrar las condiciones que le permitan la autorrealización. De acuerdo a Rogers (2000) “ser auténtico implica también la voluntad de ser y expresar, a través de mis palabras y de mi conducta, los diversos sentimientos y actitudes que viven en mí.” La aceptación incondicional es aquella que acepta a las personas tal y como son, sin poner condiciones, respetando a los demás por lo que son, otra característica, es la empatía, que corresponde a una habilidad que accede a la comprensión de la otra persona, elemento indispensable para poder llegar al entendimiento de sí mismo, de los otros y de la tendencia artística a representar.

La autorrealización tiene como finalidad la evolución del organismo para convertirse en persona, para llegar a ésta, se requiere de la consideración de sí mismo, la autoimagen y la tendencia a la correspondencia con nuestras condiciones orgánicas al conocer lo que somos y lo que queremos ser. Abraham Maslow en Morris (2011) presenta un abordaje sobre las necesidades humanas en forma de pirámide. La jerarquía de necesidades parte de las fisiológicas, a la que corresponden la comida, bebida, sueño, sexo. En seguida son las necesidades de seguridad, protección (hogar), estabilidad (trabajo), orden. A continuación las necesidades de pertenencia como familia, escuela, trabajo y otros grupos sociales. Posteriormente se presentan las necesidades de estima, que comprenden el logro, fama, estatus, reputación. Se incluyen con posterioridad las necesidades cognoscitivas, como es el conocimiento del medio, la información, preparación profesional, por lo que muy cercanos a la autorrealización, vienen las necesidades estéticas, donde se ubican la belleza y el arte, para culminar con la autorrealización, cuando existe un crecimiento pleno de la persona.

La vocación como una forma de realizarse completamente permite al hombre llegar a su autorrealización, tener un crecimiento pleno. La persona tiene capacidad de elegir libre y conscientemente su vocación, pero en ocasiones la decisión vocacional es influenciada por otras personas, como los padres, al considerar que algunas áreas vocacionales no permitirán el desarrollo personal de quien elige una determinada profesión, las objeciones que se argumentan están basadas en los deseos de seguridad que tienen los padres hacia los hijos, pues se parte de que algunas profesiones no darán el sustento necesario para que la persona pueda vivir con condiciones que permitan un crecimiento hacia la autorrealización, de acuerdo a Anne Roe en Rivas (1998), por tanto, el cuerpo es importante para la vocación, pero no determina a la misma.

## CONCLUSIÓN

1.- Existe una diversidad de concepciones en torno al arte, unas centradas en el sujeto caso Platón racionalismo antiguo y otras centradas en el objeto como se refiere en Aristóteles empirismo antiguo y Berkeley, Hume y Locke empirismo moderno.

2.- Como se puede apreciar en el presente trabajo tanto el conocimiento como lo bello requieren de un todo y de la participación de varias partes que se amalgaman y conjuntan en un engranaje o dispositivo perfectamente engrasado para su eficaz funcionamiento o bien mediante una unidad de cuerpo y alma.

3.-A este respecto, algunos autores le dan más peso a una de las funciones mentales como la conciencia o la percepción otros a la parte afectiva o emocional que se expresa en el arte, sin embargo, la psicología general y cognitiva plantean que todos los componentes de la personalidad toman parte tanto lo mental, el lenguaje, lo emocional y lo conductual asociado a lo social, lo cultural o contextual.

4.- El arte asciende de lo agradable o sensorial a la satisfacción espiritual y de ésta a la trascendencia del ser y a la plenitud o autorrealización, hay quienes buscan sólo lo sensorial y natural, sin tomar en cuenta la parte espiritual de la persona, como a quienes les interesaba únicamente las pulsiones e instintos plasmados en el arte. En cambio a otros como Platón, Plotino y Porfirio (neo platónicos) además del arte por el arte les interesaba alcanzar la bondad y la moral.

5.- Las diversas concepciones como da cuenta la historia del arte, de la pintura, de la música, de la escultura, de la danza, de la filosofía y de la psicología enriquece al arte y a lo bello a través de un todo y de una unidad sistemáticamente organizada.

6.- El arte está dentro del aspecto orgánico sensitivo, ya que lo material y natural como lo es el cuerpo, da el acceso a transitar hacia la satisfacción de necesidades de carácter espiritual, por lo que lo sensible complementa a lo espiritual, siendo el arte una expresión del cuerpo y del espíritu.

7.- La vocación debiera decidirse complementando la dualidad organismo – espíritu, buscando que a través del desempeño en alguna profesión permita los satisfactores materiales y que lleve a la complacencia de las necesidades espirituales, propiciando un crecimiento pleno.

## REFERENCIAS

- DiCaprio, N. S. (1985). *Teorías de la Personalidad*. México: Interamericana.
- Carriet, E. (1951) *Introducción a la estética*. México. Fondo de Cultura Económica
- Giovanni Reale y DarioAntiseri. (1992) *Historia del pensamiento filosófico y científico*. Tomo segundo. Editorial. Herder. 1992.
- Kainz, F. (1952) *Estética*. México. Fondo de Cultura Económica
- Marchan Fiz, Simón.(1985) *El universo del arte*.Aula Abierta Salvat. Barcelona. SALVAT Editores. Barcelona
- Morris, G.; Maisto, A. (2012) *Introducción a la psicología*. 13ª. Edición. Pearson. México
- Platón (2015) *Diálogos*. México Ediciones Leyenda
- Rivas, F. (1998) *Psicología vocacional: enfoques del asesoramiento*. 2ª. Reimpresión. Madrid. Ediciones Morata
- Rogers, C. (2000) *El proceso de convertirse en persona*. Barcelona. Ediciones Paidós

# NIVELES DE BIENESTAR PERCIBIDO Y RASGOS DE PERSONALIDAD DEL PSICÓLOGO EN FORMACIÓN

Lic. Tania Elizabeth Lucio Valerio<sup>1</sup>, Dr. José Francisco Martínez Licona<sup>2</sup> y  
Dra. Ma. Antonia Reyes Arellano<sup>3</sup>

**Resumen**— La investigación que se reporta tuvo el propósito de describir el perfil de personalidad del estudiante de Psicología de la U.A.S.L.P. así como el nivel de bienestar subjetivo percibido por los alumnos y para ello se aplicó el cuestionario 16PF y el inventario de bienestar subjetivo de Nacpal & Shell a una muestra de 110 estudiantes de 1° semestre. De acuerdo a los resultados que arrojaron los análisis, la muestra se dividió en cuatro grupos con diferentes características: grupo 1: Alto riesgo 47%, Vulnerable 37%, Medianamente vulnerable 13% y sin riesgo 3%. Esto de acuerdo a la relación entre los dos instrumentos. Estos resultados propician el diseño de una intervención con dichos uiversitarios.

**Palabras clave**—psicología, bienestar, personalidad, universitarios.

## Introducción

La elección de una Carrera profesional, resulta ser una decisión sumamente trascendental para el futuro del adolescente, por lo tanto puede resultar ser un agente estresante en su vida, esto puede comprometer su bienestar psicológico. Es necesario que los jóvenes que ingresan a la universidad además de estar seguros de haber elegido la carrera adecuada, se encuentren mentalmente sanos para que pueden afrontar mejor las situaciones que se presenten en este periodo. (Cano, 2008). La salud mental es un componente fundamental de la definición de salud según la OMS. La buena salud mental hace posible que las personas materialicen su potencial, superen el estrés normal de la vida, trabajen de forma productiva y hagan aportaciones a su comunidad (OMS, 2013).

Al respecto, Morales (1999) señala que “Un individuo sano es aquel que presenta un buen equilibrio entre su cuerpo y su mente, y se halla bien ajustado a su entorno físico y social; controla plenamente sus facultades físicas y mentales, puede adaptarse a los cambios ambientales y contribuye al bienestar de la sociedad según su capacidad”.

Actualmente, la psicología es una de las carreras más demandadas por la juventud a nivel nacional y estatal, siendo esta la segunda con mayor demanda en el estado de San Luis Potosí. (UASLP 2016).

El campo de acción del psicólogo es tan amplio, que abarca aspectos como los problemas de farmacodependencia, la relación de pareja, las disfunciones sexuales, la psicología deportiva, la gerontología, los desórdenes psicosomáticos, el desarrollo infantil, el desarrollo y la capacitación de personal, los problemas de lenguaje, la educación especial, el consejo educacional, el reclutamiento y la selección de personal, la psicoterapia, entre otras. (UASLP, 2016).

La sociedad contemporánea se encuentra en constantes cambios vertiginosos donde surgen nuevas enfermedades, se presentan acontecimientos desconocidos y perturbadores para el ser humano, debido a esto, cada vez se hace más extenso el campo de la psicología.

