

# DIAGNÓSTICO DE PROYECCIÓN DE ACOPIO DE COMPUBASURA GENERADA POR LOS SECTORES EDUCATIVO Y SOCIAL EN LA REGIÓN DE LOS TUXTLAS

Ana Francisca Lule Rangel MTI.<sup>1</sup>, Eneida Yazmín Honorato Rodríguez MASI.<sup>2</sup>,  
Rogelio Enrique Telona Torres MTI.<sup>3</sup> Julieta Córdoba Ramos.<sup>4</sup>

**Resumen**—En este artículo se presentan los resultados de realizar el diagnóstico de intención de donación de compubasura de los Sectores Educativo y Social en la Región de los Tuxtlas, es la primera actividad de un proyecto integral que tiene como objetivo establecer un centro de Acopio en el Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla, donde se les aplicará Reingeniería de Hardware para su re-utilización en Escuelas Primarias Rurales. El porcentaje general obtenido para intención de donación para Sector Educativos es de 58% para el 38% de instituciones educativas encuestadas; en el Sector Social es de 92% obtenido por la aplicación de la encuesta a los padres de familia de dichas instituciones.

**Palabras clave**—compubasura, reingeniería de hardware, centro de acopio, basura computacional.

## Introducción

El avance vertiginoso de la tecnología tiene como consecuencia inevitable la generación, cada vez en mayor cantidad de residuos electrónicos. En especial, el acelerado consumo de equipo computacional y la rapidez de sustitución por obsolescencia en compatibilidad con el software (sistemas operativos, programas de aplicación general) obligan a los usuarios, mayormente de zonas urbanas, a desecharlos para adquirir nuevos equipos que cubran los requerimientos tecnológicos de vanguardia.

Debido a su corta vida útil, cada dos o tres años se actualizan los equipos de cómputo, o parte de ellos, tanto en el ámbito doméstico como empresarial y gubernamental. La reposición completa de computadoras personales, ya obsoletas o en vías de obsolescencia, implica toneladas de equipo de cómputo, periférico incluyendo consumibles, “tirados a la basura” (de ahí el término “compubasura”), se convierte en un gran problema ambiental proporcional a la región de la que se trate.

Los llamados Centros de Acopio de Compubasura se están proyectando como una buena solución en el tratamiento de ése tipo de desechos.

El Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla, enclavado en un entorno en el que se entremezclan zonas urbanas con zonas rurales, pretende la instauración de un Centro de Acopio que cumpla doble función: 1. Ofrecer a los usuarios de zonas urbanas (empresas, escuelas, sociedad en general) que desechan equipos computacionales, una alternativa para depositarlos, 2. Aplicar Reingeniería de Hardware a los equipos depositados, ya que en un alto porcentaje, esos equipos desechados, sometidos al tratamiento adecuado, según las características y condiciones del equipo, pueden ser reutilizados por usuarios con menos requerimientos tecnológicos, por ejemplo, escuelas primarias rurales.

Una de las actividades del proyecto es el diagnóstico de proyección de acopio de los sectores educativo y social, de alta importancia debido a que no existe un estudio metodológico con datos verídicos de lo que sucede con la basura computacional en la región de los Tuxtlas en los sectores mencionados.

Las instituciones educativas en zonas urbanas tienen alto potencial de generación de compubasura, ya que los estudiantes requieren equipos cada vez sofisticados con mayor facilidad para conseguirlos. También, algunas instituciones educativas tienen centros de cómputo, con equipos que se vuelven obsoletos y que se desconoce que hacen con los equipos al terminar su vida útil. En el sector social se consideraron las familias de los estudiantes, que con seguridad también tienen en sus hogares equipos electrónicos que se desechan con regularidad.

<sup>1</sup> La Maestra Ana Francisca Lule Rangel es Profesora de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla, Veracruz, México. Líder de Cuerpo Académico y Líder de Proyectos Financiados del TECNM y PRODEP. [analule.itssat@hotmail.com](mailto:analule.itssat@hotmail.com). (autor corresponsal).

<sup>2</sup> La Maestra Eneida Yazmín Honorato Rodríguez es Profesora de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla, Veracruz, México. Colaborador de Cuerpo Académicos y de Proyectos Financiados del TECNM y PRODEP. [eneidayazmin@hotmail.com](mailto:eneidayazmin@hotmail.com).

<sup>3</sup> El Maestro Rogelio Enrique Telona Torres es Profesor de Ingeniería en Informática en el Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla, Veracruz, México. Colaborador de Cuerpo Académicos y de Proyectos Financiados del TECNM y PRODEP. [retelona19@hotmail.com](mailto:retelona19@hotmail.com).

<sup>4</sup> La C. Julieta Córdoba Ramos es egresada de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, participó como Residente y Tesista del Proyecto Integral Financiado por TECNM. [sovani85@hotmail.com](mailto:sovani85@hotmail.com).

## Descripción del Método

### *Selección de la Metodología*

Para realizar del diagnóstico de proyección de acopio se utilizó la metodología de estudio de mercado, propuesta por Kinneary y Taylor (1998).

### *Análisis del Contexto Ambiental*

En México el tema se trata desde la perspectiva de concientización de los niños tanto en efectos como consecuencias de la Compubasura usando como medio un software didáctico, proyecto desarrollado en UPIICSA. En este trabajo se menciona que, de acuerdo a cifras obtenidas por el INE (Instituto Nacional de Ecología, [www.inecc.gob.mx](http://www.inecc.gob.mx)), se acumulan anualmente 180 mil toneladas de dispositivos electrónicos desechados. (Camacho Morales et al 2010). En el caso de las computadoras, por ejemplo, datos recientes sugieren un consumo de 700 mil unidades anuales creciendo a 2.5% al año en el sector educativo. Escuelas básicas insatisfechas son las que tienen menor porcentaje con computadoras, inferior al 30%, un 70% de las escuelas tienen por lo menos una computadora.

En contexto latinoamericano, específicamente Argentina, Suasnabar y Galarza (2007) sostienen que las escuelas a las que concurren más alumnos con padres con mayor nivel educativo tienen más probabilidades de estar equipadas.

“El 91% de las escuelas con nivel de instrucción alto de los padres cuentan con computadoras, el 59% de nivel medio, por último el 20% de nivel bajo. La existencia de equipamiento está fuertemente relacionada con el tamaño de la escuela. Hay una importante divisoria entre las escuelas con más y menos de 200 alumnos. Sólo el 11% de las escuelas con hasta 50 alumnos cuentan con computadoras; el 32% para las que tienen entre 51 y 100 y el 41% de las que tienen entre 101 y 200. En contraposición, el 71% de las escuelas que tienen entre 201 y 500 alumnos están equipadas y el 68,6% de las que tienen más de 500 alumnos.”

Lo anterior sirve como referencia para establecer la relación entre el Sector Educativo y Social del estudio presentado.

### *Desarrollo del Enfoque*

Siguiendo con el autor Kinneary T. (1996), el enfoque será exploratorio y concluyente.

Exploratoria: El objetivo es obtener un diagnóstico preliminar de la intención de donación de compubasura.

Concluyente: La investigación evaluó y seleccionó como línea de acción la aplicación de encuestas a directivos de las instituciones educativas, padres de familia y alumnos.

### *Formulación del Diseño de Investigación*

- *Escalas de medición*

Se elaboraron preguntas cerradas de elección única (dicotómicas, politómicas) así como de elección múltiple.

- *Diseño del cuestionario*

Se tomaron como variables:

Infraestructura Tecnológica: Considerado como la cantidad y tipo de equipos tecnológicos que posee una institución, familia o persona. Su indicador es el nivel de infraestructura tecnológica.

Equipo Obsoleto: Es un dispositivo que ha dejado de funcionar o ser útil, porque su desempeño es insuficiente, ineficiente y lento en comparación con las nuevas tecnologías. Sus indicadores serán Tiempo de obsolescencia y Periodicidad de cambio.

Cultura de Reciclaje: Es el conocimiento que se tiene de la forma, métodos o estrategias re-utilizar, re-usar o reciclar equipos electrónicos que son insuficientes, ineficientes y lentos en comparación con tecnologías actuales. El indicador será Nivel de conocimiento que tienen las personas sobre qué hacer con los equipos obsoletos.

Intención de Donación: Es el propósito o voluntad de entregar algo que se posee. El indicador será nivel de intención que se tiene para entregar sus equipos electrónicos.

### **Sector Educativo:**

Infraestructura Tecnológica Institucional: La que se encuentra a disposición de una institución educativa usada por los alumnos.

Equipo Obsoleto Institucional: Equipo Obsoleto en una institución, en este caso, educativa.

### **Sector Social:**

Infraestructura Tecnológica Doméstica: Con la que se cuenta en un hogar para uso familiar o personal.

Equipo Obsoleto Doméstico: Equipo obsoleto en un hogar o familia.

**Ambos sectores:** Cultura de Reciclaje e Intención de Donación.

- *Planificación del trabajo de campo*

El trabajo de campo considera las tres principales ciudades de la Región de los Tuxtlas: Santiago, San Andrés y Catemaco con un muestreo no aleatorio del 30% de las instituciones de los niveles básica, media y media superior.

**Resultados**

La visita a las instituciones educativas fue un trabajo arduo, la colaboración de las mismas no fue la esperada, sin embargo, se aprecia en el cuadro 1 que la ciudad de San Andrés Tuxtla fue en la que hubo mayor colaboración. En el cuadro 2 se presentan los totales de Instituciones Educativas por ciudad, observando que entre las tres ciudades se cumplió con el porcentaje estimado. En el cuadro 3 se presenta el número de encuestados por tipo y ciudad.

	Santiago			San Andrés			Catemaco		
	Básico	Medio	Medio Superior	Básico	Medio	Medio Superior	Básico	Medio	Medio Superior
<b>Total</b>	11	2	4	32	5	4	17	8	1
<b>Visitadas</b>	1	0	3	14	4	4	1	4	1
<b>Porcentaje</b>	9%	0%	75%	44%	80%	100%	6%	50%	100%
<b>Totales por Ciudad</b>									
	Total	Visitadas	Porcentaje	Total	Visitadas	Porcentaje	Total	Visitadas	Porcentaje
	17	4	23%	41	22	54%	26	6	19%

Cuadro 1. Porcentajes de Instituciones Educativas por Nivel Educativo y Ciudad que accedieron a colaborar en el Diagnóstico de Acopio de Compubasura.

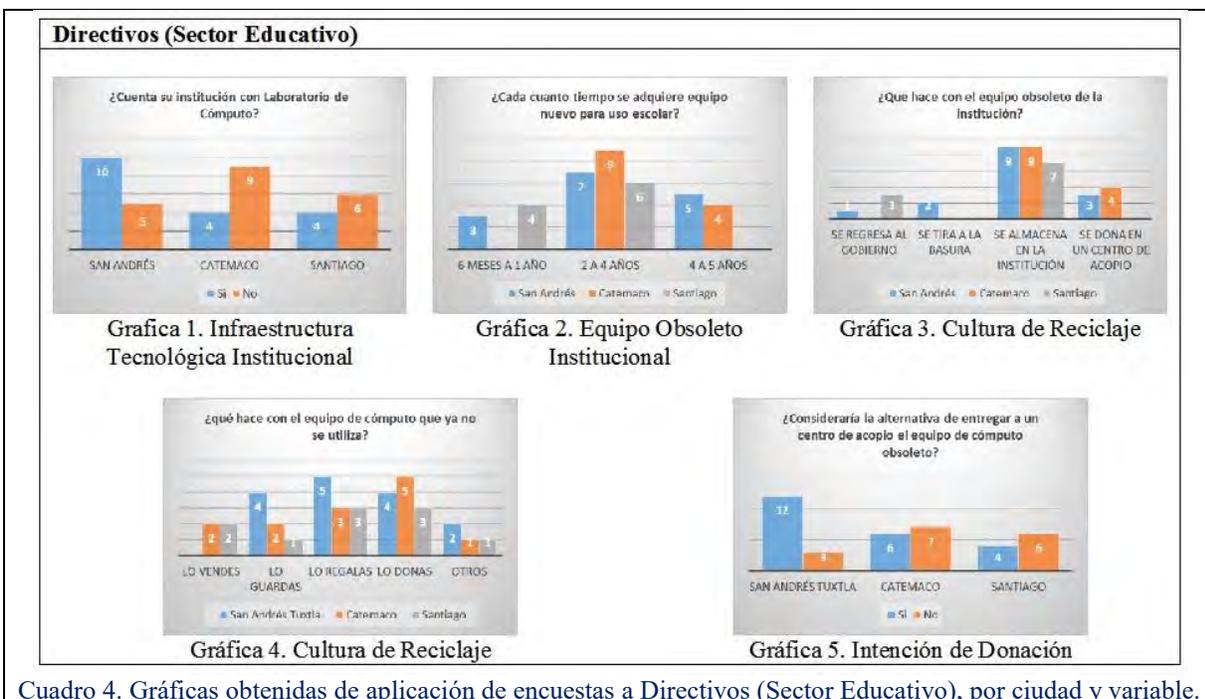
Totales Por Ciudad			
Santiago	17	4	23%
San Andrés Tuxtla	41	22	54%
Catemaco	26	6	19%
<b>Total</b>	<b>84</b>	<b>32</b>	<b>38%</b>

Cuadro 2: Totales por Ciudad y porcentaje general de Instituciones Educativas Encuestadas.

	Santiago	San Andrés	Catemaco
Directivos	2	21	7
Padres de Familia	280	2800	1400
Alumnos	360	2833	1440

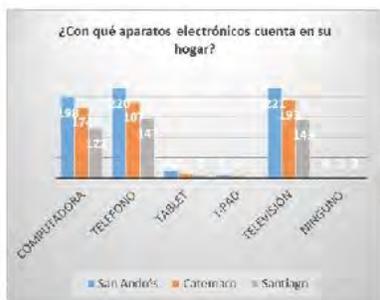
Cuadro 3. Número de encuestados por tipo y ciudad.

El número total de gráficas obtenidas fue de 164, en éste resumen, se presentan las más representativas de cada sector. En el cuadro 4, están las gráficas de la 1 a la 5 que muestran los resultados comparativos de las variables estudiadas de las tres ciudades según encuestas aplicadas a directivos.



En el cuadro 5, se presentan las gráficas de la 6 a la 10 muestran los resultados comparativos de las variables estudiadas de las tres ciudades según encuestas aplicadas a padres de familia.

**Padres de Familia (Sector Social)**



Gráfica 6. Infraestructura Tecnológica Doméstica



Gráfica 7. Equipo Obsoleto Doméstico



Gráfica 8. Cultura de Reciclaje



Gráfica 9. Cultura de Reciclaje



Gráfica 10. Intención de Donación

Cuadro 5. Gráficas obtenidas de aplicación de encuestas a Padres de Familia (Sector Social) por ciudad y variable.

Las gráficas de la 11 a la 16 muestran los resultados comparativos de las variables estudiadas de las tres ciudades según encuestas aplicadas a alumnos que proporcionaron información sobre la institución educativa y sobre su hogar.

**Alumnos (Sector Educativo y Social)**



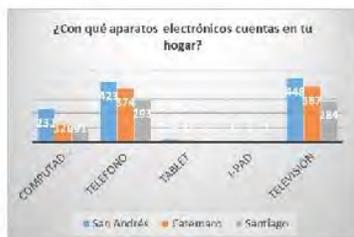
Gráfica 11. Infraestructura Tecnológica Institucional



Gráfica 12. Equipo Obsoleto Institucional



Gráfica 13. Cultura de Reciclaje



Gráfica 14. Infraestructura Tecnológica Doméstica.

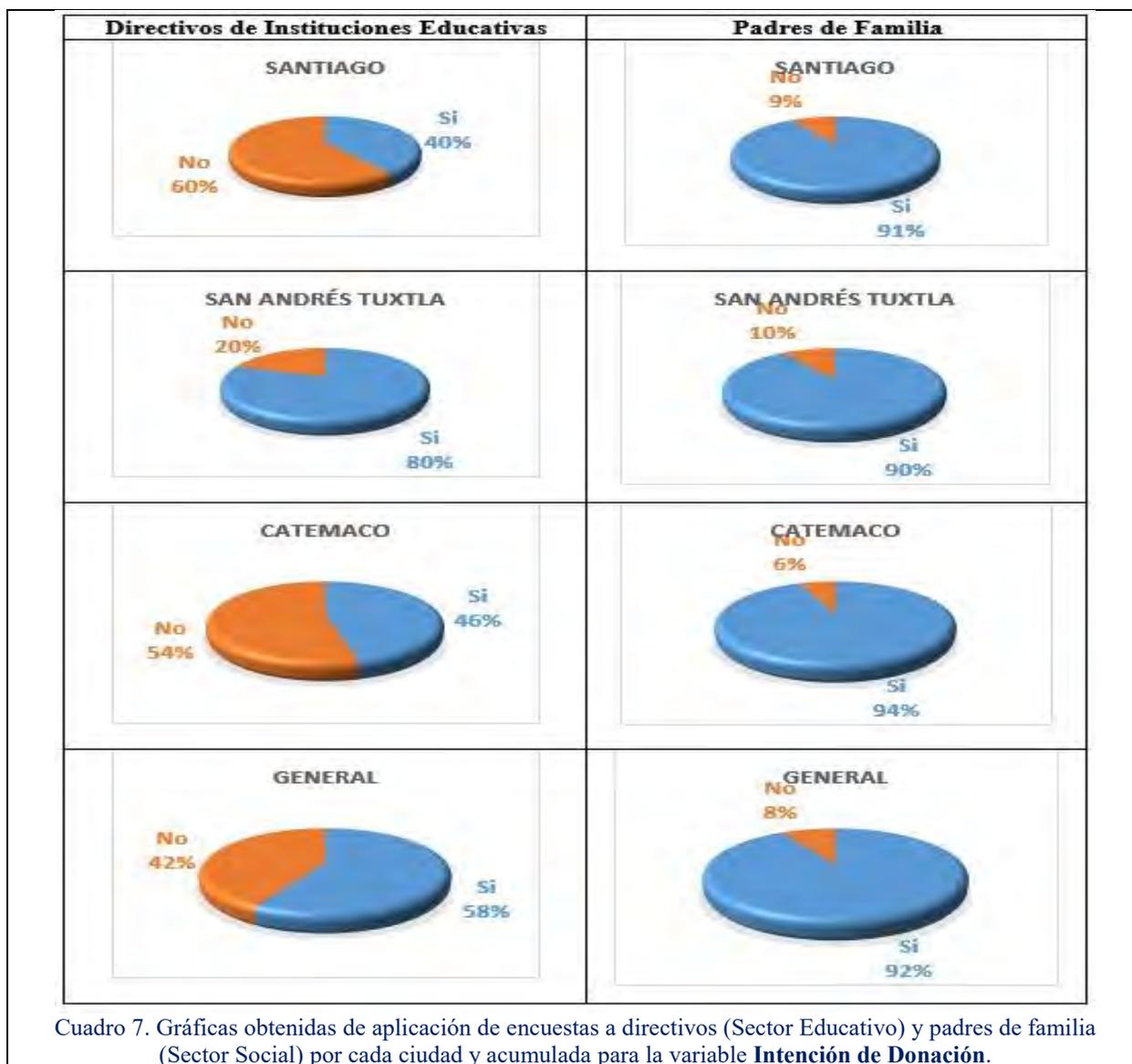


Gráfica 15. Equipo Obsoleto Doméstico



Gráfica 16. Cultura de Reciclaje

Cuadro 6. Gráficas obtenidas de aplicación de encuestas a alumnos (Sector Educativo y Social) por ciudad y variable



### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

Este trabajo de investigación tuvo como finalidad realizar un diagnóstico de acopio potencial de Compubasura generada por el Sector Educativo y el Sector Social (padres de familia de los alumnos de las instituciones educativas encuestadas). Se determinó que en la Región de los Tuxtlas, la intención de donación, es más alta en el Sector Social alcanzando entre las tres ciudades un 92%, de las cuales, Catemaco es la presenta mayor intención de donación.

Respecto al Sector Educativo entre las tres se alcanza sólo el 58%, el mayor porcentaje es en la Cd. de San Andrés Tuxtla, la razón de ello puede ser, que hay un mayor número de Instituciones Educativas Particulares, a diferencia de las ciudades de Santiago y Catemaco. Dados los resultados anteriores es posible concluir que la instauración del Centro de Acopio es factible.

#### Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos después de hacer un análisis exhaustivo a las respuestas obtenidas por parte de los Directivos, Padres de Familia y Alumnos de las Escuelas Urbanas que contestaron la encuesta, se observó que:

- En las instituciones educativas gubernamentales se carece de infraestructura tecnológica de vanguardia, lo que es potencial de compubasura por obsolescencia, sin embargo, los procesos administrativos pueden ser un obstáculo en el proceso de donación. Los padres de Familia son de nivel económico medio, medio bajo y bajo que tienen recursos económicos limitados por lo cual la frecuencia de cambio de equipo es baja.

- En las instituciones particulares la infraestructura tecnológica es más actualizada, además de que la decisión de donación depende exclusivamente de los directivos. Los padres de familia son de nivel medio alto y alto, su frecuencia de cambio de equipo es alto.
- Ya que la decisión de una donación es de directivos -en el caso de las instituciones- y de padres de familia -en el caso del sector social-, en la encuesta dirigida a alumnos se omitió esa pregunta.
- Es notorio que en ambos tipos de instituciones no se tienen cultura de reciclaje, la mayoría de equipos se desecha en contenedores de basura cuando dejan de ser útil o se almacena.

### *Recomendaciones*

Durante el desarrollo del proyecto se observó mínima o nula cultura de reciclaje, lo mismo pudo observarse en la población estudiantil.

El tratamiento de la compubasura, en el país y en específico en la región es desconocido, no se ha considerado importante dar a conocer los daños que ocasionan, que pone en riesgo la vida de las personas y del medio ambiente. El objetivo integral es instaurar un centro de acopio de compubasura en la Región de los Tuxtlas con la intención de disminuir el impacto ambiental, teniendo como estrategias adicionales a la propia instauración del Centro de Acopio, promover en la población estudiantil gubernamental así como en la privada del sector educativo básico, medio y medio superior, la cultura de reciclaje usando como medio de difusión tutoriales así como programas operativos de acopio, para ofrecer una alternativa de depósito de equipos computacionales obsoletos o en desuso, que siempre será menos dañino que “tirarlos a la basura”.

### **Referencias**

Álvarez, Juan. & Camacho Salvador. (2009). “La investigación Cualitativa y Cuantitativa”. Obtenido noviembre del 2015. Tlahuelipan. Sitio web: <https://www.uaeh.edu.mx/csige/boletin/tlahuelipan/n3/e2.htm>

Camacho Morales, Mónica, García Rosas, Jesús M., Vázquez Pinto, Fernando. (2010). “El Software como Herramienta para la Concientización de los niños sobre los Efectos y Consecuencias de la Compubasura.” Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Administrativas. Instituto Politécnico Nacional, Obtenida en mayo de 2015 de <http://tesis.ipn.mx:8080/xmlui/handle/123456789/6241>

Kinney, T. y Taylor, J. “Investigación de Mercados. Un enfoque aplicado”. McGraw-Hill. V edición.

Román, Guillermo. (2007). “Diagnóstico sobre la Generación de Compubasura en México”. Centro Interdisciplinario de Investigaciones. Obtenida en noviembre del 2015. Sitio web: <http://tesis.ipn.mx/biststream/handle/123456789/6241/c2.308.pdf?sequence=1>

Suasnabar, C., & Galarza, D. (2007). “Educación, conocimiento y política: Argentina, 1983-2003”. Ediciones Manantial.

### **Notas Biográficas**

La **MTI. Ana Francisca Lule Rangel** es profesora de tiempo completo de la División de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla, Veracruz, México. Terminó sus estudios de postgrado en Maestría en Tecnologías de Información en la Universidad Cristóbal Colón, Veracruz, México. Ha publicado memorias en extenso y ponencias en el Coloquio de Investigación Multidisciplinaria en el Instituto Tecnológico de Orizaba, en la Universidad Politécnica de Chihuahua y en Academia Journals Celaya 2015. Líder de Línea de Investigación de área y de Cuerpo Académico en Formación. Líder de Proyectos Financiados de TECNM de Línea de Investigación de Ingeniería en Sistemas Computacionales y de PRODEP de Cuerpo Académico. Experiencia laboral como asesor de empresas en implementación de Sistemas de Información y programador-analista.

La **MASI. Eneida Yazmín Honorato Rodríguez** es profesora de tiempo completo de la División de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla, Veracruz, México. Terminó sus estudios de postgrado en Maestría en Administración de Sistemas de Información en la Universidad Cristóbal Colón, Veracruz, México. Ha publicado memorias en extenso y ponencias en el Coloquio de Investigación Multidisciplinaria en el Instituto Tecnológico de Orizaba. Colaborador de Línea de Investigación de área y de Cuerpo Académico en Formación. Colaborador en Proyectos Financiados de TECNM de Línea de Investigación de Ingeniería en Sistemas Computacionales y de PRODEP de Cuerpo Académico.

El **MTI. Rogelio Enrique Telona Torres** es profesor de tiempo completo de la División de Ingeniería Informática del Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla, Veracruz, México. Terminó sus estudios de postgrado en Maestría en Tecnologías de Información en la Universidad Cristóbal Colón, Veracruz, México. Ha publicado memorias en extenso y ponencias en el Coloquio de Investigación Multidisciplinaria en el Instituto Tecnológico de Orizaba. Colaborador de Línea de Investigación de área y de Cuerpo Académico en Formación. Líder de Proyecto Financiado de TECNM de Línea de Investigación de Ingeniería Informática y Colaborador en Proyectos Financiados PRODEP de Cuerpo Académico.

La **C. Julieta Córdoba Ramos**, es egresada de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Residente y Tesista, participante del proyecto financiado por TECNM de Línea de Investigación de Ingeniería en Sistemas Computacionales “Reingeniería de Recursos Computacionales de Hardware mediante la instauración de un Centro de Acopio de Compubasura para su reutilización en escuelas primarias rurales en la Región de los Tuxtlas”.

# FACTORES QUE AFECTAN LA PRÁCTICA DE LAS ACTIVIDADES EXTRAESCOLARES EN LOS ALUMNOS DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PARRAL

Jesús José Luna Carrete<sup>1</sup>, Lariza Gabriela Franco Gutiérrez<sup>2</sup>,  
Víctor Hugo Ferman Ávila<sup>3</sup> y María Concepción García Luna<sup>4</sup>

**Resumen**—Uno de los principales objetivos marcados en el Programa Sectorial de Educación 2013-2018 es que los estudiantes de nivel superior, reciban una educación integral, por medio del incremento de los alumnos que practican algún deporte o alguna actividad artística o cultural. Sin embargo sabemos que en la actualidad los jóvenes cuentan con un sinnúmero de distractores que solo les hacen perder el tiempo y muchos de estos distractores son totalmente diferentes a actividades que le pueden ayudar a su desarrollo y buen desempeño académico. Las costumbres han cambiado, esto se refiere a que los jóvenes dedican menos tiempo a alguna actividad deportiva o cultural y más al uso de nuevas tecnologías. Por esta razón la presente investigación, tiene como objetivo conocer los factores que afectan a los estudiantes para que realicen actividades extraescolares y con los resultados ofrecer alternativas a los alumnos del Tecnológico para la práctica de actividades extraescolares.

**Palabras clave**— Actividades extraescolares, Rendimiento académico, IES, Tecnológico de Parral.

## Introducción

Las instituciones de nivel superior de México se mantienen en una constante búsqueda de lograr egresados que se integren a la sociedad, no solo con altos niveles de conocimientos en su área de especialidad, sino con una serie de valores y capacidades para apoyar el desarrollo del país. El Tecnológico Nacional de México no está ajeno a estos principios, y como una de las principales Instituciones de Educación Superior, busca contribuir a través de las acciones de sus institutos. El Instituto Tecnológico de Parral, forma parte Tecnológico Nacional de México, fue fundado en 1975, y este año está cumpliendo 41 años de antigüedad. Durante todo ese tiempo ha sido la máxima casa de estudio de la ciudad de Hidalgo del Parral, atendiendo la región sur del estado de Chihuahua y norte de Durango. El Tec de Parral, como se le denomina comúnmente, ofrece 11 carreras de nivel superior, ocho ingenierías y tres licenciaturas.

El tecnológico tiene ya un gran número de egresados y durante todo este tiempo el tecnológico ha ofrecido diferentes opciones de actividades deportivas y culturales para sus alumnos, buscando complementar la enseñanza de los jóvenes, tratando de brindar una educación integral, pero esto no se ha logrado en su totalidad. Actualmente el Programa Institucional de Innovación y Desarrollo 2013-2018 que es el documento que marca el rumbo a seguir a los tecnológicos del país, incluyendo al Instituto Tecnológico de Parral, tiene dentro de uno de sus objetivos Promover la formación integral de los estudiantes. Y dentro de las estrategias para lograr este objetivo están el Fomentar la práctica de actividades deportivas e Impulsar la práctica de actividades culturales. Dicho de forma resumida es promover que los alumnos del Tecnológico participen en Actividades Extraescolares, durante su estancia en la institución.

Esto en los documentos es el ideal, pero la situación real en el instituto, en lo que se refiere a actividades extraescolares funciona de una manera diferente, todos los alumnos al ingresar al Tecnológico pasan por alguna disciplina cultural o deportiva en su primer semestre, de ahí un muy pequeño porcentaje se integran a los equipos representativos, pero la gran mayoría ya no vuelven a participar en ninguna de estas actividades. Lo que limita el objetivo marcado por el PIID, ya que en la realidad la mayoría de los alumnos no están participando, y no aprovechan la infraestructura tanto en instalaciones, como en personal asignado a estas áreas para lograr obtener los beneficios que el practicar estas actividades les pueden brindar y complementar su educación.

<sup>1</sup> El Lic. Jesús José Luna Carrete es Profesor del Depto. de Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Parral. [jjluna@terra.com.mx](mailto:jjluna@terra.com.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> La Lic. Lariza Gabriela Franco Gutiérrez es Profesora del Depto. de Ciencias Económico-Administrativas en el Instituto Tecnológico de Parral. [lgfranco@itparral.edu.mx](mailto:lgfranco@itparral.edu.mx)

<sup>3</sup> El Ing. Víctor Hugo Ferman Ávila es Profesor del Depto. de Química en el Instituto Tecnológico de Parral. [hferman@gmail.com](mailto:hferman@gmail.com)

<sup>4</sup> La Lic. María Concepción García Luna es Profesora del Depto. de Ciencias Económico-Administrativas en el Instituto Tecnológico de Parral. [conifacia2000@yahoo.com.mx](mailto:conifacia2000@yahoo.com.mx)

Existen dentro del Sistema de Gestión de la Calidad del Tecnológico, indicadores que marcan el desempeño de la institución, y estos se plasman en el Plan Rector de Calidad. El indicador que impacta en este rubro se le denomina programa deportivo y programa cultural; y tiene marcado como valor esperado que el 35% de los alumnos participen en alguna disciplina. Valor esperado que a pesar de ser muy bajo no ha sido alcanzado en el último año. Por esta razón el propósito de este trabajo es conocer a fondo la situación actual de los programas extraescolares, para que con esta información se pueda tener un marco de referencia y poder implementar acciones que permitan que los jóvenes participen activamente y esto los lleve a lograr una educación integral y una mejor preparación para su vida profesional.

### Descripción del Método

#### Pregunta Central de Investigación

En base a la problemática, que se ha comentado, el presente trabajo plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son los factores que afectan el desempeño del programa de Actividades Extraescolares del Instituto Tecnológico de Parral? Al dar respuesta a esta pregunta, se tiene la información necesaria para poder actuar en caso de que existan áreas de oportunidad, que permitan mejorar la forma de llevar este programa en la institución.