Debido a que el psicólogo interviene como un agente que propicia el bienestar en la vida de los individuos con quienes interactúa, este no queda exento de padecer las repercusiones de los diferentes acontecimientos que lo rodean. Resulta fundamental que estos profesionales practiquen hábitos que refuercen su condición de salud y sea capaz de mantener un buen equilibrio entre su estado emocional y las condiciones que lo rodean.

Es de suma importancia que los estudiantes de esta licenciatura fortalezcan desde su proceso formativo estas herramientas, siendo tan importante como la incorporación de contenidos académicos.

Durante esta fase se presentarán los resultados de un análisis descriptivo sobre los rasgos de personalidad de los estudiantes de la licenciatura en psicología, así como el nivel de bienestar subjetivo por estos sujetos.

---

<sup>1</sup> Lic. Tania Elizabeth Lucio Valerio es estudiante en el instituto de investigación y posgrado de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. [tania.lucio@hotmail.com](mailto:tania.lucio@hotmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Dr. José Francisco Martínez Licona es investigador de tiempo completo en el instituto de investigación y posgrado de la U.A.S.L.P. [jfmartinez@uaslp.mx](mailto:jfmartinez@uaslp.mx)

<sup>3</sup> Dra. Ma Antonia Reyes Arellano es investigador de tiempo completo en el instituto de investigación y posgrado de la U.A.S.L.P. [ma.reyes@uaslp.mx](mailto:ma.reyes@uaslp.mx)



### Descripción del Método

La metodología empleada para este análisis se describe a continuación:

Tabla 1. *Metodología empleada para diagnóstico.*

<i>Dimensión</i>	<i>Eje</i>	<i>Descripción</i>
<b>Enfoque</b>	Exploratorio Corte cuantitativo	Aplicación y análisis de los siguientes instrumentos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• cuestionario 16PF de Cattell (Cattell et al., 1989).</li> <li>• Inventario de bienestar subjetivo de Nacpal y Shell (Omar, et all 2009)</li> </ul>
<b>Población</b>	Estudiantes universitarios	Sujetos que ingresan a cursar la licenciatura en psicología
<b>Muestreo</b>	No probabilístico/ causal	110 alumnos del primer semestre de la facultad de psicología de la U.A.S.L.P.
	Rango de edades	17 a 49 años El 73% de los sujetos se sitúan entre los 17 y 20 años
	Número de sujetos por sexo	80 mujeres 73% 30 hombres 27%
<b>Técnica de recogida de datos</b>	Estructurada	Aplicación de 2 instrumentos validados estadísticamente y ficha sociodemográfica con ítems estructurados.
<b>Análisis</b>	Estadísticos- Descriptiva Interpretativos	De acuerdo a las instrucciones de evaluación de los instrumentos.

Para la realización del diagnóstico situacional se empleó una ficha sociodemográfica, una escala de evaluación de la personalidad y un inventario que mide el bienestar psicológico percibido.

**Ficha sociodemográfica:** A través de esta ficha se exploran los siguientes aspectos: edad, sexo, lugar de nacimiento, tiempo viviendo en esta ciudad, edo. Civil, número de hijos, personas con las que vive el sujeto, quien costea sus gastos, tipo de familia y nivel socioeconómico, edad, escolaridad y ocupación de los padres, número de intentos realizados antes de ser aceptados por la facultad de psicología, y la descripción de las 3 primeras carreras que consideró como opción para estudiar.

**Cuestionario de 16 factores de la personalidad (Cattell et al. 1989):** El 16PF es un cuestionario que evalúa la personalidad, el estilo característico de pensamiento, percepción y acción de una persona durante un tiempo relativamente largo y ante una amplia gama de situaciones diferentes, a través de 16 rasgos o factores; estos rasgos de personalidad se manifiestan en un grupo de actitudes, preferencias, reacciones sociales y emocionales así como en hábitos (Cattell et al., 1989). El cuestionario consta de 187 reactivos de opción múltiple, mismos que son vaciados en una plantilla para su calificación. A continuación se describen los 16 factores evaluados por este instrumento.

Tabla 2. *Características evaluadas por el cuestionario 16 FP (Cattell et al., 1989).*

<b>Factor</b>	<b>Característica</b>	<b>Baja puntuación</b>	<b>Alta puntuación</b>
<b>A</b>	Expresividad emocional	Soliloquio	Sociabilidad
<b>B</b>	Inteligencia	Baja	Alta
<b>C</b>	Fuerza del yo	Inestabilidad emocional	Equilibrio emocional
<b>E</b>	Dominancia	Sumisión	Ascendencia
<b>F</b>	Impulsividad	Retraimiento	Impetuosidad
<b>G</b>	Lealtad grupal	Súper yo débil	Súper ego fuerte
<b>H</b>	Aptitud situacional	Tímidez	Audacia

<b>I</b>	Emotividad	Severidad	Sensibilidad emocional
<b>J</b>	Credibilidad	Confianza	Desconfianza
<b>K</b>	Actitud cognitiva	Objetividad	Subjetividad
<b>L</b>	Sutileza	Ingenuidad	Astucia
<b>M</b>	Conciencia	Adecuación serena	Propensión a la culpabilidad
<b>Q1</b>	Posicion social	Conservadurismo	Radicalismo
<b>Q2</b>	Certeza individual	Dependencia grupal	Autosuficiencia
<b>Q3</b>	Autoestima	Indiferencia	Control
<b>Q4</b>	Estado de ansiedad	Tranquilidad	Tensión

### **Inventario de bienestar subjetivo (Nacpal y Shell 1992).**

Como lo indica (Omar et al., 2009). El Global Well-Being Inventory es el único instrumento que integra la forma de medir el bienestar, ya sea subjetivo o psicológico. Se trata de un instrumento diseñado para explorar el bienestar como indicador de calidad de vida a través de 21 ítems distribuidos en siete dimensiones, operacionalizadas de la siguiente manera:

- a) *Correspondencia entre expectativas y logros*: atinente a los sentimientos de bienestar generados por el logro de éxitos y de un nivel de vida acorde con las expectativas.
- b) *Confianza en afrontar dificultades*: vinculada con la autopercepción de tener una personalidad fuerte y la suficiente habilidad para manejar situaciones críticas o inesperadas.
- c) *Trascendencia*: refleja sentimientos de bienestar generados por valores espirituales y pertenencia a grupos primarios.
- d) *Apoyo del grupo familiar*: alusiva a los sentimientos positivos derivados de la percepción de la familia nuclear como fuente incondicional de apoyo, unión y contención emocional.
- e) *Apoyo social*: indicativa de los sentimientos de seguridad y apoyo percibido por parte del medio social en el que cada uno se desenvuelve.
- f) *Relaciones con el grupo primario*: inherente a las relaciones con el grupo familiar íntimo.

## **Comentarios Finales**

### *Resumen de resultados*

Respecto a los 110 sujetos que conforman el diagnóstico se encuentra que el 73% de la población son mujeres y el 27% hombres. El 73% de los sujetos se sitúan entre los 17 y 20 años.

El 14% de los estudiantes son foráneos, es decir, viven en esta ciudad por motivos escolares. El 97% de la población indica que su estado civil es soltero (a), el 2% de la población tiene hijos, el 20% de los sujetos vive con familiares ajenos a su familia de origen o amigos.

Los gastos del 10% de la población son costeados por sí mismos o por algún familiar ajeno a su familia de origen, los tipos de familia se distribuyen de la siguiente manera: el 11% familia monoparental, 5% familia reconstruida, 1% familia reconstruida y el 83% familia nuclear. El 38% de los padres de estos jóvenes tiene estudios de licenciatura o posgrado. El 3% tiene un nivel socioeconómico bajo, 10% medio bajo, 71% medio, 16% medio alto. El 8% de los jóvenes hicieron más de un intento antes de ser admitidos en la licenciatura en psicología de la U.A.S.L.P. y el 30% de los estudiantes no contemplaban esta carrera como su primera opción.

Respecto al cuestionario de personalidad, se presentan los sujetos que obtuvieron puntuaciones estenas de 1 a 3 o bien de 8 a 10, ya que estos son quienes se encuentran en los límites de cada factor, por lo tanto representan un foco de atención. A continuación se presenta el porcentaje de población que se ubica en los límites de cada factor, así como las características que lo describen.