#### Objetivo General

El objetivo principal de esta propuesta es: Conocer los factores que afectan el desempeño del programa de actividades extraescolares que opera actualmente en el Instituto Tecnológico de Parral.

#### Enfoque, paradigma y método

Derivado de las necesidades de esta investigación, se optó por adoptar un enfoque cuantitativo, esto nos ubica en un paradigma Postpositivista. Ya que lo que se busca en esta investigación es explicar los factores que afectan el desempeño de las actividades extraescolares en el ITP, la mejor forma de hacerlo es mediante el uso de información cuantitativa y mediante el método de Encuesta, la cual brindara la explicación del fenómeno en estudio, esto permitirá conocer y describir las condiciones en que se llevan a cabo las distintas disciplinas, deportivas y culturales, y saber cuál es la apreciación que tienen los alumnos del instituto al respecto.

#### Diseño utilizado

El diseño utilizado es no experimental porque no requiere la manipulación de variables, y la investigación es de tipo exploratoria, esto es porque se trata de un tema que aún no ha sido abordado y tampoco lo suficientemente estudiado para determinar teorías reales.

Carrera	Ret.	Sexo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	>12	Total	Total Ret.	Total
ARQUITECTURA	60	F	0	29	0	28	0	19	0	17	0	13	0	0	0	106	263	263
	60	M	0	53	2	29	0	22	0	29	0	22	0	0	0	157		
CONT PUBLIC	52	F	0	16	0	16	0	9	0	10	0	2	0	0	0	53	77	77
	52	M	0	7	0	3	0	5	0	5	0	3	0	1	0	24		
ING ELECTRO (2010)	56	F	0	2	0	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	7	205	205
	56	M	0	48	1	32	1	41	1	36	1	34	0	3	0	198		
ING INDUSTRIAL (2010)	54	F	14	41	3	27	9	17	3	10	12	7	0	1	1	145	474	474
	54	M	25	79	17	63	14	47	7	39	15	16	0	6	1	329		
ING MECATRONICA (2010)	57	F	0	8	0	6	0	4	0	2	0	4	0	1	0	25	213	213
	57	M	1	56	0	22	0	37	0	27	1	37	1	6	0	188		
ING MIN (2013)	13	M	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	27	27
ING QUIMICA (2010)	55	F	14	64	0	36	0	30	1	18	0	19	0	1	0	183	333	333
	55	M	14	50	0	34	1	15	0	17	0	15	0	4	0	150		
ING SIS COMP (2010)	53	F	0	11	1	4	0	2	0	12	0	5	0	2	0	37	144	144
	53	M	0	31	7	11	0	19	1	21	0	12	0	4	1	107		
ING TIC (2010)	58	F	0	5	1	0	0	1	0	7	0	3	0	2	0	19	52	52
	58	M	0	7	0	5	0	4	0	10	0	2	0	5	0	33		
ING. GEST. EMP. 09	27	F	0	34	5	20	0	23	0	24	0	10	2	3	5	126	227	227
	27	M	0	20	5	18	10	16	0	18	0	8	3	1	2	101		
ING. QUIMICA 05	1	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
	61	F	0	0	0	7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	8	8	17
Ing Ind Ead	61	M	0	2	0	1	0	3	0	0	0	3	0	0	0	9	9	17
	59	F	6	32	4	21	4	15	3	25	5	8	0	2	0	125	232	232
59	M	15	22	7	11	3	15	2	9	11	11	0	1	0	107			
<b>Total</b>																<b>2265</b>		<b>2265</b>

Cuadro 1. Alumnos por carrera y semestre periodo enero-junio 2016.

### *Población*

La población seleccionada para este estudio está constituida por estudiantes de Educación Superior del Instituto Tecnológico de Parral, durante el ciclo escolar enero – junio 2016. Para la obtención de los datos sobre la población objetivo de estudio se ha tomado en cuenta la información proporcionada por el Departamento de Servicios Escolares, área encargada de administrar la documentación y la información de los alumnos en el SII (Sistema Integral de Información) software que contiene toda la información académica de los estudiantes del tecnológico. La población del tecnológico está constituida por 2,265 alumnos, de los cuales 1,431 son varones y 834 son mujeres. Distribuidos en 11 carreras como se presenta en el cuadro 1.

### *Muestra*

Para llevar a cabo la recopilación de la información se decidió recurrir a la aplicación de técnicas de muestreo, utilizando un nivel de confianza de un 95% y un margen de error máximo del 3% se obtuvo como resultado después de aplicar la ecuación, que el tamaño de la muestra era de 186 alumnos a los que se le aplicó la encuesta. El proceso de selección de los individuos fue con una muestra aleatoria en la cual cada individuo en la población tenía la misma probabilidad de ser seleccionado.

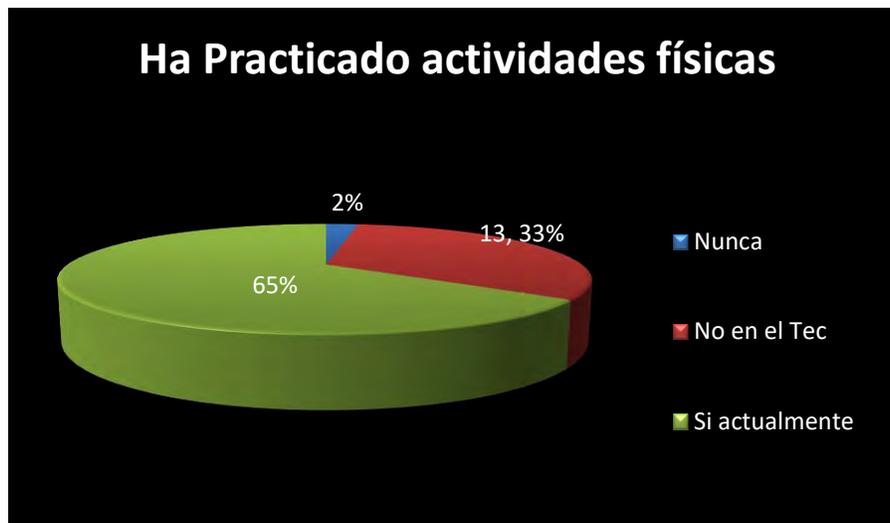
## **Resultados**

Como se mencionó anteriormente lo que busca esta investigación es conocer los factores que afectan a los alumnos para la realización de actividades extraescolares y ver cómo impacta en el programa que opera actualmente en el Instituto Tecnológico de Parral. Para eso se diseñó un instrumento con 41 preguntas, el cual se aplicó a 186 estudiantes de las diferentes carreras y dentro de todos los semestres del Tecnológico. Logrando obtener información valiosa de los alumnos, sus hábitos y como perciben ellos las actividades extraescolares y las opciones que ofrece el Instituto. A continuación se presentan los resultados:



Gráfica1. Actividades que hacen en su tiempo libre.

Se les pregunto a los jóvenes sobre qué actividades dedican la mayor parte de su tiempo libre, la respuesta se presenta en la primer gráfica, en esta se puede apreciar como la mayoría de los alumnos dedica su tiempo libre a actividades de ocio pasivo (Ver TV, chatear, jugar en la computadora, escuchar música, leer, cine, sin hacer nada) y luego a actividades de relaciones familiares (Estar con la familia, amigos, pareja, asistir a fiestas, reuniones, cultura, política). Quedando más abajo las actividades físicas y el ocio activo.



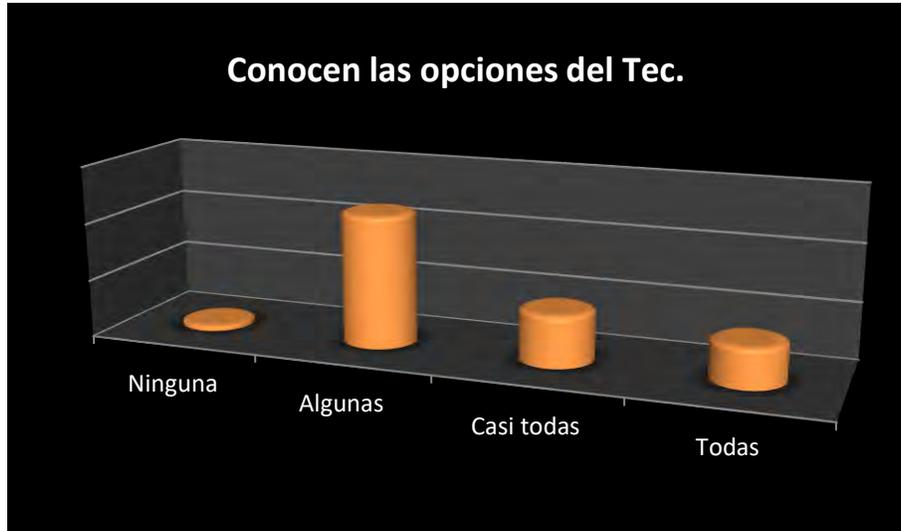
Grafica 2. Experiencia personal en la práctica de actividades físicas.

Otra pregunta que se realizó, tratando de indagar sobre los antecedentes de los alumnos fue de cómo ha sido su experiencia personal con respecto a la práctica física y/o deportiva en su tiempo libre. Como se puede apreciar en la gráfica 2, la mayoría dice que si practica alguna actividad física, aunque no sea en el Tec, y ya un porcentaje muy bajo son los que lo practicaron, pero en la actualidad ya no realizan actividades físicas.



Grafica 3. Experiencia personal en la práctica de actividades artísticas.

Otra pregunta parecida a la anterior, pero está tratando de indagar sobre los antecedentes de los alumnos, fue de cómo ha sido su experiencia personal con respecto a las actividades artísticas en su tiempo libre. La gráfica 3, nos dice que la mayoría practicó anteriormente alguna actividad pero desde que están en el Tecnológico ya no las llevan a cabo, solo un 28% practican alguna actividad artística actualmente, aunque no necesariamente en el Tec.



Gráfica 4. Conocimiento de las opciones que ofrece el Tecnológico.

En la gráfica cuatro se da respuesta a la pregunta de que si conocen las opciones de Actividades Extraescolares que ofrece El Tecnológico de Parral, y solo un 17% conoce todas las opciones que pudieran practicar, los demás conocen casi todas y la gran mayoría con un 56 % solo algunas.



Gráfica 5. Realizarían actividades extraescolares.

Sondeando sobre si les gustaría realizar actividades extraescolares se les pregunto si estarían dispuestos a comenzar a practicar alguna disciplina, y como se puede apreciar en la gráfica cinco la respuesta a la pregunta fue positiva, el 36% estaría totalmente dispuesto y un 26% con una alta probabilidad, esto nos daría más de un 60% con la inquietud de integrarse a alguna de las opciones que ofrece el tecnológico en cuanto a actividades físicas o artísticas se refiere.



Gráfica 6. Factores que influyen en realización de actividades extraescolares.

Por último se les pregunto que cuales serían los factores apoyarían a que se integren de manera formal a realizar Actividades Extraescolares, el punto más alto que los motivaría sería un programa de becas que los apoye para realizar alguna disciplina, seguido de una mejor distribución de los horarios en que se practican las actividades y poco abajo el contar con instalaciones adecuadas y mejores opciones de transporte para que los jóvenes puedan trasladarse de su casa al tecnológico.

### Comentarios Finales

#### Conclusiones

Los resultados encontrados, muestran grandes áreas de oportunidad para enfocar las energías del Tecnológico, en buscar involucrar a más alumnos a realizar actividades extraescolares. Un factor muy positivo es que la mayoría de los jóvenes si tiene la inquietud por realizar alguna actividad extraescolar, es cuestión de aprovechar la información que muestran los resultados y buscar la forma de ayudar a los jóvenes a tramitar becas, ya sean alimenticias o económicas para que les permitan pasar un mayor tiempo en la institución, y si aunado a esto se logra hacer una redistribución de los horarios en que se ofrecen las diferentes disciplinas, la participación de los jóvenes en estas actividades se podrá incrementar.

#### Recomendaciones

Como siempre quedan algunas interrogantes que nos obliga a profundizar más en la investigación, aunque se preguntó un poco por los hábitos personales, puede ser de gran valor indagar más a cerca de los hábitos familiares, antecedentes escolares y las condiciones de la comunidad y la zona en la que viven. El contar con esta información puede dar algunos parámetros de costumbres y tradiciones, que en un momento pueden impactar en la cultura deportiva y artística que tienen los jóvenes y cómo impacta en su intención de realizar actividades extraescolares.

### Referencias

- Carmona, C., Sanchez, P., y Bakieva, M. "Actividades Extraescolares y Rendimiento Académico," En RIE (pp. 447-466), 2011.
- Hermoso, Y. "Estudio de la Ocupación del Tiempo Libre de la Población Escolar y su Participación en Actividades Extraescolares," Universidad de Málaga, 2009.
- Molinuevo, B. " Actividades Extraescolares y Salud Mental," Universidad Autónoma de Barcelona, 2008

# FACTORES QUE INCIDEN EN EL ABASTECIMIENTO DENTRO DEL MERCADO DE REFACCIONES AUTOMOTRICES EN MEXICO, AFECTACDO EL NIVEL DE SERVICIO A LOS CLIENTES

ING. Noé Israel Luna Macías<sup>1</sup>, MCE. Lorena Jurado Díaz<sup>2</sup>

## RESUMEN

**Este artículo explora la relación e importancia entre el abastecimiento y el nivel de servicio a los clientes dentro del mercado de refacciones automotrices en México. El campo de interés en la investigación cuantitativa se encuentra en los factores que inciden y afectan en el abastecimiento de producto provocando insatisfacción del cliente y bajos niveles de servicio. Como resultado del análisis obtenido encontramos un área de oportunidad importante tanto en los factores internos como externos de los procesos. La investigación permite concluir que los factores como la planeación, políticas de inventarios, estrategias mercado-lógicas, estrategias de ventas, pronósticos confiables, herramientas tecnológicas, socios comerciales confiables, entre otros. Son factores en los cuales podemos generar propuestas y recomendaciones para el área de abastecimientos y mejorar el nivel de servicio a los clientes.**

## ABSTRACT

**This article explores the relationship and importance between supply and level of service to customers in the market for auto parts in Mexico. The field of interest in quantitative research is on the factors that influence and affect product supply causing customer dissatisfaction and low levels of service. As a result of analysis obtained are an important area of both internal and external factors of chance processes. The investigation leads to the conclusion that factors such as planning, inventory policies, market-logical strategies, sales strategies, reliable forecasts, technological tools, reliable business partners, among others. These are factors which we can generate proposals and recommendations for the area of supply and improve the level of service to customers.**

## INTRODUCCIÓN

En el presente artículo se analizara el abastecimiento de refacciones para el mercado de autopartes en México, con el fin de encontrar hallazgos y áreas de oportunidad que afectan el nivel de servicio exigido por los clientes. Esto nos pone en la búsqueda de mejores estrategias orientadas a la satisfacción del cliente y ser más competitivos en el mercado.

México tiene una industria de autopartes integrada por más de 600 empresas de primero, segundo y tercer nivel. En el 2010, el índice de costo de manufactura en autopartes ubicó a México entre 11.2% y 8.6% por debajo de un grupo de países desarrollados productores de América, Europa y Asia. KPMG Competitive Alternatives (Guide to International Business Location), 2010 Edition

---

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico de Tlalnepantla  
[Israel\\_lunam@hotmail.com](mailto:Israel_lunam@hotmail.com)

<sup>2</sup> Instituto Tecnológico de Tlalnepantla  
[loreittla@gmail.com](mailto:loreittla@gmail.com)

A pesar de contar con una estructura sólida dentro de la industria automotriz nacional, las importaciones provenientes principalmente de países asiáticos tienen una participación importante en el abastecimiento. Sin embargo problemas tales como; las distancias, cultura, traslados, idioma, costos de proceso, etc., suelen ser factores importantes en la disponibilidad de los productos para su comercialización y distribución en el país, razones por la cual se tiene un área de oportunidad en cuanto tener los productos en el momento que el cliente los necesite y es importante generar alternativas para mejorar los procesos del departamento de abastecimientos.

### METODOLOGIA

La investigación es cuantitativa y cualitativa, debido a que buscamos determinar las razones por las cuales no se logra la satisfacción de los clientes desde punto de vista de abastecimiento de producto en la industria de refacciones de autopartes y así encontrar alternativas para mejorar el nivel de servicio, nos apoyaremos en pronósticos, históricos de venta, demanda e indicadores investigados dentro de una empresa dedicada a la comercialización y distribución de autopartes. Los resultados obtenidos del análisis se mostraran con el resultado del año 2014 y el 2015 de forma mensual en el periodo de enero - agosto que es el tiempo en el que se desarrolló el proyecto. La información se graficara y así se llega a las conclusiones y recomendaciones. Se graficaron los resultados obtenidos en cada una de las preguntas de las encuestas, se analizaron los resultados arrojados de los cuestionarios apoyándonos en las graficas y así se llega a las conclusiones y recomendaciones.

La empresa comercializadora y distribuidora de refacciones para el mercado automotriz, donde se realizó el estudio, cuenta con diversos indicadores en su gestión de calidad, con el fin de establecer los objetivos y alcanzar las metas propuestas por la dirección.

Dentro de sus objetivos y para fines de nuestra investigación analizaremos dos objetivos: Ver (Tabla 1)

1.- Nivel de servicio 1° entrega

2.- Tiempo de entrega al cliente

OBJETIVO	META
NIVEL DE SERVICIO 1° ENTREGA	92%
TIEMPO DE ENTREGA	0 a 500 kms. 24 hrs 500 a 1000 kms. 48 hrs. 1001 en adelante 72 hrs

*Tabla 1 Nivel de servicio A, para una empresa comercializadora y distribuidora de refacciones automotrices. Fuente Dirección de la empresa en estudio.*

**Nivel de servicio a primera** entrega se refiere al cumplimiento de entrega en el momento que el cliente solicito sus productos, en caso contrario caemos en un incumplimiento. Esto puede ser por una mala planeación, desabasto por factores externos, por reproceso y/o inspecciones y esto nos lleva a un bajo nivel en el servicio.

Ahora bien, esto no significa que el producto deja de venderse, puede que no tenga la cantidad requerida y solo se surtió una parte. En este punto comenzamos a porcentual izar el servicio.

De ahí la importancia de contar con inventarios sanos, políticas de inventario que ayuden a soporta las demandas de los clientes, estrategias de venta y pronósticos lo más asertivos posibles que ayuden a no desbalancen los inventarios.

Como buscamos la satisfacción del cliente encontramos un área de oportunidad importante en el tema de abastecimientos.

Para la empresa donde se realizó el análisis cuentan con líneas de producto padre llamadas “Líneas tradicionales” las cuales tienen un tiempo bastante considerable en el mercado y una fuerte aceptación por los clientes. Estas líneas tienen una demanda constante por tal motivo se le da una ponderación mayor. Ver (Tabla 2 y Grafica 1)

OBJETIVO DE CALIDAD - NIVEL DE SERVICIO AL CLIENTE A 1ª. ENTREGA "LÍNEAS TRADICIONALES"2015													
	2014	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Resultado	91.2%	93%	91%	89%	86%	89%	86%	87%	93%	93%	93%	91%	91%
Meta 92%		92%	92%	92%	92%	92%	92%	92%	92%	92%	92%	92%	92%

Tabla 2 Nivel de servicio A, para una empresa comercializadora y distribuidora de refacciones automotrices. Fuente Dirección de la empresa en estudio.

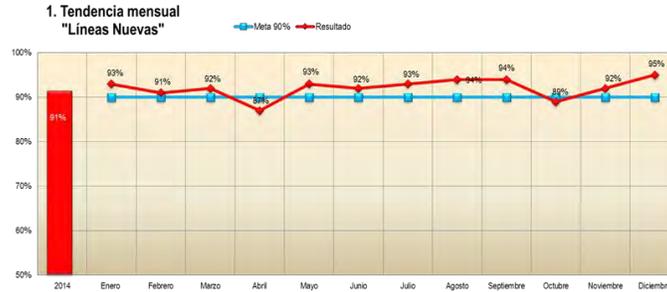


Grafica 2 Nivel de servicio A, para una empresa comercializadora y distribuidora de refacciones automotrices. Fuente Dirección de la empresa en estudio.

Con el fin de poder ofrecerle una gama más amplia de productos en sus catálogos, constantemente se están desarrollando productos nuevos para el negocio y líneas de producto que pueden tener una fuerte demanda por el mercado, se les llama “Líneas Nuevas”. Estas líneas suelen tener una demanda inconsistente la cual produce incertidumbre, por tal motivo se miden por separado. Ver (Tabla 3 y Grafica 2)

OBJETIVO DE CALIDAD - NIVEL DE SERVICIO AL CLIENTE A 1ª. ENTREGA "LÍNEAS NUEVAS"													
	2015	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Resultado	91.0%	93%	91%	92%	87%	93%	92%	93%	94%	94%	89%	92%	95%
Meta 90%		90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%

Tabla 3 Nivel de servicio B, para una empresa comercializadora y distribuidora de refacciones automotrices. Fuente Dirección de la empresa en estudio.

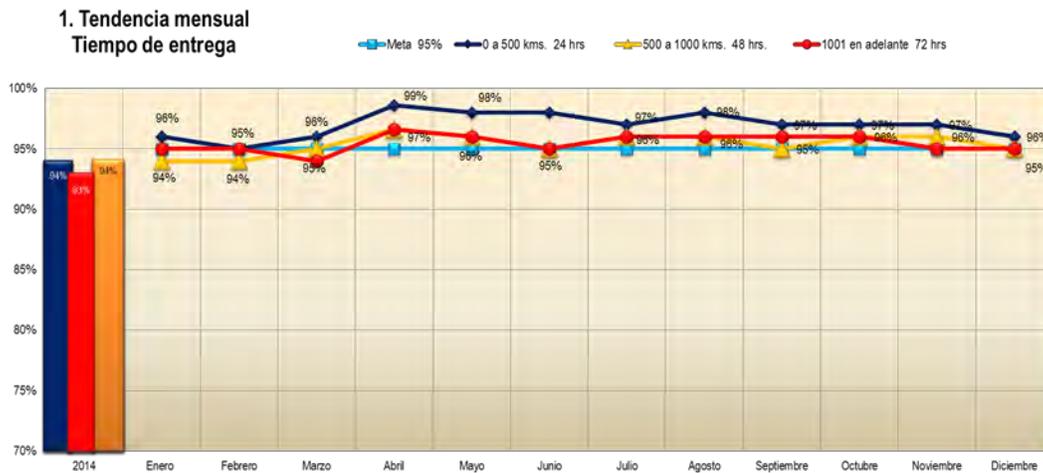


Grafica 2 Nivel de servicio B, para una empresa comercializadora y distribuidora de refacciones automotrices. Fuente Dirección de la empresa en estudio

**Tiempos de entrega** se cuenta con tabuladores por kilómetro y tiempo estimado y de ahí se determina si la entrega es a 24 horas, 48 horas o 72 horas. Los factores que inciden en el cumplimiento y suelen ser ajenas a la logística interna pueden ser por fallas mecánicas, problemas climatológicos, inseguridad, redes, etc. . Ver (Tabla 4 y Grafica 3)

OBJETIVO DE CALIDAD- TIEMPO DE ENTREGA 2015													
	2014	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
0 a 500 kms. 24 hrs	95%	96%	95%	96%	99%	98%	98%	97%	98%	97%	97%	97%	96%
500 a 1000 kms. 48 hrs.	94%	94%	94%	95%	97%	96%	95%	96%	96%	95%	96%	96%	95%
1001 en adelante 72 hrs	94%	95%	95%	94%	97%	96%	95%	96%	96%	96%	96%	95%	95%
<b>Meta 95%</b>		95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%

Tabla 4 Tiempo de entrega al cliente en una empresa comercializadora y distribuidora de refacciones automotrices. Fuente Dirección de la empresa en estudio.



Grafica 3 Tiempo de entrega al cliente en una empresa comercializadora y distribuidora de refacciones automotrices. Fuente Dirección de la empresa en estudio.

## ANÁLISIS DE RESULTADOS OBTENIDOS

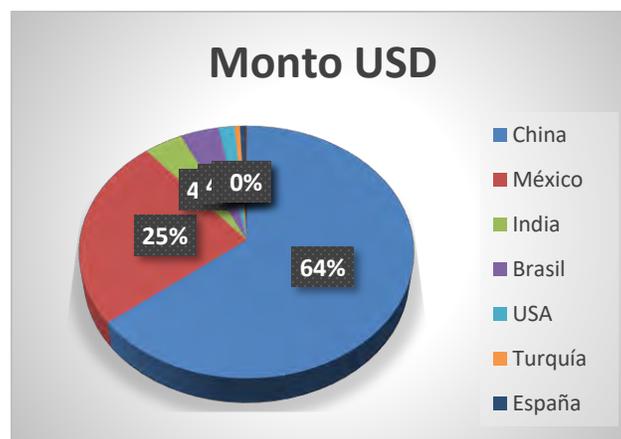
Observando los resultados obtenidos podemos determinar que en el 2014 las “Líneas Tradicionales” tuvieron sobredemandas importantes en las principales marcas que comercializan, esto provocó ajustes constantes en los pronósticos, en los planes de producción de las plantas y en los estimados de compra en importaciones, teniendo problemas en el abastecimiento y cambios en las programas de planeación, dando como resultado un nivel de servicio promedio del 91.2% anual, sin embargo para finales del mismo año comenzaron a tener inventarios más controlados para soportar picos en las ventas.

Para el 2015 y debido al tipo de cambio del peso mexicano contra el dólar, provoca un inminente aumento en los precios de los productos. Muchos clientes refaccionarios se vieron en la necesidad de comprar más producto estratégicamente ya que la tendencia del dólar seguía siendo al alza. Poniendo en desbalance nuevamente los inventarios, generando desabasto y bajos niveles de servicio.

El material importado juega un papel muy importante ya que el del 64% de las importaciones de esta empresa provienen de China ver. (Tabla 5 y Grafica 4), las festividades de este país son entre febrero y marzo reactivando al 100% sus actividades industriales en abril, por tal motivo el reabastecimiento comenzó a encontrar una estabilidad entre junio y julio, esto se ve reflejado en el nivel de servicio de agosto con el 93%.

Origen	Monto USD	% Part.
China	\$ 20,155,893.18	64%
México	\$ 7,687,995.43	25%
India	\$ 1,283,087.99	4%
Brasil	\$ 1,277,650.36	4%
USA	\$ 531,284.01	2%
Turquía	\$ 178,257.00	1%
España	\$ 164,439.26	1%
Argentina	\$ 46,734.00	0%
Colombia	\$ 12,571.20	0%
<b>Total</b>	<b>\$ 31,337,912.43</b>	

Tabla 4 Proveduría de la empresa comercializadora y distribuidora de refacciones automotrices. Fuente Dirección de la empresa en estudio.



Grafica 4 Proveduría de la empresa comercializadora y distribuidora de refacciones automotrices. Fuente Dirección de la empresa en estudio.

Para las “Líneas Nuevas” Se mantiene un nivel de servicio con mejores resultados, con el 91% en el 2014, esto se debe a las políticas de inventario las cuales son más robustas de entre 6 y 12 meses esto permite tener más tiempo para

reaccionar en los reabastecimientos de inventario y en el 2015 mantiene un nivel del 92% promedio. Para los financieros esto no es lo más recomendable ya que los costos de almacenaje y poca rotación de estos materiales recaen en dinero detenido no circulante para la compañía. Sin embargo para fines de nuestro análisis no profundizaremos en el tema.

Los tiempos de entrega a los clientes, la compañía en estudio cuenta con una estructura bien organizada (área de distribución, transportes, rutas, tiempos de entrega, etc...), las incidencias con las que nos encontramos, principalmente son ajenas a la organización. Lluvias, inseguridad, retenes, manifestaciones, carreteras, etc... Son los principales factores.

Tan solo realizar un plan de entregas requiere de un gran esfuerzo ejemplo en la zona centro conformada por 14 de las 32 entidades del país: Aguascalientes, Colima, Distrito Federal, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Querétaro, San Luis Potosí, Tlaxcala y Zacatecas.

Tiene una extensión de 405,502.71 km<sup>2</sup>, que equivale a 20.69% del territorio nacional y una población de 55, 651,867 habitantes, esto es, 49.53% de la población nacional. Sus 14 entidades federativas se conforman por 777 municipios y delegaciones, es decir, 31.62% de los 2,457 municipios de México. Datos obtenidos del diario oficial de la federación en el programa de régimen de desarrollo del entre 2014 – 2018. Ver (figura Mapa1)



Mapa 1 Programa de régimen de desarrollo del entre 2014 – 2018.  
Diario oficial de la federación. Con datos del INEGI 2010.

Fuente

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo al objetivo perseguido, que consiste en analizar los resultados en el nivel de servicio por incidencias en el abastecimiento de autopartes en México, podemos determinar que:

Contar con pronósticos bien estructurados soportados con análisis de mercados, encuestas a los clientes, preventas y estadísticos adecuados a la demanda del mercado se puede mejorar en gran medida los resultados.

Los inventarios deben de estar soportados con estadísticos que nos ayuden a justificar el inventario ideal con el que debemos contar en nuestros almacenes, con políticas adecuadas a los tiempos de entrega de los proveedores internos y externos del proceso.

Encontrar socios comerciales con alta calidad en sus estándares y confiables, que compartan la misma filosofía y la cultura de la organización, que cuenten con una estructura sólida y flexible, estén regulados con los requerimientos y normativas de la industria.

Tener estrategias que ayuden a identificar los principales riesgos externos a los que se enfrenta la y pueda afectar el abastecimiento de productos como factores climáticos, sociales, culturales económicos etc...

Contar con estructura sólida de distribución, ya sea con una flotilla propia o subcontratada, pero que cuente con todos los recursos tecnológicos posibles para anticipar y evitar posibles contratiempos y que ayuden a encontrar alternativas para solucionar efectivamente de distribución

Es lo importante contar personal altamente capacitado que cuente con un nivel de servicio orientado al cliente, herramientas que ayuden a tener una comunicación más efectiva y veras, para el logro de los objetivos de nivel de servicio y saber qué medida o alternativas tomar en caso de que esto no ocurra.

Es evidente que este artículo no es una investigación exhaustiva, sólo pretende generar una reflexión sobre la importancia del abastecimiento dentro de una cadena de suministro, para conseguir los objetivos de niveles de servicio a los clientes en mercado de autopartes en México.

## BIBLIOGRAFIA

Estudio de mercado - México – Autopartes (2004) Proexport Colombia y Banco Interamericano de Desarrollo- Fondo Multilateral de Inversión (BIDFOMIN).

Las importaciones chinas y su impacto en el mercado de autopartes de repuesto mexicano, Lourdes Álvarez\* y Liliana Cuadros, Fecha de recepción: 24 de febrero de 2011. Fecha de aceptación: 7 de octubre de 2011. Revista Problemas del Desarrollo, 169 (43), abril-junio 2012

Industria Nacional de Autopartes, Noti-ina, dic., 2008, 2009 y 2011 <http://www.ina.org.mx/>

Evolución del mercado de repuesto en México (12 Marzo 2015), Gerardo Varela Presidente del Mercado de Repuesto, INDUSTRIA NACIONAL DEAUTOPARTES, A.C. INA

Asociación Nacional de Representantes, Importadores y Distribuidores de Refacciones Automotrices (Aridra), 2015 José de Jesús Calderón

Programa de régimen de desarrollo del entro 2014 – 2018. Diario oficial de la federación

KPMG's Guide to International Business Location Costs (2014), Competitive Alternatives is KPMG's guide to comparing international business locations in North America, Europe and Asia Pacific.