### Concentración de sujetos en 8 factores de la personalidad.

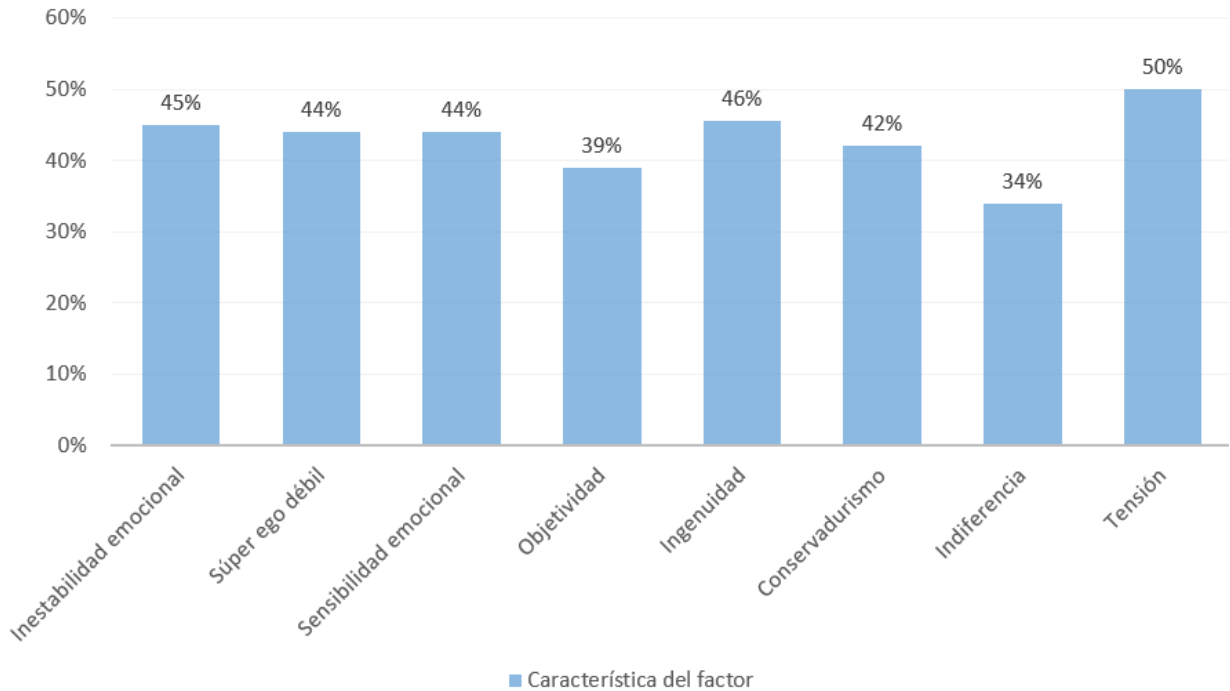


Figura 1. Concentración de sujetos en 8 factores de la personalidad.

Los sujetos se ubican en el límite de las puntuaciones estenes de estos factores con mayor frecuencia, los porcentajes representan al total de la muestra, a partir de esto se seleccionara a los sujetos que tienen incidencia en más de 3 factores permaneciendo en el límite para considerarlo dentro de la población en alto riesgo, siempre y cuando se relacione con una puntuación por debajo de la media en la escala de bienestar psicológico.



Figura 2. Resultados escala de bienestar psicológico.

Los resultados de la escala de bienestar psicológico indican que el 54.85% de la población percibe tener un buen nivel de bienestar psicológico. El 45.14% de la población percibe un bajo nivel de bienestar psicológico. A partir de este punto se realizarán los análisis correspondientes de la población que se encontró incidiendo en más de 3 de los factores de personalidad descritos anteriormente y aquellos que se encontraron por debajo de la media respecto a la escala de bienestar psicológico.

A partir de esto se realizaron relaciones entre las variables *personalidad* y *bienestar psicológico*. Fue así como se encontraron 4 grupos de sujetos que se etiquetaron bajo el nombre de *alto riesgo* representado por un 47% de la población, *vulnerable* con 37%, *medianamente vulnerable* representado por el 13% de la población y finalmente el grupo denominado *sin riesgo*, representado por el 3% de la población total.

A continuación se expresa la información de cada uno de los cuatro grupos de acuerdo a sus porcentajes y características.

Tabla 3. *Características de grupos respecto a personalidad y bienestar psicológico.*

<b>Grupo</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Características</b>
<i>Alto riesgo</i>	47%	Este grupo se caracteriza por presentar un nivel por debajo de la media respecto a bienestar subjetivo, aunado a una gran incidencia en los límites de los diferentes factores de personalidad. Este presume ser el grupo que requiere mayor atención.
<i>Vulnerable</i>	37%	Este grupo se caracteriza por presentar una elevada incidencia en los límites de los diferentes factores de la personalidad, lo se infiere como un elemento patológico, sin embargo se encuentra por encima de la media respecto a la escala de bienestar psicológico.
<i>Medianamente vulnerable</i>	13%	Este conjunto se conforma por los sujetos que se encontraron en las medidas centrales en cuanto a personalidad, sin embargo, se encuentran por debajo de la media respecto a la escala de bienestar psicológico.
<i>Sin riesgo</i>	3%	Este conjunto se conforma por aquellos sujetos que se encuentran en los parámetros normales en cuanto a personalidad y a su vez presentan una puntuación por encima de la media respecto a la escala de bienestar psicológico.

Estos resultados dan la pauta para desarrollar una intervención que potencialice la autorregulación del sujeto. Es importante que el sujeto se haga consciente de los aspectos que lo conforman psicológicamente para el éxito de dicha intervención.

Este resultado si bien no expresa una relación directa entre personalidad y bienestar percibido, debido a que estos elementos pueden variar debido a la subjetividad de la percepción del sujeto en cuanto al bienestar percibido, si brinda elementos importantes respecto a las decisiones que habrá que tomarse sobre los grupos menos favorecidos.

## Conclusiones

La realización de esta exploración permite hacer algunas reflexiones sobre la salud mental de los estudiantes de psicología que por ciclo escolar ingresan a la universidad. La mayoría de estos sujetos se encuentra en un proceso evolutivo lleno de cambios para su vida, y los rasgos de personalidad se fortalecen por las experiencias vividas.

La importancia de una intervención es sumamente elevada, y esto pone de manifiesto la creación de espacios para desarrollar las características que fortalezcan la salud mental de los estudiantes de primer semestre como un elemento fundamental como institución.

El destinar recursos humanos, financieros, entre otros, a la realización de proyectos que se involucren con el desarrollo humano de los alumnos es de vital importancia institucionalmente ya que los estudiantes estarán desarrollando competencias personales, académicas y profesionales.

## Referencias

Aragón Borja, L. E. (2011). Perfil de personalidad de estudiantes universitarios de la carrera de Psicología: El caso de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala. *Perfiles educativos*, 33(133), 68–87.

Omar, A., Paris, L., Aguiar de Souza, M., Almeida da Silva, S., & del Pino-Piña, R. (2009). Validación del inventario de bienestar subjetivo con muestras de jóvenes y adolescentes argentinos, brasileros y mexicanos. *Suma Psicológica*, 16(2), 69–84.

PADILLA, L. P., ROJO, A. P., HERNÁNDEZ, J., & CONTRERAS, B. A. M. M. (2010). Salud mental y bienestar psicológico en los estudiantes universitarios de primer ingreso de la Región Altos Norte de Jalisco. *Contenido/Summary*, 31.

Salanova, M., Martínez, I., Bresó, E., Llorens, S. y Grau, R. (2005). Bienestar psicológico en estudiantes universitarios: facilitadores y obstaculizadores del desempeño académico. *Anales de Psicología*, 21, 170-180.

## ACTIVIDAD DE *Rosmarinus officinalis* SOBRE BACTERIAS PRESENTES EN ENFERMEDAD PERIODONTAL

José Pablo Luna de la Torre<sup>1</sup>, Josseline Alejandra Romero Dávalos<sup>2</sup>, Claudia Araceli Reyes Estrada<sup>3</sup>, Rosalinda Gutiérrez Hernández<sup>4</sup>, Rubén Octavio Méndez Márquez<sup>5</sup>

**Resumen**— Las enfermedades gingivales y periodontales se consideran la segunda causa asociada a pérdida dental. Siendo los microorganismos responsables del comienzo y desarrollo de la periodontitis. Ante las inmensas propiedades terapéuticas del *Rosmarinus officinalis* nuestro objetivo fue determinar su actividad antimicrobiana sobre bacterias presentes en enfermedad periodontal. Obtenidas las muestras de pacientes se cultivaron en agares MAS, EMB, SIM, MH y AS, se realizaron pruebas bioquímicas para su identificación y aislamiento y se evaluó el efecto antibacteriano por técnicas tradicionales de susceptibilidad y proliferación celular mediante ensayo MMT. Identificando *Actinobacillus actinomycetemcomitans* (Aa), *Porphyromonas gingivalis* (Pg), *Prevotella intermedia* (Pi) y *Tannerella forsythensis* (Tf). Observando ausencia de efecto antibacteriano contundente. Concluimos que en la enfermedad periodontal *Rosmarinus officinalis* bajo las condiciones evaluadas no presentó efecto antibacteriano.