# Identificar los efectos de las redes sociales (facebook) en los jóvenes estudiantes de la Secundaria Dr. Adalberto Torres Gaytán de Armería Colima

KARLA KYMBERLY MACHUCA RODRIGUEZ<sup>1</sup>, M.C. ENRIQUE MACIAS CALLEROS<sup>2</sup>, M. A. MARIA DE LOS ANGELES CERVANTES MEJIA<sup>3</sup>, M. C. ALFREDO SALVADOR CARDENAS VILLALPALDO<sup>4</sup> Y M. C. OSCAR MARES BAÑUELOS<sup>5</sup>

**Resumen--** conocer la penetración y uso que tienen las redes sociales (Facebook), entre los estudiantes de tercer grado de la secundaria Dr. Adalberto Torres Gaytán de Tecomán, Colima, México. La investigación se realizó mediante la aplicación de encuestas a diferentes estudiantes pertenecientes a la secundaria para conocer el uso que le dan a dicha red social y así poder clasificar los efectos positivos y negativos que causa Facebook en los estudiantes. Facebook es quien toma la delantera sobre la red social más usada por los estudiantes de secundaria con el 90% de preferencia de la población, se convierte en la red social más popular, siendo los usuarios de entre 12 a 15 años los que más presencia tienen en esta.

**Palabras clave—** Facebook, redes sociales

## INTRODUCCIÓN

Las redes sociales nos permiten estar comunicados de manera global y el uso que se le da a la información es infinita, ya que no solo informamos de nuestro quehacer cotidiano, sino que compartimos nuestro entorno con personas que nos rodean de forma virtual. En la última década, se ha producido una evolución dependiente de éstas y ha pasado de ser una herramienta para mejorar la comunicación y la información, a crear una adicción en gran parte de los usuarios de las redes sociales.

Las redes sociales las construyen sus propios usuarios a partir de criterios específicos de grupo. Existe un espíritu emprendedor en el proceso de creación de sitios web, que después cada persona elige en virtud de sus intereses y proyectos particulares. Los propios miembros de las redes van configurándolas, aplicando diferentes niveles de perfil y privacidad. La clave del éxito no es el anonimato, sino más bien la auto presentación de una persona real que está conectada con personas reales (se han dado casos de exclusiones en una red social por el uso de una identidad falsa). Por tanto, estamos ante una sociedad autoconstruida mediante la conexión en red con otras redes. Pero no se trata de una sociedad virtual. Existe una estrecha conexión entre las redes virtuales y las redes vivas. Es un mundo híbrido, un mundo real. No es un mundo virtual ni un mundo aparte. (Manuel Castells, 2009)

Desde 2002 (año de la creación de Friendster, antecesor de Facebook) se está produciendo una nueva revolución socio tecnológica en internet: la irrupción de redes sociales donde ya están representadas todas las actividades humanas, que incluyen relaciones personales, negocios, trabajo, cultura, comunicación, movimientos sociales y política. «Las redes sociales son servicios de web que permiten a los individuos crearse un perfil público o semipúblico dentro de un sistema delimitado; articular una lista de otros usuarios con los que se comparte conexión; ver y navegar en su lista de conexiones y las del resto de usuarios dentro del sistema» (Boyd y Ellison, 2007)

Para Griffiths (1998) cualquier comportamiento que cumpla estos seis criterios será definido operacionalmente como adicción:

**Saliencia:** Se refiere a cuando una actividad particular se convierte en la más importante en la vida del individuo y domina sus pensamientos, sentimientos y conducta.

<sup>1</sup> Karla Kymberly Machuca Rodríguez es alumna del 9º semestre de la carrera de Licenciado en Administración de la Facultad de Contabilidad y Administración de Tecomán, de la Universidad de Colima, México, [karla\\_kymberly@hotmail.com](mailto:karla_kymberly@hotmail.com)

<sup>2</sup> El M.C. Enrique Macias Calleros es Profesor de Sistemas de Información Administrativos para la toma de decisiones en la Facultad de Contabilidad y Administración de Tecomán, de la Universidad de Colima, México, [enrique\\_macias@uacol.mx](mailto:enrique_macias@uacol.mx)

<sup>3</sup> La M. A. María de los Ángeles Cervantes Mejía es Profesora de Dirección en la Facultad de Contabilidad y Administración de Tecomán, de la Universidad de Colima, México, [acervantes@uacol.mx](mailto:acervantes@uacol.mx)

<sup>4</sup> El M. C. Alfredo Salvador Cárdenas Villalpando es Profesor de Administración de la Producción en la Facultad de Contabilidad y Administración de Tecomán, de la Universidad de Colima, [alfredo\\_salvador@uacol.mx](mailto:alfredo_salvador@uacol.mx)

<sup>5</sup> El M. C. Oscar Mares Bañuelos es Profesor de Desarrollo Web, en la Facultad de Contabilidad y Administración de Tecomán, de la Universidad de Colima, México [oscar\\_mares@uacol.mx](mailto:oscar_mares@uacol.mx)

Modificación del humor: Experiencias subjetivas que la gente experimenta como consecuencia de implicarse en la actividad.

Tolerancia: Proceso por el cual se requiere incrementar la cantidad de una actividad particular para lograr los efectos anteriores.

Síndrome de abstinencia: Estados emocionales desagradables y/o efectos físicos que ocurren cuando una actividad particular es interrumpida o repentinamente reducida.

Conflicto: Se refiere a los conflictos que se desarrollan entre el adicto y aquellos que le rodean (conflicto interpersonal), conflictos con otras actividades (trabajo, vida social, intereses, aficiones), o dentro de los propios individuos (conflicto intrapsíquico) que están involucrados con la actividad particular.

Recaída: Es la tendencia a volver los patrones tempranos de la actividad que vuelven a repetirse, restaurando los patrones más extremos de la adicción mostrando los patrones más extremos de la adicción tras muchos años de abstinencia o control.

Fuente: <http://www.mapfre.es/salud/es/cinformativo/adolescentes-internet.shtml>

En el presente trabajo pretendemos identificar los efectos positivos y negativos de las redes sociales (FACEBOOK), en los jóvenes estudiantes de la secundaria Dr. Adalberto Torres Gaytán, de Tecomán, Colima, México, ya que varios autores han dado a conocer los diversos problemas que conlleva a trastornos tanto físicos como mentales y se quiere que los padres de familia de alguna manera conozcan la problemática con ello ayudar a sus hijos para que no caigan en dicho problema, esto es realizar ya sea conferencias, charlas o en su caso canalizar de alguna manera con personal profesional para coadyuvar en el mejoramiento de los estudiantes.

## METODOLOGÍA

La metodología está constituida por cuatro fases que se desarrollan en diferentes pasos desde los básicos como son la integración del equipo de investigación, la revisión bibliográfica y de internet, para crear el marco teórico, hasta pasos complejos como la fase dos, de construcción del protocolo de investigación compuesta por el planteamiento del problema, definición del objeto de estudio, establecimiento de las preguntas de investigación, determinación de los objetivos general y específicos, formulación de hipótesis y la elaboración de la justificación, conforme a los lineamientos para la titulación en educación superior (Universidad de Colima, 2007).

La fase tres contempla el diseño y elaboración de los instrumentos de investigación, la determinación del tamaño de la muestra para la aplicación de las encuestas, capturar los datos obtenidos y realizar el procesamiento y análisis estadístico de la información. Por último la fase cuatro consiste en el informe de resultados, las tablas, figuras y elaborar las conclusiones y aportaciones que nos permiten llegar a la presentación de un documento final.



Fuente: santos (2013)

La aproximación metodológica general al objeto de estudio (Eyssautier, 2002), en la investigación del presente proyecto, se inicia con el establecimiento del marco teórico: conceptos y antecedentes de las redes sociales.

La investigación de campo mencionada para la fase tres, explora las variables derivadas de las preguntas de investigación, y se realiza aplicando encuestas en la secundaria.

En síntesis en el marco teórico se aborda el panorama general que actualmente guardan las redes sociales, estableciendo las definiciones de los conceptos centrales de estudio.

Descriptivo y Exploratorio.- desde el punto de vista de que se describen las redes sociales, se puede decir que el estudio es descriptivo, y por ser un trabajo informático-administrativo que no se ha realizado anteriormente en el municipio, se puede considerar una investigación exploratoria. Esta perspectiva, incluye los instrumentos a ser utilizados para recopilar de la realidad datos cuantitativos y cualitativos (observación y encuestas), para dar sustento a las conclusiones fundamentando el diseño del estudio de la hipótesis con estadística usada ampliamente en la ciencias sociales, la distribución normal para determinar el tamaño de la muestra e investigar la hipótesis por medio de la aplicación de las encuestas.

**Medios para la Obtención de los Datos.**

Los medios que utilizamos para la obtención de los datos para nuestra investigación serán:

La investigación documental: fuentes bibliográficas e internet para definir conceptos, recolectar información de las redes sociales (FACEBOOK), así como investigar su uso en la secundaria Dr. Adalberto Torres Gaytán.

La investigación de campo: esta la utilizamos como medio de recolección de toda la información referente al uso de las redes sociales (FACEBOOK) en la secundaria Dr. Adalberto Torres Gaytán.

El instrumento principal utilizado para recolección de datos del uso de las redes sociales (FACEBOOK) en la secundaria Dr. Adalberto Torres Gaytán es el cuestionario, ya que este permite ir directamente y conocer varios aspectos. Otros instrumentos utilizados en forma complementaria fueron las entrevistas.

**Determinación del tamaño de muestra**

Debido a los factores de tiempo y costo, se toman como base estadísticas muestrales, para estimar las variables sobre el uso de las redes sociales (FACEBOOK) en la secundaria Dr. Adalberto Torres Gaytán. Una estadística muestra es una medida de resumen de una muestra. Con el objeto de utilizar los datos muestrales para realizar inferencias estadísticas, incluyendo estimaciones, la muestra que se tome será aleatoria. Una de las características más importantes de las estadísticas muestrales que se utilizan como estimadores es que no son sesgados. Un estimador no sesgado es un estadístico muestra cuyo valor esperado es igual al parámetro que se estima, porque un valor esperado es el promedio a largo plazo de la estadística muestral.

**El máximo aceptable (b)**

Una vez fijadas las demás variables, esta variable representa el valor máximo que tendrá el estimador con la confianza indicada.

**Confianza (1\*falta)**

Indicada la probabilidad de que nuestro estimador se acerque al verdadero o una distancia menor al error teórico

$$P(|\hat{p} - p| \leq d) > 1 - \alpha$$

**Proporción a estimar**

Significa la proporción de elementos de la población que poseen una característica. Si no se tiene información previa se recomienda aceptar p=0.5 que maximiza al cálculo y por lo tanto minimiza la varianza

**(Efecto de diseño) DEFF**

Es la pérdida o ganancia en precisión que se logra al estratificar y conglomerar en un diseño muestral. Se define como el cociente entre la varianza real y la que teóricamente se hubiera logrado con un muestreo detallado simple.

Expresión

$$DEFF = \frac{V(p)_d}{V(p)_{MSE}}$$

**(Coeficiente de correlación intraclase) RHD**

ES UNA MEDIDA DE LA HOMOGENIDAD DE LA VARIABLE al interior de los conglomerados y sirve para capturar el efecto de diseño.

Cálculo

$$DEFF = 1 + Rho(\sqrt{c} - 1)$$

**(Tasa de respuesta) TR**

Es el porcentaje de respuestas completas que esperamos obtener para nuestra variable.

**(Tamaño de población) N**

Es el número de elementos en la población que se mide.

**RESULTADOS**

Esta investigación se realizó con el objetivo de conocer el uso que le dan los estudiantes de la secundaria Dr. Adalberto Torres Gaytán T. M. de Tecoman, Col., a las redes sociales, y con ello identificar los efectos que se derivan, planteando como hipótesis que los jóvenes estudiantes están utilizando Facebook de manera creciente gracias al fácil acceso que existe hoy en día, y poniendo en riesgo su integridad social, las relaciones de amistad así como las familiares y su desempeño escolar.

A continuación se presentan los resultados respecto de las hipótesis anteriores en esta investigación de tesis que se realizó aplicando encuestas solo a los alumnos de tercer año de la secundaria Dr. Adalberto Torres Gaytán T. M. de Tecoman, Col., para conocer cuáles son los efectos positivos y negativos que tiene el usar Facebook.

Los resultados de la investigación se muestran a continuación, a partir de más de 42 encuestas aplicadas dentro del plantel educativo sobre el uso de las redes sociales (Facebook). De acuerdo a los resultados obtenidos se analizó que son los jóvenes de entre 14 y 16 años los que más utilizan Facebook, además de buscar cuál es el uso que le dan, para que les ha ayudado una red social, o en su caso sufrido o echo algún tipo de daño cibernético gracias al mal uso. Estos resultados se muestran a continuación.

### **1.- Genero de encuestados:**

Según el resultado de las encuestas, las mujeres son las que mas utilizan las redes sociales (facebook) con un 55% en la secundaria Dr. Adalberto Torres Gaytan de Tecoman, Colima, con relacion al 45% de los hombres que señalaron ser usuarios, respecto de la poblacion total encuestada.

### **2.- ¿Desde hace cuánto utilizas Facebook?**

Facebook es la red social más conocida y utilizada por los jóvenes estudiantes de la secundaria Dr. Adalberto Torres Gaytán, según los encuestados, con un 48% encabezan la lista los usuarios que utilizan desde hace cuatro a mas años esta red social. Sin embargo tanto usuarios de 1 a 2 años como de 2 a 3 años se considera con un 26% de la población.

### **3.\_ ¿Cree usted que Facebook reduce la cantidad de relaciones cara a cara?**

De acuerdo a las encuestas realizadas en la secundaria Dr. Adalberto Torres Gaytán los resultados nos muestran que el 67% de los estudiantes están de acuerdo que Facebook es una red social que reduce la comunicación cara a cara con familiares y amigos, y tan solo el 33% indican que no es así.

### **4.\_ ¿Crees que Facebook es una diversión sana?**

A través de los resultados obtenidos por medio de las encuestas realizadas a los estudiantes de la secundaria Dr. Adalberto Torres Gaytán, se puede comprobar con el 81% que la red social Facebook no es una diversión sana que ellos realizan, y el 19% de los encuestados nos dicen que si lo es.

### **5.\_ ¿Para qué usas Facebook principalmente?**

En base a los resultados obtenidos mediante las encuestas aplicadas a los estudiantes, el 100% nos indican que esta red social es utilizada principalmente para la comunicación entre personas

### **6.\_ ¿Con que frecuencia te conectas a Facebook?**

En general los estudiantes de la secundaria Dr. Adalberto Torres Gaytán, al ser usuarios de Facebook acceden diariamente a ella. El 52% de la población encuestada respondió que acceden varias veces al día a su cuenta, mientras que el 30% dice que una vez al día, el 16% respondió que acceden a ella una vez a la semana y solo el 2% respondió que una vez al mes.

### **7.\_ Las veces que te conectas a Facebook ¿Cuánto tiempo le dedicas?**

De acuerdo con los resultados obtenidos de las encuestas, los estudiantes de la secundaria Dr. Adalberto Torres Gaytán. Contestaron que dedican con el 45% menos de una hora, el 26% indican que entre uno y dos horas, el 19% dedica más de cuatro horas y solo el 10% respondió que accede entre dos y cuatro horas.

**8.\_ ¿El uso y tus actividades dentro de Facebook te ocasionaron alguna vez un mal entendido, algún reclamo, o problemas en tus relaciones?**

En relación a las encuestas aplicadas a los estudiantes no revelan con el 57% que nunca han tenido problemas al utilizar la red social Facebook, contrario a esto el 24% nos dice que ha tenido conflictos con sus parejas, el 15% visualizamos que han tenido problemas con amigos, y solo el 4% indican que les ha ocasionado problemas con familiares.

**9.\_ ¿Saliste, tienes o tuviste una relación de pareja con alguien que hayas conocido a través de Facebook?**

Con los datos obtenidos por medio de las encuestas nos indican con el 67% que no han tenido alguna relación de pareja con alguien conocido a través de esta red social, y es el 33% quien dice que si ha tenido alguna relación de pareja gracias a Facebook.

**10.\_ ¿Surgieron reencuentros con personas que hace mucho no veías a partir de Facebook?**

De las encuestas aplicadas el 73% se han reencontrado con personas con las que no tenían contacto desde hace mucho tiempo, y solo el 27% dice lo contrario.

**11.\_ ¿Consideras que Facebook te ha ayudado en tu vida?**

Las encuestas aplicadas a los estudiantes nos revelan con el 50% que si les ha ayudado de alguna forma Facebook en su vida, y con el otro 50% nos indican lo contrario.

**12.\_ ¿Consideras que Facebook trae consigo problemas negativos?**

De acuerdo a las encuestas aplicadas se obtuvo que al 57% de los encuestados Facebook les ha ocasionado algún tipo de problema negativo, mientras que al 43% nos indica que no les han traído problema alguno negativo.

**13.\_ ¿Has hecho alguna vez Bullying a través de Facebook?**

Por medio de las encuestas aplicadas nos damos cuenta que el 71% de los alumnos no ha aplicado el bullying por medio de esta red social, mientras que el 29% de ellos nos indican que si han aplicado este fenómeno por medio de la red social

**14.\_ ¿Facebook te ha traído algo positivo?**

Las encuestas que se realizaron en la secundaria Dr. Adalberto Torres Gaytán nos indican que el 67% que si les ha traído algo positivo para ellos, y solo el 33% dice que no les ha provocado algo positivo esta red social.

## CONCLUSIÓN

Este proyecto se realizó con el objetivo de identificar los efectos positivos y negativos que tiene las redes sociales (Facebook), en los estudiantes de la secundaria, Dr. Adalberto Torres Gaytán T. M. de Tecomán, Colima, México.

La investigación se realizó mediante la aplicación de 42 encuestas dentro del plantel educativo a los alumnos de tercer grado, para identificar cuáles son los efectos positivos y negativos que se dan al usar esta red social, también para darnos cuenta que tanto tiempo de su día pueden permanecer conectados.

Se considera que las fuentes consultadas fueron adecuadas para cumplir con el objetivo de la investigación. Las referencias están citadas de acuerdo al formato APA.

El Facebook aunque todavía no ha alcanzado su máximo potencial, es una herramienta útil para los empresarios, universidades y gobierno ya que están utilizándolo para anunciar y promover sus actividades, reclutar personal, vender productos y servicios. Tiene al menos cuatro años disponible para el público en general, y sólo basta con una cuenta de correo para abrirse un perfil en la plataforma y aunque se inició en el 2007 y 2008 es ahora cuando en realidad es un fenómeno social, teniendo muchos aspectos positivos como es la localización de personas, las relaciones interpersonales, puedes adquirir educación a través de sus múltiples publicaciones, etc.

En cuanto al lado negativo de esta red social, hay que recalcar que en el caso de los padres de familia, estos deben de estar alertas sobre lo que sus hijos suben a la web y cómo utilizan la misma, ya que aunque es un medio de comunicación y de acercamiento entre las personas también puede ser utilizado de manera nociva y tener consecuencias terribles. Tanto a los profesionistas como universitarios les puede afectar a la larga en una posible contratación por lo cual hay que tener mucho cuidado en lo que se publica y lo que se les etiquete.

Después de haber realizado la investigación, se encontró que en la escuela secundaria Dr. Adalberto Torres Gaytán son más los alumnos del sexo femenino que utilizan la red social (Facebook), con un 55% a diferencia del sexo masculino que se ubica en un 45%, ya que las mujeres son muy atraídas por la popularidad y dan a conocer su perfil para comunicarse con sus amistades y usuarios sin importar los conozcan o no, y de alguna manera compartir sus estados sentimentales a través de las redes sociales. No obstante tanto hombres como mujeres utilizan Facebook principalmente para comunicarse con personas ya sea amigos, familiares o nuevas amistades que ahí se encuentran.

Es lamentable saber que el 29% de los entrevistados dedican demasiado tiempo a las redes sociales haciendo a un lado la comunicación verbal ya que todo lo hacen de manera virtual dedicándole más de 2 horas a Facebook haciendo a un lado las actividades académicas y de ayuda en las labores de la casa a sus padres y aislándose de las actividades físicas que en un momento dado pueden causar problemas de obesidad, depresión, se vuelven adictos a que sus amigos o conocidos les den un me gusta(like) para estar contentos sino esto les trae consigo una falta de autoestima, y como resultado la “facebookdependencia”. El 26% nos dio a conocer que dedica entre una y dos horas, y el resto menos de una hora pero esto en virtud de que no cuentan con los medios necesarios para conectarse a dicha red social.

Sin duda Facebook ha traído uno de los principales fenómenos de acoso conocido como bullying que ha dado como resultado muchos problemas psicológicos y físicos principalmente entre los jóvenes de secundaria, llevándolo de manera virtual a través de la red social, a tal grado que ya con el uso de dispositivos móviles que toman videos o fotografías comprometedoras que son publicadas de manera no autorizada y es ahí donde inicia el acoso por medio de comentarios denigrantes, racistas y de manera de burla, e iniciando la depresión del acosado y que en muchos casos han llegado hasta el suicidio, o que de alguna manera muchos la utilizan para el acoso sexual con sus propios compañeros de clase.

Como nos hemos dado cuenta el uso de las redes sociales en este caso Facebook ha ayudado poco a en los aspectos positivos de los estudiantes de la escuela Secundaria Dr. Adalberto Torres Gaytan T.M. de Tecomán, Col., ya que el mayor tiempo es utilizado para adentrarse y conocer personas que solo de manera virtual pueden hablar olvidándose del contacto físico, hace algunos años ni siquiera se acordaban el día del cumpleaños por decir algo, sin embargo Facebook te hace llegar por medio de una notificación que lo felicites en su onomástico y es ahí donde todo mundo los felicita aunque ni siquiera se hablen en persona pero si por la red social.

Algo que nos hemos dado cuenta que pasa en Facebook es la trata y la pedofilia ya que utilizan este medio para embaucar a menores que de alguna manera se dejan envolver y caen en manos de personas que les hacen daño.

No todo es negativo hay aspectos muy importante que tienen las redes sociales como el caso de personas desaparecidas, objetos olvidados, objetos robados y muchas otras cosas más que son compartidos por los usuarios de Facebook y que de alguna manera hace más rápida la búsqueda y en su caso localización.

Muchas personas utilizan las redes sociales como comercio electrónico creando grupos de ventas por medio de Facebook.

## REFERENCIAS

- ANDRES ABAD (2013). BLOG WEB  
<http://fgjghghgh.blogspot.mx/>
- (BOYD Y ELLISON, 2007). El impacto de internet en la sociedad: una perspectiva global
- DANIEL IGNACIO MORALES (2012). PAGINA WEB DE WORDPRESS <https://danielignaciomorales.wordpress.com/adolescentes-y-redes-sociales/>
- EL MUNDO DE REDES (2013).PAGINA WEB DE WORDPPRESS <https://elmundoderedes.wordpress.com/>
- ERNESTO CASTREJON (2012). PAGINA WEB DE WEB ADICTOS.COM [https://webadictos.com/2012/11/04/breve-historia-de-facebook/?wa\\_count=3](https://webadictos.com/2012/11/04/breve-historia-de-facebook/?wa_count=3)
- EYSSAUTIER, M (2002). Metodología de la investigación. Thompson learning.
- FRANCISCO RUBIO EGEEA (2014). PAGINA WEB EXPANSION.MX  
<http://expansion.mx/tecnologia/2014/05/27/51-millones-de-mexicanos-ya-están-en-facebook>
- GRUVIX FREWARE (2011). PAGINA WEB DE GRUVIX.COM  
<http://gruvix.com/historia-2-0-como-nacio-facebook/>
- JESUS MARTIN SANTOS VIRGEN (2013). Tesis uso de redes sociales en la zona urbana de tecoman colima
- MANUEL CASTELLS (2009). El impacto de internet en la sociedad: una perspectiva global
- MAPFRE TECH (2016). PAGINA WEB OFICIAL DE MAPFRE TECH S.A. <http://www.mapfre.es/salud/es/cinformativo/adolescentes-internet.shtml>
- MERCEDES PIEDRA (2016). PAGINA WEB DE MULTIPLICALIA.COM <http://www.multiplicalia.com/redes-sociales-mas-usadas-en-2016/>
- PAOLA RICARTE (2010). PAGINA WEB MEDIOSFERA DE WORDPRESS <https://mediosfera.wordpress.com/2010/02/26/el-impacto-de-facebook-en-nuestras-relaciones-sociales/>
- ROXANA MORDUCHOWICZ, ATILIO MARCONM, VANINA SYLVESTRE, FLORENCIA BALLESTRINI (2010). LOS ADOLESCENTES Y LAS REDES SOCIALES  
<http://www.me.gov.ar/escuelaymedios/material/redes.pdf>

# SENSIBILIDAD AL CAMBIO; TEMORES DEL EGRESADO UNIVERSITARIO ANTE LA PRÓXIMA INCLUSIÓN LABORAL

M.E.S. Laura Maricela Macías Arreguín<sup>1</sup>, M.E.S. Rocío Adriana García Hernández<sup>2</sup>, M.C.T. María de los Ángeles Jiménez Duhart<sup>3</sup>, C. Adriana Ledesma Medina<sup>4</sup>, C. Denisse Adriana Guerrero Gómez<sup>5</sup>

**Resumen—** Desde tiempos remotos el ser humano ha experimentado sentimientos innatos de miedo. En la sociedad moderna el miedo forma parte de su sentido de supervivencia ante las situaciones inciertas de la vida; es por ello que esta investigación permite comprender los factores asociados a este ámbito que experimentan los estudiantes de la Universidad del SABES, al concluir su educación superior de la generación 2013-2016 del plan 2012, los próximos egresados serán cuarenta y cinco estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial y veintidós de Administración. Para llevar a cabo la identificación de dichos factores se utilizó el Inventario de Ansiedad y Fobia Social (SPAI) basado en el modelo de Watson & Friend, con la finalidad de mostrar una nueva visión sobre las cuestiones emocionales de los egresados y las causas por las cuales se genera miedo de concluir una etapa de su vida.

**Palabras clave—** Miedo, egreso, mundo laboral, emociones, fobia social.

## Introducción

Para la mayoría de los jóvenes, la inserción laboral es uno de los procesos más relevantes en el tránsito hacia la adultez, que acompaña la búsqueda de independencia. En el transcurso del periodo que va desde la adolescencia a la edad adulta, la mayoría de los miembros de la sociedad incursiona en el mundo laboral. La inserción laboral juvenil se caracteriza por tasas de desempleo más altas, así como por tener importantes niveles de precariedad, informalidad y subempleo, estas características presentes en la mayoría de los países, muestran las dificultades de cada nueva generación para acceder y consolidar su participación en este espacio privilegiado de las relaciones sociales que afectan la inclusión laboral en los recién egresados. (Rolando Cordera, 2006)

El objetivo principal de muchos jóvenes es terminar una licenciatura o carrera técnica, debido a que se tienen altas expectativas sobre su futuro personal, pero al afrontar el mercado laboral tienen poca o ninguna experiencia, lo cual les dificulta colocarse en algún empleo relacionado con su carrera. Después de haber invertido tiempo, dinero y esfuerzo en su educación y no lograr tener un buen empleo, se presentan efectos como la frustración, el rezago y el estrés.

El desarrollo de este artículo será en líneas generales acerca de la sensibilidad al cambio y temores que experimentan los egresados universitarios ante la próxima inclusión laboral, donde se inicia una serie de cuestionamientos y presiones por parte de amigos, conocidos y familia acerca de su vida profesional. Es por ello que esta investigación pretende explicar los factores asociados a dicha emoción al concluir una etapa de su vida.

## Descripción del Método

### *Población.*

La Universidad del Sabes Centro Irapuato cuenta con una población de 1317 alumnos, de los cuales se tomaron en cuenta para la aplicación del inventario a los alumnos de décimo cuatrimestre de la generación 2013-2016 de las carreras Ingeniería Industrial y Administración y Desarrollo de Negocios, de los turnos matutinos y sabatinos y de

---

<sup>1</sup>Laura Maricela Macías Arreguín M.E.S. es profesor de tiempo completo del área de Administración en la Universidad del SABES, Guanajuato, México. [laura.maciasa@sabes.edu.mx](mailto:laura.maciasa@sabes.edu.mx)

<sup>2</sup>Rocío Adriana García Hernández M.E.S. es profesor de tiempo completo del área de Ingeniería industrial en la Universidad del SABES, Guanajuato, México. [rocio.garciah@sabes.edu.mx](mailto:rocio.garciah@sabes.edu.mx)

<sup>3</sup>María de los Ángeles Jiménez Duhart M.C.T. es profesor de tiempo completo del área de Ingeniería industrial en la Universidad del SABES, Guanajuato, México. [maria.jimenezd@sabes.edu.mx](mailto:maria.jimenezd@sabes.edu.mx)

<sup>4</sup>Adriana Ledesma Medina es Estudiante en la Universidad del SABES, Guanajuato, México. [Adriana.ledesmam@alumnos.sabes.edu.mx](mailto:Adriana.ledesmam@alumnos.sabes.edu.mx)

<sup>5</sup>Denisse Adriana Guerrero Gómez es Estudiante en la Universidad del SABES, Guanajuato, México. [Denisse.guerrerog@alumnos.sabes.edu.mx](mailto:Denisse.guerrerog@alumnos.sabes.edu.mx)

diferentes edades, ambos sexos, además considerando alumnos que trabajan y que además tiene relación con su carrera así como a los alumnos que nunca han trabajado.

#### *Muestra.*

Se efectuó por medio de un muestreo aleatorio simple, aplicado a las carreras Ingeniería Industrial y Administración y Desarrollo de Negocios, el inventario de Ansiedad y Fobia Social (SPAI) basado en el modelo de Watson & Friend a un total de 67 estudiantes.

#### *Método.*

El método utilizado es cuantitativo, con un estudio descriptivo y un nivel de confianza del 95%, a un margen de error del 5%. El objetivo principal es conocer las causas que generan miedo en los egresados así como tener una nueva visión sobre las cuestiones emocionales que se presentan al concluir una etapa de su vida en la Universidad del Sabes, tabulando los datos en el Software Minitab, para poder describir y explicar de acuerdo a la interpretación de resultados dichos factores involucrados en la conducta del estudiante.

#### *Instrumento.*

La medición del grado de miedo y ansiedad el cual se aplicó a cuarenta y cinco estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial y veintidós de Administración y Desarrollo de Negocios de ambos sexos y de diferentes edades; para medir los principales factores que determinan el nivel de miedo y ansiedad para determinar las causas, se realizó el inventario de medición a alumnos de turno matutino y sabatino.

Se realizó el test de inventario de Ansiedad y Fobia Social (SPAI) el cual se evaluó en un total de 58 ítems en escala de Likert que originalmente se encontraba determinado por la escala de respuesta Verdadero/ Falso (Si/No) este inventario es definido por Watson y Friend (1969) en dicho método de escala se define el miedo a la evaluación negativa como una aprensión hacia la evaluación por parte de los demás, el malestar ante las evaluaciones negativas, y expectativas que una persona puede tener acerca de que los otros la evaluarán negativamente. El test está clasificado en dos niveles: Escala de Miedo a la Evaluación Negativa (FNES) y Escala de Ansiedad y Evitación Social (SADS) en la primera parte del test se puede apreciar información general acerca del estudiante como es: carrera de la que está por egresar, edad, género y si actualmente se encuentra laborando y dicho empleo se relaciona con su campo de estudio, en el segundo apartado se evalúa la escala del miedo por medio de 30 ítems dentro de los cuales están: malestar subjetivo en situaciones sociales, miedo a la evaluación y supervisión de figuras de autoridad, nivel de temor y situaciones temidas o evitadas en dicho apartado se evaluó mediante la calificación de 1 a 4. Finalmente el tercer apartado correspondiente a la escala de ansiedad se calificó de la misma manera y cuenta con 28 ítems que evalúan la evitación o deseo de evitación de las situaciones sociales, ansiedad ante ser observado por otros, ansiedad ante la interacción social y evitación/malestar social referido a situaciones nuevas o desconocidas. La muestra estaba formada por 67 participantes que formaron parte de un estudio llevado a cabo en la Universidad del Sabes, Irapuato sobre la sensibilidad al cambio, la aplicación del mismo consistió en un proceso llevado a cabo en los días que los estudiantes se encontraban en labores escolares. La finalidad de la aplicación de este inventario consistió en la determinación de los niveles y/o factores propios de la conducta así como las resistencias al cambio de los estudiantes universitarios hacia la inclusión laboral.