**Palabras clave**—*Rosmarinus officinalis*, enfermedad periodontal, periodontitis, antibacteriana.

### Introducción

Las enfermedades gingivales y periodontales presentan una alta incidencia a nivel mundial, se estima que la gingivitis afecta cerca del 80% de los niños en edad escolar y más del 70% de la población adulta ha padecido gingivitis, periodontitis o ambas, además es considerada como la segunda causa asociada a la pérdida dental (Villarreal, 2014). Este padecimiento se caracteriza por ser una enfermedad infecciosa, indolora y lentamente progresiva, siendo uno de los agentes etiológicos principales los microorganismos como bacterias, hongos y virus, que contribuyen junto a la mala higiene, edad, estilo de vida y lesiones bucales previas a la aparición de esta enfermedad (Liebana, Castillo y Álvarez, 2004; Bascones, 2005).

La elevada prevalencia de la enfermedad periodontal fundamenta, la constante búsqueda de agentes antimicrobianos viables que puedan incidir para abatir esta infección. Buscando como alternativa, los extractos de plantas naturales, que han sido utilizadas en medicina tradicional. Ya que algunos tratamientos son demasiado costosos de acuerdo a la población a la cual va dirigida, siendo principalmente comunidades y zonas rurales (Azad, Schwiertz y Jentsch, 2016). El objetivo planteado fue evaluar el efecto antibacteriano del extracto de *Rosmarinus officinalis* en bacterias presentes en enfermedad periodontal, cuya finalidad es, proporcionar avances para el posterior empleo de dicho extracto como una alternativa más económica y efectiva contra este tipo de infecciones.

El *Rosmarinus officinalis* o también llamado romero, es una planta rica en principios activos y con acción sobre casi todos los órganos del cuerpo humano. Al tener un alto contenido en aceites esenciales, genera una acción tónica y estimulante sobre el sistema nervioso, circulatorio y corazón, además de ser colerético, colágeno, antiespasmódico, diurético, emenagogo y antigonadotrópico (Ghasemian, Owlin y Owlia, 2016).

### Materiales y Métodos

#### Obtención y tratamiento de la muestra

Con la colaboración de odontólogos calificados se realizó la toma de muestra de pacientes con patología de periodontitis previa explicación informativa del proyecto y firma de consentimiento informado. Una vez obtenida la muestra del área afectada con puntilla de papel estéril, ésta fue introducida en el medio de transporte Stuart y

<sup>1</sup> José Pablo Luna de la Torre tesista de licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo de la Unidad Académica de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Zacatecas [hjoga\\_11@hotmail.com](mailto:hjoga_11@hotmail.com)

<sup>2</sup> Josseline Alejandra Romero Dávalos tesista de licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo de la Unidad Académica de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Zacatecas [jossro09@gmail.com](mailto:jossro09@gmail.com)

<sup>3</sup> Dra. en C. Claudia Araceli Reyes Estrada es Docente-Investigador del Doctorado en Ciencias en la Especialidad de Farmacología Médica y Molecular de la Unidad Académica de Medicina Humana y Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Zacatecas (autor corresponsal) [c\\_reyes13@yahoo.com.mx](mailto:c_reyes13@yahoo.com.mx)

<sup>4</sup> Dra. en C. Rosalinda Gutiérrez Hernández es Docente-Investigador del Doctorado en Ciencias en la Especialidad de Farmacología Médica y Molecular de la Unidad Académica de Medicina Humana y Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Zacatecas [rosalindagh@hotmail.com](mailto:rosalindagh@hotmail.com)

<sup>5</sup> M. en C. Rubén Octavio Méndez Márquez es Docente-Investigador y Responsable del Laboratorio de Microbiología de la Unidad Académica de Químico Farmacéutico Biólogo de la Universidad Autónoma de Zacatecas [pacal2@hotmail.com](mailto:pacal2@hotmail.com)



Tioglicolato. En el laboratorio se inoculó la muestra en diferentes tipos de medios de cultivo: Mueller Hinton (medio de proliferación), Agar Eosina Azul de Metileno (por sus siglas en inglés EMB, utilizado para la selección de bacilos Gram negativos), Agar de Sal y Manitol (utilizado para la selección bacterias Gram positivas) y Agar Sangre (utilizado para visualizar los tipos de hemólisis y bacterias anaerobias). Se incubaron a  $37 \pm 1^\circ\text{C}$  por 24 a 48 horas. Enseguida se realizó la tinción Gram a cada una de las colonias representativas desarrolladas en las cajas inoculadas en las cuales hubo crecimiento, después de tener la identificación micro y macroscópica se realizaron las pruebas bioquímicas y de susceptibilidad correspondientes a cada uno.

#### Obtención del extracto de *Rosmarinus officinalis*

Romero (*Rosmarinus officinalis*, tipificado por el M. en C. Jesús Balleza Cadengo, de la Universidad Autónoma de Zacatecas de acuerdo a los criterios taxonómicos convencionales), se obtuvo de Plantas Medicinales de América SA de CV de la ciudad de México. Las hojas de *Rosmarinus officinalis* se secaron a la sombra, a temperatura ambiente, posteriormente se obtuvo el extracto orgánico total, utilizando la técnica descrita por Wu *et al.*, 1982. Las hojas secas se pulverizaron; después, por maceración con metanol, se realizó una extracción en sistema de reflujo, se filtró por vacío y lo filtrado se blanqueó con carbón activado. El extracto de metanol se concentró a un volumen mínimo (90% menor) por medio de destilación en un Rotavapor Yamato (Rotary evaporator RE-51). Al residuo se le adicionó agua destilada, y dio como resultado el extracto de Romero.

#### Manejo de los Extractos

Obtenido el extracto metanólico de *Rosmarinus officinalis* se prepararon diferentes diluciones para las pruebas de susceptibilidad tradicional a razón de 5, 10, 15, 20, 25 y 30 mg/mL como concentraciones origen, enseguida se realizaron diluciones de 100, 200 y 300 mg/mL disolviéndose en alcohol metílico.

#### Pruebas Bioquímicas

Se realizaron las pruebas que se muestran en la tabla 1

**Tabla 1.-** Pruebas bioquímicas.

BACILOS	COCOS
Motilidad	Alfa-hemólisis
Crecimiento en medios habituales (AN)	Beta-hemólisis
Crecimiento a $45^\circ\text{C}$	Crecimiento anaerobio
Crecimiento a $65^\circ\text{C}$	Crecimiento en el aire y 5% de $\text{CO}_2$
Crecimiento a pH 5,7	Crecimiento aerobio
Crecimiento en 7% de medio NaCl	Crecimiento a $10^\circ\text{C}$
Crecimiento anaerobio	Crecimiento a $45^\circ\text{C}$
Hidrolisis de Gelatina	Crecimiento con NaCl al 6.5%
Catalasa	Voges-ProsKauer
Oxidasa	Producción de ácido:
Ureasa	1. Glucosa
Lisina descarboxilasa (ODC)	2. Sacarosa
Producción de Indol	3. Lactosa
Utilización de Citrato	4. Manitol
Reducción de nitratos	
Voges-ProsKauer	
Reducción de ácido con:	
1. D-glucosa	
2. Lactosa	
3. Manitol	
4. Sacarosa	
Hidrolisis de almidón	

#### Pruebas de Susceptibilidad

Se realizaron tres pruebas para evaluar la susceptibilidad de los cultivos.

**Vaciado en placa y extendido:** Se tomó una asada de la muestra y se inoculó por agitación un tubo con 3 mililitros de Caldo Nutritivo (CN), se incubó por 24 horas. Transcurrido el tiempo en un tubo con 3 mililitros de Caldo Nutritivo se colocaron gotas del CN ya inoculado, hasta llevarlo al 0.5 de concentración en escala McFarland. A partir de la última dilución, se tomó una muestra con un hisopo estéril y se inoculó por extendido en una placa con agar Mueller Hinton y de esta misma muestra se toma 1 mililitro para vaciarlo en una placa donde después, se vaciaron también 12 mililitros de agar Mueller Hinton. Esto se repitió con cada una de las muestras y al final se colocaron sensibilizadores previamente impregnados de las concentraciones de extracto ya realizadas. Se incubaron por 24 horas y se observó cada caja para determinar la presencia de halos de inhibición.