#### *Captura de datos.*

Una vez obtenidos los datos en el tabulador del software Minitab, se realizaron los registros proporcionados por el inventario y se realizó el análisis consiguiendo así los datos relevantes para este artículo.

### **Resumen de resultados**

Los datos adquiridos como resultado de la aplicación del inventario se organizaron en una hoja de cálculo para realizar el análisis mediante el uso del software Minitab (Stephens, 2012), codificando los datos mediante escala de Likert dando una escala del uno al cuatro a cada una de las respuestas. En las estadísticas descriptivas correlacionando las variables: año de ingreso y edad. En la relación del año de ingreso se codificó en cero para 2012 y en uno 2013 y en edades no se realizó la codificación ya que se tomaron las edades de cada sujeto encuestado.

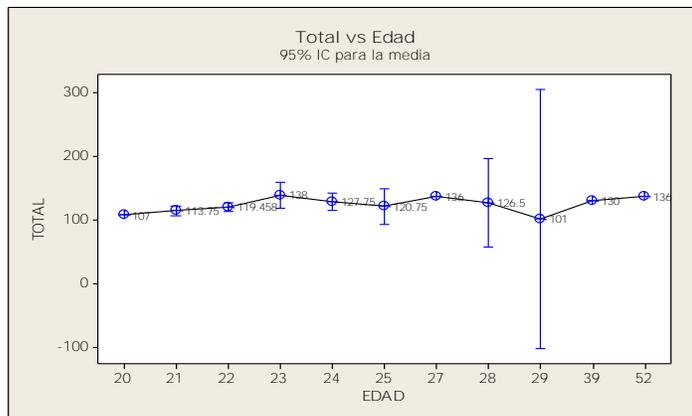
**Estadísticas descriptivas: año de ingreso, EDAD, TOTAL**

Variable	N	Media	Desv.Est.	Varianza	Mínimo	Máximo
año de ingreso	62				2012.0	2013.0
EDAD	62	23.387	4.692	22.012	20.000	52.000
TOTAL	62	120.53	16.43	269.79	81.00	174.00

Variable	Modo	N para moda
año de ingreso	2013	52
EDAD	22	24
TOTAL	105, 111, 122, 132	3

**Cuadro1. UNIDEG Irapuato variables año de ingreso y edad.**

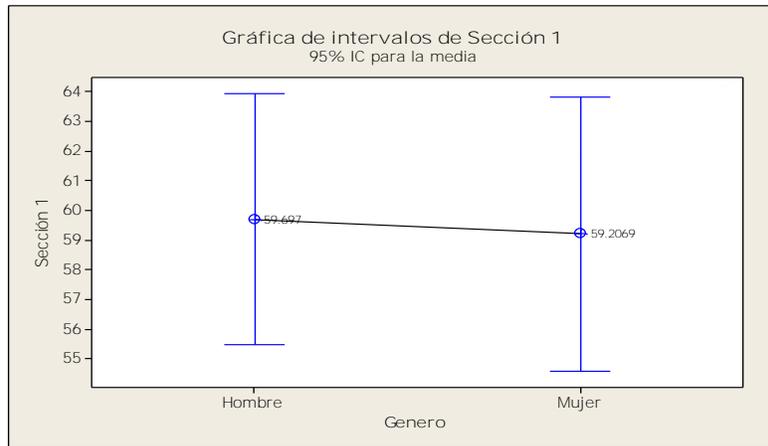
Al realizar el análisis de la figura 1. La escala del puntaje total contra la relación de edad no existe una relación significativa entre el miedo y la ansiedad ya que la media de nuestro instrumento es de 120.53, lo que significa es que la edad no es un determinante para definir el miedo y la fobia social, considerando que la media es 23.387 con una varianza de 22.012.



**Figura 1. Gráfico Total vs Edad.**

En lo que respecta a año de ingreso se consideraron la generación del 2013 y 2012 donde la mayoría de los alumnos 57 son de 2013 y solo 12 del 2012.

En la figura 2 podemos ver que la correlación de género no afecta para los miedos y fobias sociales que presenta el egresado al incursionarse a la actividad laboral.

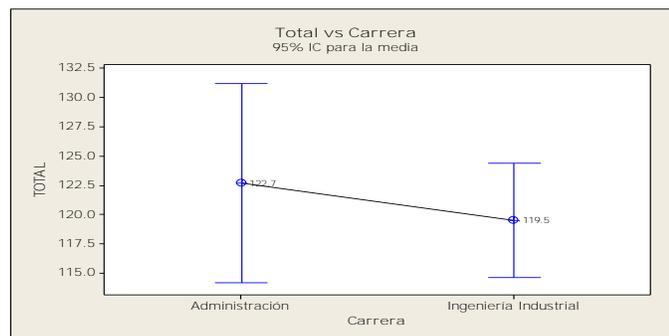


**Figura 2. Gráfico Total vs Género.**

El inventario mide la variable de miedo de las preguntas de la 1-30, con tres dimensiones, temor al rechazo, evaluado e inseguridad, donde los ítems más representativos son 8, 14, 17, 29 los cuales representan el 13.33% de los ítems que miden temor al rechazo o inseguridad, por los que el trece por ciento de los encuestados no tienen miedo al rechazo al solicitar trabajo como inserción a la vida laboral. En las preguntas 1,2,3,4,5,6,7,9,10,11,12,13,15,16, miden miedo a ser evaluados o a realizar entrevistas, éstas representan el 46.66% de los encuestados, por lo que tienen miedo a entrevistas de trabajo y ser evaluados. Los ítems 18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,30, miden inseguridad estos representan el 40% de los encuestados.

Los ítems 31-58 miden la variable de fobia social, las preguntas 34, 43, 51,54 demuestran que los estudiantes se relacionan con facilidad, y estas representan el 14.29% de los encuestados, las preguntas 33,36,37,39,42,43,49,57 muestran que les genera ansiedad el hecho de relacionarse con los demás y éstas son un 28,56% de los encuestados,. Las preguntas restantes 31,32,35,38,40,41,44,45,46,48,50,52,53,55,56,58 indican que a los alumnos les genera poca ansiedad el comunicarse en reuniones sociales o con personas desconocidas representan el 57.14% de los encuestados.

Por los que el 49.33 % de los encuestados tienen miedo a egresar de su licenciatura y el 50.66% les genera ansiedad. Como se muestra en el gráfico 2 los miedos no intervienen en la edad de los estudiantes para tener dichas fobias, sin embargo, para las carreras como lo muestra el gráfico 3, los alumnos de ingeniería industrial se presenta ligero margen de temor en comparación de la carrera de Administración.



**Figura 3. Gráfico Total vs Carrera**

### Conclusiones

La resistencia al cambio es una reacción de defensa ante obstáculos y peligros, tanto reales como imaginarios de enfrentarse a lo desconocido. El miedo se convierte en una reacción emocional y racional, por lo que enfrentarla puede ser difícil. También es importante remarcar que su manifestación es distinta en cada persona, así como la

forma de combatirla. Por lo tanto, la resistencia constituye una noción básica de nuestra psicología social, al considerar que lo nuevo suele tener la tendencia a colocarse como enemigo del sujeto. (Orientación, 2016)  
De las dos variables que se midieron dentro de la de miedo se encontró que los temores que presentan los alumnos próximos a egresar son temor al rechazo, ser evaluados en una entrevista e inseguridad con los demás. En la variable fobia social nos encontramos que los factores que más resaltaron son el relacionarse con los demás y la comunicación.

Esta investigación nos deja que el hecho de que los alumnos que presenten temores y poca inseguridad se refleja en una deficiente relación con compañeros, maestros y es su tiempo con superiores ya que limita el hecho de la comunicación y la relación con personas desconocidas y además de que como personas se tienen pocas metas profesionales y aspiraciones en la vida.

El desarrollo de esta investigación permite conocer y tener una visión más amplia acerca de los factores que intervienen en el miedo del egresado al momento de incursionar en el mercado laboral, ante la falta de experiencia y una resistencia al cambio que en muchas ocasiones depende de la personalidad del ser, que en muchos de los casos interviene la educación que nos han ofrecido desde la infancia.

Como se sabe en la actualidad una de las consecuencias de los procesos de globalización y de la regionalización económica ha sido volver incierto y sumamente competido el panorama futuro del empleo profesional. Los egresados enfrentan serias dificultades para insertarse al trabajo, surge el desencanto, pesimismo y desesperanza. Diversos desenlaces se manifiestan en el proceso de transición entre el término de los estudios y la colocación al empleo: empleos mal remunerados, la no correspondencia entre el tipo de empleo y la carrera profesional, inseguridad en el empleo, entre otros. Este escenario corresponde a la tendencia actual por la que atraviesa el trabajo y este panorama es complejo y desalentador para los egresados universitarios. (Rolando Cordera, 2006)

## Referencias

- Orientación, D. d. (24 de Septiembre de 2016). *Texto extraído de la obra de Sigmund Freud 1856-1939*. Obtenido de Texto extraído de la obra de Sigmund Freud 1856-1939 :  
<http://almez.pntic.mec.es/~erug000/orientacion/psicologia/Documentos/Freud%20y%20el%20Psicoanalisis.pdf>
- Rolando Cordera, L. L. (2006). *El mundo del Trabajo y la Exclusión Social*. Cd. México.
- Watson, D, y Friend, R. (1969). Measurement of social evaluative anxiety. *Journal of consulting and clinical psychology*, 33, 448-457.
- Stephens, K. (2012). *Reliability data analysis*. United states of america: Quality.

## Notas Biográficas

Laura Maricela Macías Arreguín, realizó estudios de licenciatura en administración de empresas en la Universidad de Guanajuato, obtuvo el grado de Maestría en Enseñanza Superior en el Instituto Irapuato, egresada del Doctorado en Administración y gestión empresarial, Centro de estudios Superiores del Bajío, laborado en empresas siderúrgicas, profesora de tiempo completo en la Universidad del Sistema Avanzado de Bachillerato y Educación Superior del Estado de Guanajuato.

Rocío Adriana García Hernández. Es profesora de tiempo completo en la Universidad del SABES Centro Irapuato. Estudió la licenciatura en Ingeniería Industrial en el área de Calidad en el Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, la Maestría en Enseñanza Superior en el Instituto Irapuato y egresó del Doctorado en Administración del área de Calidad, competitividad y productividad empresarial de la Universidad de Celaya. Posee publicaciones en memorias de congresos internacionales y revistas nacionales, en el área de calidad en el servicio.

María de los Angeles Jiménez Duhart. Es profesora en la Universidad del SABES, centro universitario Irapuato. Estudió la licenciatura en Ingeniería Industrial en Instrumentación y Control de procesos, CETI Colomos, Guadalajara Jal. Tiene una Maestría en Ciencia y Tecnología con especialidad en Ingeniería Industrial y de Manufactura, CIATEC, León Gto. Es candidata a Doctora en Ciencia y Tecnología con especialidad en Ingeniería Industrial y de Manufactura. Posee publicaciones en memorias de congresos nacionales e internacionales en áreas industriales, pruebas de materiales, diseño de experimentos e innovación educativa.

C. Adriana Ledesma Medina es estudiante de la Universidad del SABES Centro Irapuato, Guanajuato. Actualmente cursando 10° cuatrimestre de la Licenciatura en Administración y Desarrollo de Negocios en Desarrollo Organizacional. Ha tenido participación en la semana cultural que realiza la Universidad del Sabes en la categoría de Ensayo y en el artículo de día de muertos, es miembro de la Red de líderes Universitarios del Instituto Municipal de la Juventud así como de Red líder Educafin.

C. Denisse Adriana Guerrero Gómez es estudiante de la Universidad del SABES Centro Irapuato, Guanajuato. Es egresado como técnico en procesos de gestión administrativa. Actualmente cursa 7° cuatrimestre en la Licenciatura en Administración y Desarrollo de Negocios en Negocios Internacionales. Participante de Ensayo quedando en primer lugar a nivel estatal en la universidad del Sabes.

# Nanopartículas de PtNi sobre Carbono Mesoporoso para la Electro-Oxidación de Metanol en Medio Ácido

David Macias Ferrer MC<sup>1</sup>, Dr. José Aarón Melo Banda<sup>2</sup>,  
Dr. Ulises Páramo García<sup>3</sup> y Dra. Rebeca Silva Rodrigo<sup>4</sup>

**Resumen**— El sistema de nanopartículas PtNi, fue sintetizado mediante el método de impregnación secuencial. El soporte catalítico (CM, carbono mesoporoso) fue grafitizado a 1000 °C vía pirolisis anhidra, usando azúcar refinada como precursor de carbono y el método de nanomoldeo, usando como molde duro, el material SBA-15, el cual fue sintetizado por el método sol-gel. PtNi/CM fue caracterizado mediante difracción de rayos X (DRX), microscopía electrónica de barrido (MEB), y evaluado electroquímicamente mediante voltametría cíclica (CV). El análisis de DRX reveló que el sistema PtNi, se ancló al soporte CM en forma separada y no en aleación. Las imágenes de MEB revelaron una alta dispersión de nanopartículas PtNi sobre el soporte catalítico. Acorde con la CV aplicada, el desempeño de PtNi/CM con relación a la electro-oxidación de metanol, tuvo una mayor actividad electro-catalítica que el catalizador comercial PtRu/C, mostrando el primero, un mayor índice de tolerancia hacia el monóxido de carbono.

**Palabras clave**—Nanopartículas, electro-catalizador, carbono mesoporoso, metanol, electro-catálisis.

## Introducción

La electro-catálisis de alcoholes para la producción de electricidad es un tema que se ha ido desarrollando desde los años 60's comenzando con el estudio de electro-descomposición de metanol (Breiter 1962 y Bagotzky y Vassilev 1967) hasta la actualidad (Khouchaf et al. 2015) en donde el platino se ha establecido como uno de los pocos metales de transición extremadamente activo, capaz de descomponer al metanol en medio ácido, sin embargo se ha demostrado el envenenamiento del Pt por moléculas de monóxido de carbono CO (como uno de las especies carbonáceas intermedias durante el proceso de descomposición de metanol) que bloquean los sitios activos de este importante metal noble comprometiendo el rendimiento del electro-catalizador basado en éste. A partir del descubrimiento del mecanismo bifuncional en donde se establece que un segundo metal junto al Pt en la estructura del electro-catalizador, puede ayudar a desbloquearlo, contribuyendo a la mejora en su desempeño durante la electrocatálisis de metanol, un gran número de investigaciones se han generado centrados principalmente en el diseño de electro-catalizadores binarios con la finalidad de lograr el mayor rendimiento con relación a la electro-oxidación de metanol (Watanabe y Motoo 1975 y Janssen y Moolhuysen 1976). Dicho rendimiento puede ser medido directamente por voltametría cíclica a través de la actividad de masa (corriente eléctrica estandarizada a la cantidad de Pt en el electrodo de trabajo) y mediante el índice de tolerancia hacia el monóxido de carbono denotado por  $I_{CO}$  (Hsieh y Lin 2009). En este trabajo de investigación, se propone un electro-catalizador basado en un sistema binario de nanopartículas de PtNi soportado por carbono mesoporoso con un cierto grado de grafitización para la electro-oxidación de metanol en medio ácido.