**Escala Nefelométrica McFarland:** Los patrones de McFarland se utilizaron como patrones de turbidez en la preparación de suspensiones de microorganismos. El patrón 0.5 de McFarland se utilizó como una aplicación especial en la preparación de los inóculos bacterianos para la realización de las pruebas de sensibilidad

antimicrobianas. La realización de pruebas de sensibilidad requirió el uso de inóculos estándar en dilución de agar estandarizado, difusión en disco y pruebas de sensibilidad de microorganismos aerobios y anaerobios. Las normas de turbidez se prepararon mezclando productos químicos que generan precipitaciones para formar una solución acuosa de cloruro de bario que produce la formación de un precipitado. El patrón de 0.5 de McFarland corresponde aproximadamente a una suspensión homogénea de *Escherichia coli* de  $1.5 \times 10^8$  células por  $\text{ml}^3$ .

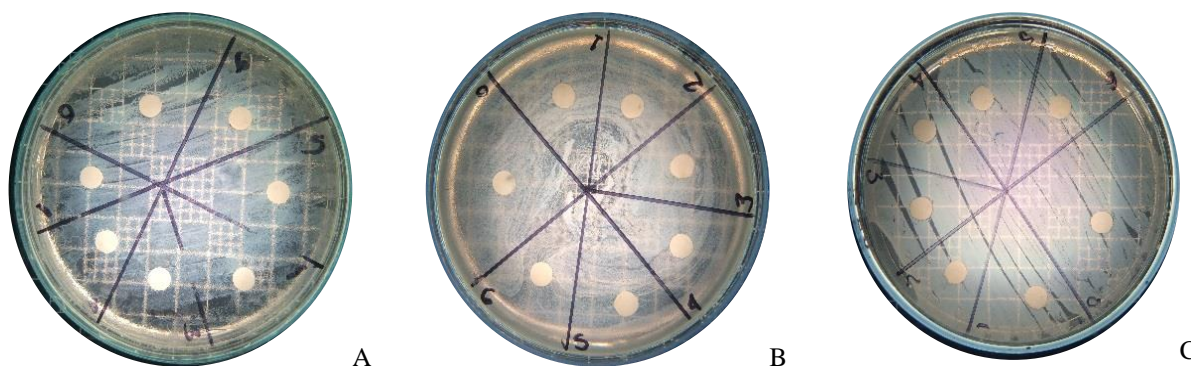
#### MMT Cell Proliferation Assay Kit

Para la utilización de este KIT se inoculan caldos nutritivos para tener una muestra concentrada y se incuba durante 24 hrs para la proliferación. Después se colocaron 10  $\mu\text{l}$  de este y se le añadieron las diferentes concentraciones del extracto a evaluar (2, 5, 10, 15, 20 y 25  $\mu\text{g}$ ) en 1 ml de caldo nutritivo. Se reposa 10 a 15 min, se mezcla y se toman 100  $\mu\text{l}$  para colocarlos en los pocillos, después se incuban en ambiente de  $\text{CO}_2$  al 3% a  $37 \pm 1^\circ\text{C}$  por 24 horas. Posteriormente se agregan 100  $\mu\text{l}$  de reactivo MTT y se incuba durante 3 horas. Se elimina el sobrenadante y se agregan 100  $\mu\text{l}$  de solución cristalina para leer en ELISA a una longitud de onda de 570nm.

#### Resultados

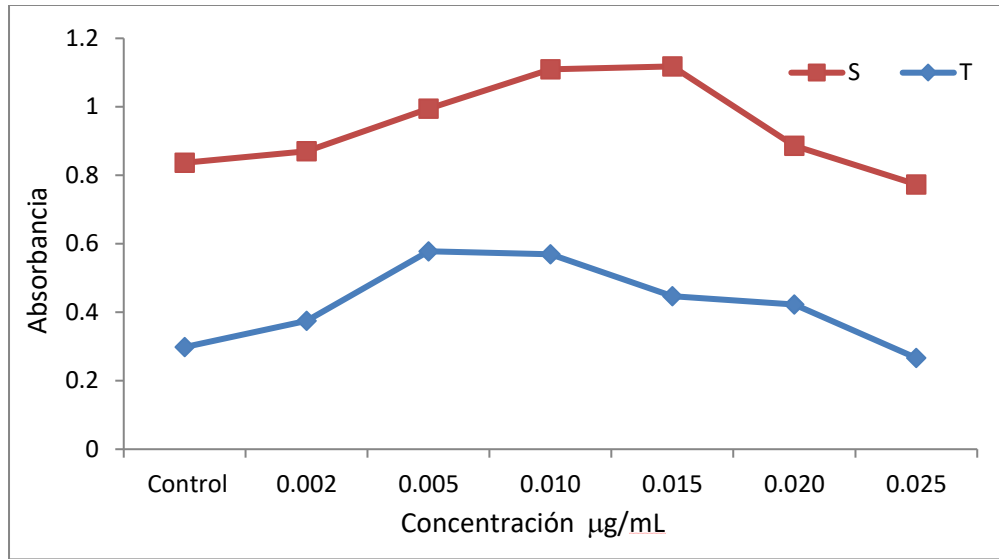
Las pruebas bioquímicas para Bacilos Gram negativos indicaron que las bacterias analizadas son compatibles en resultados con: *Enterococcus hermannienseis*, *Aerococcus chistensenii*, *Facklamia languida*, *Facklamia miroungae*. Por otro lado las pruebas bioquímicas para *Streptococcus* Gram positivos indicaron que las bacterias analizadas son compatibles en resultados con: *Paenibacilos wynn*, *Paenibacilos macerans*, *Paenibacilos assamensis*, *Paenibacilos koreensis* (estos resultados fueron obtenidos por medio de la base de datos ABIS online [[http://www.tgw1916.net/bacteria\\_logare\\_desktop.html](http://www.tgw1916.net/bacteria_logare_desktop.html)], la cual es una herramienta de laboratorio que utiliza un algoritmo de identificación basado en los resultados reportados de las tablas de identificación de los principales reportes especializados al respecto).

Una vez concluida la evaluación de las muestras se realizaron las pruebas de susceptibilidad a las diferentes concentraciones de extracto, observando que para ningún caso se presento halo de inhibición del extracto de *Rosmarinus officinalis* (Romero), como se puede observar en la figura 1.



**Figura 1.** Prueba de susceptibilidad en placa, probada a concentraciones de 5, 10, 15, 20, 25 y 30 mg/mL. Donde A: Stuart Extendido en Placa; B: Stuart vaciado en placa; C: Tioglicolato.

Los resultados obtenidos con Romero fueron graficados, en este caso los puntos muestran una variación más elocuente en cuanto se avanza en el nivel de concentración de extracto, aunque también es difícil considerar que los resultados sean positivos, y corroborar el poder inhibitorio de esta planta.



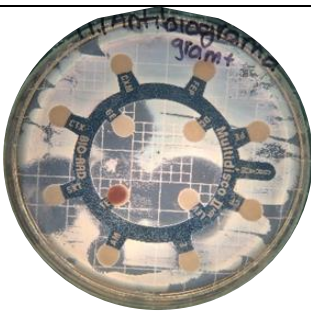
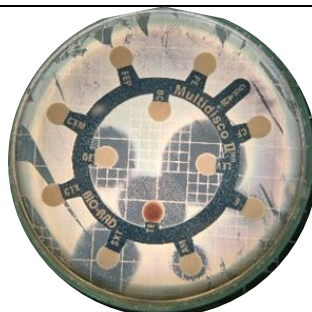
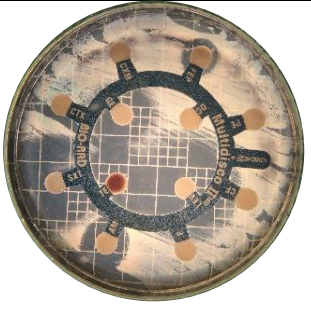
**Figura 2.** Prueba de evaluación de la proliferación celular ante concentraciones ascendentes del extracto de *Rosmarinus officinalis* mediante ensayo MMT. Se puede observar un comportamiento semejante independiente a la cantidad de células viables conforme aumenta la cantidad de extracto, terminando con una disminución casi total en la concentración de 0.025 µg/ml. S (Stuart), T (Tioglicolato).

Además se realizó el antibiograma para las muestras bacterias Gram negativas y Gram positivas como se puede observar en las tablas 2 y 3 respectivamente.

**Tabla 2.** Antibiograma para bacterias Gram negativas

Fármacos a los que hay resistencia: si o no		Imagen	Fármacos a los que hay resistencia: si o no		Imagen
Amicaciba AK:	no		Amicaciba AK:	si	
Ampicilina AM :	si		Ampicilina AM :	no	
Carbenicilina CB:	si		Carbenicilina CB:	si	
Cefaloitna CF:	si		Cefaloitna CF:	no	
Cefotoxima CTX:	si		Cefotoxima CTX:	no	
Cestriaxona CRO:	no		Cestriaxona CRO:	si	
Cloranfenicol CL :	no		Cloranfenicol CL:	no	
Gentamiciona GE:	no		Gentamiciona GE:	si	
Metilmicina NET:	no		Metilmicina NET:	no	
Nitrocurantoina NF:	no		Nitrocurantoina NF:	no	
Tefloxacino TEF:	no		Tefloxacino TEF:	no	
Trimetroprim con Sulfametoxazol SXT:	no		Trimetroprim con Sulfametoxazol SXT:	si	
Amicaciba AK:	no			Amicaciba AK:	
Ampicilina AM :	si	Ampicilina AM :		si	
Carbenicilina CB:	si	Carbenicilina CB:		si	
Cefaloitna CF:	si	Cefaloitna CF:		si	
Cefotoxima CTX:	si	Cefotoxima CTX:		no	
Cestriaxona CRO:	no	Cestriaxona CRO:		no	
Cloranfenicol CL:	no	Cloranfenicol CL:		no	
Gentamiciona GE:	no	Gentamiciona GE:		no	
Metilmicina NET:	no	Metilmicina NET:		no	
Nitrocurantoina NF:	si	Nitrocurantoina NF:		no	
Tefloxacino TEF:	no	Tefloxacino TEF:		no	
Trimetroprim con Sulfametoxazol SXT:	no	Trimetroprim con Sulfametoxazol SXT:		no	

**Tabla 3. Antibiograma para bacterias Gram positivas**

Fármacos a los que hay resistencia: si o no		Imagen	Fármacos a los que hay resistencia: si o no		Imagen
Ampicilina AM:	no		Ampicilina AM:	si	
Cefalotina CF:	si		Cefalotina CF:	si	
Cefotaxima CTX:	si		Cefotaxima CTX:	si	
Ceftazidima CAZ:	no		Ceftazidima CAZ:	no	
Cefaroxima CMX:	si		Cefaroxima CMX:	si	
Dicloxacilina DC:	si		Dicloxacilina DC:	si	
Extromicina E:	no		Extromicina E:	si	
Gentamicina GE:	no		Gentamicina GE:	no	
Pefloxacina PEF:	si		Pefloxacina PEF:	si	
Penicilina PE:	si		Penicilina PE:	si	
Tetramicina TE:	si		Tetramicina TE:	si	
Trimetoprim con sulfametaxol SXT:	no	Trimetoprim con sulfametaxol SXT:	si		
Ampicilina AM:	no				
Cefalotina CF:	si				
Cefotaxima CTX:	si				
Ceftazidima CAZ:	no				
Cefaroxima CMX:	no				
Dicloxacilina DC:	si				
Extromicina E:	si				
Gentamicina GE:	no				
Pefloxacina PEF:	no				
Penicilina PE:	si				
Tetramicina TE:	no				
Trimetoprim con sulfametaxol SXT:	no				

### Consideraciones Finales

Autores como Mehrazarin *et al.* (2017) y Azad *et al.* (2016) mencionan que las bacterias anaerobias Gram negativas prevalentes en la capa sublingual ayudan a la aparición de la enfermedad periodontal, algunas de ellas son: *Actinobacillus actinomycetemcomitans* (Aa), *Porphyromonas gingivalis* (Pg), *Prevotella intermedia* (Pi) y *Tannerella forsythensis* (Tf).

Analizando las pruebas bioquímicas de los dos pacientes se encontraron las siguientes bacterias: *Paenibacilos wynnii*, *Paenibacilos macerans*, *Paenibacilos assamensis*, *Paenibacilos koreensis*, *Enterococos hermanniensis*, *Aerococos chistensenii*, *Facklamia languida*, *Facklamia mirounee*, *Streptococcus dysgalactiae subsp. equisimilis*, *Streptococcus suis*, *Streptococcus rupicaprae*, *Streptococcus vestibularis*, *Bacillus niacini*, *Bacillus psychrosacohardycticas*, *Lysinbacillus facisiformis*, *Paenibacillus apiarius*, *Bacillus aminovorans* y *Bacillus cirroflagelosas*.

La diferencia de bacterias o la no coincidencia con la literatura se puede atribuir a que en cada región del país se tiene diferencias en la forma de alimentación, el estrés al que se somete cada persona, los hábitos de asepsia y los síntomas de la enfermedad. La región anatómica de la cavidad bucal también predispone a que varíe cada etapa de la enfermedad, lo que concuerda con lo reportado por Azad *et al.* (2016).

El tratamiento con *Rosmarinus officinalis* no fue eficaz en el tratamiento de enfermedad periodontal avanzada, ya que en este tipo de enfermedades las bacterias son más propensas a generar resistencia. Por lo tanto, el extracto puede considerarse débil frente a tales bacterias y no confiable para poder considerarse un tratamiento alternativo o auxiliar de un tratamiento con antibióticos.

Es por ello que atribuimos a que el extracto acuoso que se utilizó en el proyecto, no conservo adecuadamente los metabolitos presentes en la planta, que puede ser la causa de que los resultados sean discordantes a lo esperado, además del manejo de las muestras, ya que se aislaron bacterias que se encontraban en pacientes que posiblemente tenían alguna resistencia al metabolito presente.



### Conclusiones

Se logró el correcto aislamiento e identificación de las bacterias *Actinobacillus actinomycetemcomitans* (*Aa*), *Porphyromonas gingivalis* (*Pg*), *Prevotella intermedia* (*Pi*) y *Tannerella forsythensis* (*Tf*), microorganismos presentes en diversos estadios y evoluciones de la enfermedad periodontal.

Con los avances obtenidos en esta investigación, se pretende conocer más principios activos con efecto antibacteriano.

Realizando una investigación más a fondo de lo que son las causas etiológicas de la periodontitis, y el aislamiento puro de las cepas bacterianas, se podría mejorar el estudio realizado, ya que quedaron incertidumbres en cuanto el aislamiento de cepas de las muestras obtenidas.

Con la utilización de instrumentos y equipos más especializados para medir el grado de inhibición que tienen estos extractos, sería posible tener una mejor perspectiva del alcance antibacteriano.

Es importante un mayor conocimiento sobre los metabolitos que se encuentran en las diversas partes de las plantas utilizadas, ya que se utiliza cierta parte de estos; por tal motivo, es mejor aislar el metabolito responsable de este presunto efecto antimicrobiano.

Conocer el historial clínico detalles sobre los efectos de este extracto, podrán contribuir en el avance del tratamiento de futuras patologías de los pacientes de los cuales se obtuvieron las muestras para la presente investigación, ya que es importante saber qué grado de periodontitis presentan y si estos han estado bajo tratamientos posteriores a la enfermedad y así puedan incidir en los resultados.

### Referencias

Azad, M. F., Schwiertz, A., & Jentsch, H. F. Adjunctive use of essential oils following scaling and root planing—a randomized clinical trial. *BMC complementary and alternative medicine*, 16(1), 1. 2016.

Azad, M. F., Schwiertz, A., & Jentsch, H. F. Adjunctive use of essential oils following scaling and root planing—a randomized clinical trial. *BMC complementary and alternative medicine*, 16(1), 1. 2016.

Bascones Martínez A, F. R. Las enfermedades periodontales como infecciones bacterianas. *AvPeriodontolimplantol*, 147-156. 2005.

Ghasemian, M., Owlia, S., & Owlia, M. B. Review of anti-inflammatory herbal medicines. *Advances in pharmacological sciences*, 2016.

Liebana, J., Castillo, A. M., y Álvarez, M. Enfermedades periodontales: consideraciones microbiológicas. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 75-91. 2004.

Mehrazarin, S., Alshaikh, A., & Kang, M. K. Molecular Mechanisms of Apical Periodontitis: Emerging Role of Epigenetic Regulators. *Dental Clinics of North America*, 61(1), 17-35. 2017.

Villareal, M. Potencial Antibacterial, Actividad Citotóxica y Mutagénica de *Krameria ramosissima*, *Larrea tridentata*, *Jatropha dioica* y *Leucophyllum frutescens*. San Nicolas de los Garzas, Nuevo León, México: Universidad Autónoma de Nuevo León. 2014.

Wu, J. W., Lee, M. H., Ho, C-T., Chang, S. S. Elucidation of the chemical structure of natural antioxidants isolated from rosemary. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 59: 339-345. 1982.

### Notas Biográficas

El **QFB. José Pablo Luna de la Torre** es egresado de la Unidad Académica de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Zacatecas.

La **QFB. Josseline Alejandra Romero Dávalos** es egresada de la Unidad Académica de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Zacatecas.

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

La **Dra. Claudia Araceli Reyes Estrada** es Médica Cirujana por la Facultad de Medicina por la Universidad Juárez del Estado de Durango (2001), Internado Rotatorio y Servicio Social en Durango. Inicio de estudios de posgrado de Doctorado Directo en Agosto de 2004 en el Doctorado en Ciencias en la Especialidad de Farmacología Médica y Molecular, de la Universidad Autónoma de Zacatecas, obteniendo el grado el 28 de Enero de 2011 con Mención Honorífica. También fue galardonada por el promedio más alto de su generación (2010), UAZ. Actualmente es Profesora en la Unidad Académica de Medicina Humana de la Universidad Autónoma de Zacatecas.

La **Dra. Rosalinda Gutiérrez Hernández** es Ingeniera Química por la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Zacatecas y Doctora en Ciencias en la Especialidad de Farmacología Médica y Molecular (julio del 2006) por esta misma institución. Actualmente es Docente-Investigadora del Programa de Doctorado en Farmacología, de la Unidad Académica de Medicina Humana de la Universidad Autónoma de Zacatecas; Profesora PROMEP Perfil Preferente; Integrante del Cuerpo Académico en Consolidación.

# CREMA NATURAL DE REPARACIÓN PARA EL CABELLO

Christian Emmanuel Luna Hernández<sup>1</sup>, Andrea Gaytán Cortés<sup>2</sup> y María Guadalupe Martínez Murillo<sup>3</sup>.  
ME. José de Jesús Reyes Sanchez<sup>4</sup> e Ing. Felipe Carlos Vázquez<sup>5</sup>.

**Resumen.-** El proyecto que se ha llevado a cabo en el Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo consta de un producto que consiste en la elaboración de una crema hecha a base de productos naturales, capaz de reparar todo tipo de daños en el cabello, desde orzuela, puntas abiertas y resequedad capilar sin necesidad de someterse a un tratamiento costoso, además con el uso frecuente de esta crema ayuda a acelerar el proceso de reparación y lucir un cabello radiante y sano.

Existen miles de cremas en el mundo que ya son comercializadas que buscan reparar el cabello, pero el uso excesivo de este tipo de productos sólo debilitan y dañan el cuero cabelludo. Por lo tanto, el presente proyecto consta de llevar un tratamiento capilar natural de un tiempo promedio de 15 días.

**Palabras clave.-** Propuesta, Métodos y compuestos naturales.

## Introducción

Las cremas corporales se han usado desde la prehistoria hasta la actualidad para mantener la piel suave y joven. Muchos de los primeros ingredientes, como el aceite de oliva y la grasa animal, provenían de plantas y animales, mientras que las fórmulas recientes toman ventaja del aceite mineral y la jalea de petróleo generadas durante el proceso de producción de gasolina. Hoy en día, muchas cremas combinan el uso de materiales antiguos con adiciones de alta tecnología perfeccionadas por la ciencia moderna.

Los humanos han utilizado humectantes desde la era mesolítica cuando las personas untaban grasa animal sobre sí mismos para mantener la piel flexible. Muchas tribus nativas de Norteamérica usaban grasa animal para mantener caliente su piel y decorarla. Las mujeres en Latinoamérica han usado aguacates para humectarse desde épocas precolombinas, mientras que los habitantes de Brasil y África utilizaban aceite de palma.

Los sumerios creaban salvas de plantas pulverizadas y materia animal o vegetal, que combinaban con vino y aceites de árbol antes de aplicar sobre el cuerpo.

En los antiguos Juegos Olímpicos, los griegos competían untándose en la piel aceite de oliva. Algunas mujeres griegas tenían una rutina anti-edad que involucraba untar e sus rostros leche y pan por la noche.

Así como existió la necesidad de cuidar la piel, surgió la necesidad de crear un producto que ayudará al beneficio y cuidado del cabello. Durante siglos, los aceites naturales se han utilizado para acondicionar el cabello humano creando todo tipo de cremas. En 1900 era común que las mujeres y hombres aplicaran lociones hechas a base de elementos naturales como la savia vegetal y aceites siendo el aceite de almendras el más popular. En 1929, se lanzó la crema Brylcreem en Inglaterra. Este producto fue usado por los hombres ya que hacía que la forma del cabello quedara intacta por horas. Poco a poco las mujeres la fueron incorporando, en donde para 1930 surgió la crema para peinar. Conforme el avance del tiempo las cremas fueron desarrollándose.

Actualmente, existen diversos productos capilares, como champús, cremas, acondicionadores, aceites, tintes y

---

<sup>1</sup> Christian Emmanuel Luna Hernández. Alumno investigador del Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo, estudiante de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial. [cristian\\_elh@hotmail.com](mailto:cristian_elh@hotmail.com). (Autor principal).

<sup>2</sup> Andrea Gaytán Cortés. Alumna investigadora del Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo, estudiante de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial. [andrea\\_gaytan97@hotmail.com](mailto:andrea_gaytan97@hotmail.com). (Autor corresponsal).

<sup>3</sup> Lic. José de Jesús Reyes Sánchez, Docente Asociado "A", Profesor-Investigador en la Academia de Ingeniería en gestión Empresaria en el Tecnológico Superior de Fresnillo, Zacatecas, México. [profjesusreyes@yahoo.com.mx](mailto:profjesusreyes@yahoo.com.mx)



tratamientos con fuertes químicos que dañan el cabello y generan severas consecuencias, que van desde su debilitamiento y caída hasta cáncer.

En la República Mexicana solo se encuentran cremas para el cabello que contienen químicos controlados por la nueva tecnología. En el estado de Zacatecas aún no existe una crema elaborada a base de aceite de coco que brinde los beneficios del prototipo basado en la elaboración de la crema natural.

La presente investigación hace hincapié a la elaboración de una crema natural, echa a partir de recursos naturales:

- Aceite de coco
- Pulpa de la sábila
- Vitamina E

Ya que por su riqueza de recursos naturales ayudará a reparar el cabello dañado ocasionado por los químicos y rayos ultravioleta del sol.

La característica principal de la presente crema es que está elaborada de nutrientes naturales, ya que proporcionará una reparación inmediata del cabello dañado, además ayudará a rehabilitar las raíces del cuero cabelludo evitando la caída logrando un crecimiento saludable e inmediato.

Para analizar esta problemática es necesario mencionar sus causas. Las cremas para reparar el cabello que se comercializan en la actualidad contienen gran cantidad de químicos que dañan el cabello debilitándolo y ocasionado su caída. Esta situación se ve reflejada en la mayoría de las mujeres que sufren de este problema.

La presente crema tendrá excelentes beneficios para las consumidoras, logrando cambios de manera inmediata. Ya que por su elaboración de recursos naturales: Coco, Sábila y vitamina E, nutrirá los folículos capilares logrando la hidratación, sedosidad y crecimiento inmediato del cabello.

La investigación de esta problemática social se realizó por el interés de conocer porqué las mujeres consumen todo tipo de cremas de reparación y al final lo único que logran es cortar el cabello dañado.

Profundizar la indagación desde la perspectiva de la cosmetología, fue un interés académico que ayudará a futuros investigadores. Asimismo nos interesamos por comercializar nuestro producto.

En el ámbito profesional, el interés verso en conocer las necesidades de toda mujer que sufra de este problema como variable independiente de las condiciones cosmetológicas que se desarrollan en dichos sujetos.

## **Descripción del Método**

### *Dificultades encontradas al momento de hacer el proyecto.*

Las cremas de reparación para el cabello que son comercializadas contienen una significativa cantidad de químicos que dañan el cabello.

Como método fundamental para esta investigación se utilizó el “método tradicional”.

- En primer lugar se tiene que extraer el aceite de coco a través del método tradicional: “Procesamiento acuoso”. El primer paso de este método es separar la pulpa de la cáscara del coco. Luego, la pulpa se hierva en agua. Cuando está cocida y blanda, el aceite se desprende de ella y se separa del agua, se espuma en la superficie y se recolecta.
- Para obtener la pulpa de la sábila, principalmente se corta la hoja de la sábila, con un cuchillo fino se le quita la cascara que cubre la pulpa. Una vez obtenida la pulpa se licua, hasta dejarla en estado líquido.
- Una vez que se extraen los nutrientes naturales: El coco y la pulpa de la sábila, se dejan procesado de 10 a 12 horas.

1. En un sartén limpio y desinfectado se colocan 100 gramos de aceite de coco y 100 gramos de la pulpa de sábila.
2. Se toma una capsula de vitamina “E” y se coloca en el recipiente.
3. Una vez que están todos los nutrientes, se mezclan hasta dejar una mezcla homogénea.
4. Se colocan 10 gotas de esencia aromática y se deja reposar de 12 a 24 horas.
5. Para enfrascar la crema, se vierte la mezcla en un tarro para crema. Se golpea el tarro con suavidad sobre la mesa para hacer que se compacte y quede lisa.
6. Finalmente se etiqueta y queda lista la crema natural de coco.

## Desarrollo

### Objetivo:

La creación de una crema natural para la reparación del cabello, hecha a partir del aceite de coco, utilizando el método tradicional, y así, lograr la obtención de una crema eficaz y su posicionamiento exitoso en el mercado.

### Objetivos específicos:

1. Crear una crema de reparación para el cabello a partir de la utilización del aceite de coco.
2. Elaborar la crema, a partir del método tradicional, utilizando recursos naturales: Aceite de coco, pulpa de la sábila y vitamina E.
3. Lograr que la crema sea eficaz y tener éxito en su venta.

### Metas:

Lograr el posicionamiento en el mercado de la crema natural.

En la presente investigación se describen los aspectos relacionados con la metodología de estudio, en donde se explican detalladamente los procedimientos y técnicas para ejecutar la investigación.

## TIPO DE INVESTIGACIÓN

Con propósito de alcanzar los objetivos propuestos y dar respuesta al prototipo de investigación, se realizará una investigación de tipo documental, con el objetivo de obtener resultados. Este tipo de método permite descubrir y analizar sistemáticamente las características del objeto de estudio.

La investigación documental como parte esencial de un proceso de investigación científica, puede definirse como una estrategia en la que se observa y reflexiona sistemáticamente sobre realidades teóricas y empíricas usando para ello diferentes tipos de documentos donde se indaga, interpreta, presenta datos e información sobre un tema determinado de cualquier ciencia, utilizando para ello, métodos e instrumentos que tiene como finalidad obtener resultados que pueden ser base para el desarrollo de la creación científica. (Martins, 2012)

Según (Santa Palella y Feliberto Martins): La investigación documental se concreta exclusivamente en la recopilación de información en diversas fuentes. Indaga sobre un tema en documentos -escritos u orales-, uno de los ejemplos más típicos de esta investigación son las obras de historia. (Pestana, 2012)

## DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación experimental consiste en la manipulación de una variable experimental no comprobada, en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o por qué causa se produce una situación o acontecimiento en particular.

Se trata de un experimento porque precisamente el investigador provoca una situación para introducir determinadas variables de estudio manipuladas por él, para controlar el aumento o disminución de esa variable, y su efecto en las conductas observadas. El investigador maneja deliberadamente la variable experimental y luego observa lo que sucede en situaciones controladas. (Meyer, 1981)

## POBLACIÓN Y MUESTRA

(Hurtado de Barrera), define la población como un: "Conjunto de seres que poseen la característica o evento a estudiar y que se enmarcan dentro de los criterios de inclusión". (Barrera, 2000)

Muestra: (Balestrini) señala que: "Una muestra es una parte representativa de una población, cuyas características deben producirse en ella, lo más exactamente posible. (Balestrini, 2006)

## INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Sabino expone que un instrumento de recolección de datos es, en principio, cualquier recurso de que pueda valerse el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos la información (.....) Los datos secundarios, por otra parte son registros escritos que proceden también de un contacto con la práctica, pero que ya han sido recogidos, y muchas veces procesados, por otros investigadores (.....) suelen estar diseminados, ya que el material escrito corrientemente se dispersa en múltiples archivos y fuentes de información. (Sabino, 1992)

## PASOS PARA LA ELABORACIÓN DE LA CREMA

1. Como se puede observar en la ilustración número 1, se realiza el primer paso de este método que consiste en la separación de la pulpa de la cáscara del coco. Luego, la pulpa se hierve en agua. Una vez que está cocida y blanda, el aceite se desprende de ella y se separa del agua, se espuma en la superficie y se recolecta.



**Ilustración 1. Extracción del aceite de coco a través del método tradicional "procesamiento acuoso".**

2. En las ilustraciones 2 y 3 se observa la extracción de la pulpa de sábila; se retira la cáscara que cubre la pulpa y se extrae toda la pulpa. Ya obtenida la pulpa se licua hasta obtener una sustancia acuosa.



**Ilustración 2. Extracción de la pulpa de sábila.**



**Ilustración 2. Licuamiento de la pulpa de la sábila.**

3. Como se puede mostrar en las ilustraciones 4, 5 y 6 se agregan los 100 gramos de aceite de coco y pulpa de sábila.



**Ilustración 4. Introducción de los elementos en un sartén limpio.**



**Ilustración 5. Introducción de los 100 gr. De sábila.**



**Ilustración 6. Introducción de los 100 gr.**

4. En la ilustración 7 se muestra la colocación de la vitamina E en la mezcla resultante del coco y la sábila.



**Ilustración 7. Colocación de la vitamina E dentro del recipiente de los ingredientes.**

5. La ilustración numero 8 nos muestra la mezcla homogénea constituida por los tres nutrientes: Aceite de coco, sábila y vitamina E.

**Ilustración 8. Mezcla de los nutrientes obteniendo una mezcla homogénea.**



6. La ilustración numero 9 nos muestra la colocación de las gotas de esencia aromática.



**Ilustración 9. Colocación de esencia aromática a la mezcla.**

7. en la ilustración número 10 se muestra el envasado de la crema. Se vierte la mezcla en un tarro para crema. Se golpea el tarro con suavidad sobre la mesa para hacer que se compacte y quede lisa.



**Ilustración 10.**  
**Colocación de la mezcla en un tarro.**

8. En las ilustración 11 se muestra el etiquetado de la crema.



**Ilustración 11. Etiquetado.**

9. Finalmente la crema natural de reparación para el cabello queda lista para su venta.



**Ilustración 12. Crema natural de coco para la reparación del cabello.**

## CONCLUSIONES

El coco es utilizado para preparar remedios caseros y naturales de todo tipo. Las excelentes propiedades del coco para el cabello son conocidas por todas aquellas personas que prefieren los tratamientos con ingredientes naturales en lugar de las cremas para el cabello que podemos adquirir en cualquier comercio.

Sus propiedades benéficas se deben principalmente a su alto contenido de vitaminas y minerales, el resultado de esto es un efecto restaurador, suavizante y fortalecedor, ya que hidrata profundamente el cuero cabelludo.

## I. BIBLIOGRAFÍA

- Arias, F. G. (2006). *"El proyecto de investigación"*. Episteme.
- Balestrini. (2006). <http://dip.una.edu.ve/>. Recuperado el 23 de Noviembre de 2016, de <http://dip.una.edu.ve/:http://dip.una.edu.ve/mae/metodologiaII/paginas/Balestrini,%20M%20Cap%20VI%20U2.pdf>
- Barrera, J. H. (2000). *Metodología de la investigación holística*. Caracas: Instituto Universitario de Tecnología Caripito.
- Hurtado. (2000). *es.scribd.com*. Recuperado el 23 de Noviembre de 2016, de [es.scribd.com](https://es.scribd.com/doc/314190261/Instrumento-de-Recoleccion-de-Datos): <https://es.scribd.com/doc/314190261/Instrumento-de-Recoleccion-de-Datos>
- Martins, S. P. (2012). *"Metodología de la investigación cuantitativa"*. Caracas, Venezuela: Fedupel.

- Meyer, D. B. (1981). *Manual de Técnica de la Investigación Educativa*. Barcelona: Paidós Iberica.
- Pestana, S. P. (2012). "Metodología de la investigación cuantitativa" . En S. P. Pestana, "*Metodología de la investigación cuantitativa*" (pág. 90). Caracas, Venezuela: Fedupel.
- Sabino, C. (1992). *metodoinvestigacion.files.wordpress.com*. Recuperado el 23 de Noviembre de 2016, de [metodoinvestigacion.files.wordpress.com: https://metodoinvestigacion.files.wordpress.com/2008/02/el-proceso-de-investigacion\\_carlos-sabino.pdf](https://metodoinvestigacion.files.wordpress.com/2008/02/el-proceso-de-investigacion_carlos-sabino.pdf)
- Toro, H. y. (2001). *Paradigmas y Métodos de Investigación en Tiempos de Cambio*. Valencia, Venezuela: Episteme.