## Descripción del Método

### *Síntesis del electro-catalizador PtNi/CM*

El material mesoporoso de sílice SBA-15 que fue usado como molde duro, fue sintetizado siguiendo el procedimiento propuesto por Zhao et al. 1998. El material de carbono mesoporoso usado como soporte catalítico se sintetizó por el método de nanomoldeo, incorporando primeramente azúcar refinada como precursor de carbono en los poros del SBA-15, se aplicaron posteriormente tres procesos térmicos a 100°C, 160°C y 1000°C, el último en pirolisis anhidra con atmósfera dinámica de N<sub>2</sub>, finalmente después de aplicar un proceso de remoción del Si con una solución 2M NaOH (Ryoo et al. 2001), se obtuvo el material MC, el cual fue funcionalizado con una solución de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> y HNO<sub>3</sub> con la finalidad de crear los grupos oxigenados carbonilo, carboxilo e hidroxilo para asegurar el anclaje de las nanopartículas metálicas sobre la superficie del soporte (Santasalo-Arnio et al. 2012). El electro-catalizador PtNi/MC se sintetizó mediante el método de impregnación secuencial a humedad incipiente, usando soluciones de acetilacetato de platino y nitrato de níquel hexahidratado como precursores de los metales de transición los cuales fueron incorporados en forma secuencial a una dispersión que contiene el material MC ya

<sup>1</sup> David Macias Ferrer MC es Estudiante del programa de Doctorado en Ciencias en Materiales en el Instituto Tecnológico de Cd. Madero, Tamaulipas, México. maestro\_macias@hotmail.com

<sup>2</sup> El Dr. José Aarón Melo Banda es profesor investigador en el Instituto Tecnológico de Cd. Madero, Tamaulipas, México. melobanda@yahoo.com.mx

<sup>3</sup> El Dr. Ulises Páramo García es profesor investigador en el Instituto Tecnológico de Cd. Madero, Tamaulipas, México. uparamo@itcm.edu.mx

<sup>4</sup> La Dra. Rebeca Silva Rodrigo es profesora investigadora en el Instituto Tecnológico de Cd. Madero, Tamaulipas, México. rebeca.silva.rodrigo@itcm.edu.mx

funcionalizado y ácido cítrico como agente dispersante. Dicha mezcla se mantuvo en agitación mecánica en atmósfera estática de Ar-H<sub>2</sub> por 5h, posteriormente se aplicó un tratamiento térmico en un horno con tubo de cuarzo a 450°C por 2h en atmósfera dinámica de Ar-H<sub>2</sub> para completar el proceso de reducción de los metales sobre el soporte catalítico (Park et al. 2003 y Saha et al. 2008).

*Caracterización y mediciones electroquímicas.*

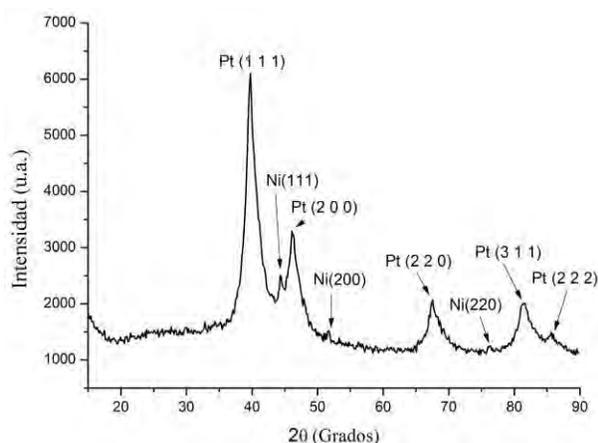
La técnica XRD fue llevada a cabo en un difractómetro Bruker D8 Advance con radiación CuK $\alpha$  con una longitud de onda de 0.154 nm en un rango de 15 a 90 grados en la escala 2 $\theta$ . La MEB se realizó en un microscopio JEOL modelo JSM7100F con exploración en modo GB-L a 2.0 keV. La medición de la actividad electroquímica del electrocatalizador PtNi/CM se llevo a cabo en un potenciostato-galvanostato BASi modelo Epsilon usando una celda de tres electrodos, donde se utilizó Ag/AgCl como electrodo de referencia, alambre de platino en forma de bobina como contra-electrodo y un electrodo de carbono vítreo como electrodo de trabajo. Las CV's se realizaron con purga previa con N<sub>2</sub>, en una ventana de potencial de -0.2V a 1.0V con una velocidad de barrido de 30 mV/s y 20 ciclos usando como electrolito una solución 0.5M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + 1M CH<sub>3</sub>OH.

**Comentarios Finales**

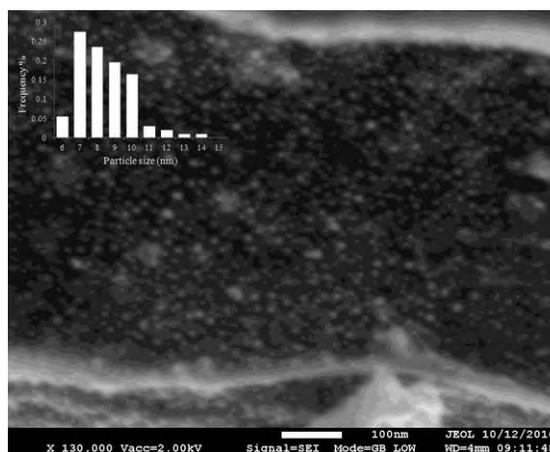
Con respecto a la voltametría cíclica, la actividad de masa del material PtNi/MC fue comparada con la correspondiente al catalizador comercial PtRu/C (*Sigma-Aldrich*)

*Resumen de resultados*

La Figura 1 muestra el difractograma del electro-catalizador PtNi/CM en donde se pueden observar los cinco picos de difracción típicos de la fase cubica centrada en las caras de Pt puro (JCPDS 071-3756) ubicados en 39°, 46°, 68°, 81° y 86° en la escala 2 $\theta$  correspondientes a los planos (111), (200), (220), (311) y (222), además de tres picos de difracción de la fase centrada en las caras de Ni puro (JCPDS 065-2865) ubicados en 44°, 52° y 76° en la escala 2 $\theta$ , correspondiente a los planos (111), (200) y (220). El tamaño de nanocristal fue de 5.1 nm y se calculó mediante la fórmula de Scherrer-Debye  $D_{XRD} = 0.94\lambda / (B_{2\theta} \cos\theta_{max})$ , donde  $\lambda$  es la longitud de onda de la radiación CuK $\alpha$ ,  $B_{2\theta}$  es el ancho de la altura media del máximo pico de difracción del Pt; estos resultados demuestran que los metales Pt y Ni se redujeron químicamente en forma separada sin la posibilidad de haber formado una aleación entre ellos. La Figura 2 muestra una micrografía de MEB a 130,000X aumentos en modo GB-L, en donde se puede apreciar una alta y uniforme dispersión de nanopartículas de Pt y Ni. El tamaño promedio de las nanopartículas  $D_{MEB}$  se calculó tomando una muestra de 200 nanopartículas, elaborando su correspondiente histograma de la distribución de frecuencias de tamaño de nanopartícula (el cual se muestra inserto en la Figura 2) el valor de  $D_{MEB}$  fue de aproximadamente 7.9 nm; cabe señalar que, a estos aumentos, es difícil apreciar nanopartículas cuyo tamaño sean menores a 5 nm.



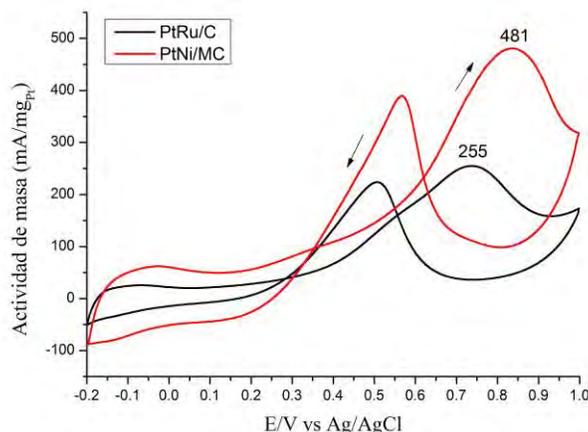
**Figura 1. Difractograma de PtNi/CM**



**Figura 2. Micrografía MEB de PtNi/CM**

La Figura 3, muestra los voltamperogramas de los electro-catalizadores PtNi/CM y PtRu/C en medio ácido, donde se pueden apreciar para cada caso, los dos picos de oxidación, típicos del proceso de electro-oxidación de metanol. El primer pico de oxidación en el barrido directo (de -0.2V a 1.0V) se refiere a la oxidación incompleta de las moléculas de metanol, generando las especies carbonáceas intermedias: metoxi (CH<sub>2</sub>OH), aldehído (CHOH), formaldehído (CHO) y CO. El segundo pico de oxidación en el barrido inverso (de 1.0V a -0.2V) corresponde a la

oxidación de las especies de carbono intermedias que no fueron oxidadas hacia dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ). Es evidente que la actividad de masa del electrocatalizador PtNi/CM ( $481 \text{ mA/mg}_{\text{Pt}}$ ) fue superior a la correspondiente del catalizador comercial PtRu/C ( $255 \text{ mA/mg}_{\text{Pt}}$ ); por otro lado el índice de tolerancia ICO para PtNi/CM fue de 1.24 mientras que para PtRu/C fue de 1.14, lo cual indica la eficiencia del electro-catalizador basado en Pt y Ni para remover u oxidar hacia  $\text{CO}_2$  las especies carbonáceas intermedias acumuladas en el proceso de barrido inverso.



### Conclusiones

Los resultados demuestran que la actividad electro-catalítica hacia la oxidación de metanol en medio ácido del material PtNi/CM fue superior que la del catalizador comercial PtRu/C; esto puede explicarse en función de la alta dispersión del sistema de nanopartículas PtNi y a su reducido tamaño (Wu et al. 2007) y a la sinergia que tuvieron las nanopartículas PtNi con su soporte catalítico MC el cual debido a su mesoporosidad permite el libre tránsito de las moléculas de  $\text{CO}_2$  favoreciendo la oxidación de las especies carbonáceas intermedias liberando de esta forma más eficientemente los sitios activos del Pt (Nam et al. 2004).

### Recomendaciones

Acorde con los resultados presentados, con respecto al material PtNi/MC se recomienda llevar a cabo un estudio completo que contemple el análisis de composición química elemental, estados de oxidación de los metales involucrados, morfología, propiedades texturales, propiedades eléctricas, mediciones electroquímicas de durabilidad, análisis electroquímico de impedancia y curvas de polarización en una celda de combustible de metanol directo.

### Referencias

- Breiter M.W., "Double Layer Capacity and Methanol Coverage on Platinum in Perchloric Acid Solution," *Electrochimica Acta*, Vol. 7, 1962.
- Bagotzky V.S. y Yu.B. Vassilyev, "Mechanism Of Electro-Oxidation Of Methanol On The Platinum Electrode," *Electrochimica Acta*, Vol. 12, 1967.
- Hsieh Ch-T y J.Y. Lin, "Fabrication of bimetallic Pt-M (M= Fe, Co, and Ni) nanoparticle/carbon nanotube electrocatalysts for direct methanol fuel cells," *Journal of Power Sources*, Vol. 188, 2009.
- Janssen M.M.P. y J. Moolhuysen, "Binary Systems of Platinum and a Second Metal as Oxidation Catalysts for Methanol Fuel Cells," *Electrochimica Acta*, Vol. 21, 1976.
- Khouchaf A., D. Takky, M. El M. Chbihi y S. Benmokhtar, "Electrooxidation of Methanol on Pt Modified with Adatoms (Ni, Cu, Pb, Cd)," *International Journal of Applied Biology and Pharmaceutical Technology*, Vol. 6, No. 2, 2015.
- Nam J.H., Y.Y. Jang, Y.U. Kwon y J.D. Nam, "Direct methanol fuel cell Pt-carbon catalysts by using SBA-15 nanoporous templates," *Electrochemistry Communications*, Vol. 6, 2004.
- Park K.-W., K.-S. Ahn, Y.Ch. Nah, J.H. Choi y Y.E. Sung, "Electrocatalytic Enhancement of Methanol Oxidation at Pt-WOx Nanophase Electrodes and In-Situ Observation of Hydrogen Spillover using Electrochromism," *J. Phys. Chem. B*, vol. 107, 2003
- Ryoo R., S.H. Joo, S. Jun, T. Tsubakiyama y O. Terasaki, "07-O-01 Ordered mesoporous carbon molecular sieves by templated synthesis: the structural varieties," *Studies in Surface Science and Catalysis*, Vol. 135, 2001.

Saha M.S., R. Li y X. Sun, "High Loading and Monodispersed Pt Nanoparticles on Multiwalled Carbon Nanotubes for High Performance Proton Exchange Membrane Fuel Cells," *J. Power Sources*, vol. 177, 2008

Santasalo-Aarnio A., M. Borghei, I.V. Anoshkin, A.G. Nasibulin, E.I. Kauppinen, V. Ruiz y T. Kallio, "Durability of Different Carbon Nanomaterial Supports with PtRu Catalyst in A Direct Methanol Fuel Cell," *Int. J. Hydrogen Energy*, vol. 37, 2012

Watanabe M. y S. Motoo, "Electrocatalysis by Ad-Atoms. Part I. Enhancement of the Oxidation of Methanol on Platinum and Palladium by Gold Ad-Atoms and Part III. Enhancement of the Oxidation of Carbon Monoxide on Platinum by Ruthenium Ad-Atoms," *Electroanalytical Chemistry and Interfacial Electrochemistry*, Vol. 60, 1975.

Wu W., J. Cao, Y. Chen y T. Lu, "Preparation of Pt/CMK-3 Anode Catalyst for Methanol Fuel Cells Using Paraformaldehyde as Reducing Agent," *Chinese Journal of Catalysis*, Vol. 28, 2007

Zhao D., J. Feng, Q. Huo, N. Melosh, G.H. Fredrickson, B.F. Chmelka y G.D. Stucky, "Triblock Copolymer Syntheses of Mesoporous Silica with Periodic 50 to 300 Angstrom Pores," *Science*, Vol. 279, 1998.

### Notas Biográficas

El **M.C. David Macías Ferer** es estudiante en el programa de doctorado en ciencias en materiales del Instituto Tecnológico de Cd. Madero, obtuvo su maestría en ciencias en Ingeniería Química en el mismo Instituto, es licenciado en Pedagogía especializado en la enseñanza de las ciencias, maestro en Educación, autor de la obra "Las Nuevas Tecnologías y el Aprendizaje de las Matemáticas" publicada en el 2007 por la revista Iberoamericana de Educación, es miembro de la Sociedad Mexicana del Hidrógeno, Asociación Mexicana del Carbono, Academia Mexicana de Catálisis y Sociedad Mexicana de Electroquímica.

El **Dr. José Aarón Melo Banda** es profesor investigador en el Instituto Tecnológico de Cd. Madero donde obtuvo su doctorado en Ciencias en Petroquímica, es fundador del Centro de Investigación en Petroquímica Secundaria del mismo Instituto. Ha publicado más de 60 artículos en revistas como *Catalysis Today*, *Applied Catalysis* e *International Journal of Hydrogen Energy*. Es miembro de la Sociedad Mexicana del Hidrógeno, Asociación Mexicana del Carbono, Academia Mexicana de Catálisis, Sociedad Mexicana de Materiales entre otras. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel I.

El **Dr. Ulises Páramo García** es profesor investigador en el Instituto Tecnológico de Cd. Madero. Obtuvo su doctorado en Química en la Universidad de Guanajuato. Es maestro en Ciencias especializado en Química, Tiene un posdoctorado obtenido en Laboratorio de Nanotecnología e Ingeniería Molecular de la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Ha publicado mas de 25 obras en revistas como *International Journal of Electrochemical Science*, *Journal of New Materials for Electrochemistry Systems*, *Journal of the Electrochemical Society*, *Journal of Applied Electrochemistry*. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel I.

La **Dra. Rebeca Silva Rodrigo** es profesora investigadora en el Instituto Tecnológico de Cd. Madero. Obtuvo su doctorado en Ciencias con la especialidad en Ing. Química en la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Iztapalapa. Ha publicado más de 35 artículos en revistas como *Catalysis Today*, *Applied Catalysis* e *International Journal of Hydrogen Energy*. Es presidenta de la Academia Mexicana Multidisciplinaria. Coordinadora del programa de Maestría en Ciencias en Ingeniería Química de la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Cd. Madero. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel I.

# EL LIDERAZGO EN LA GESTIÓN DE LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Madrigal Maldonado Rafael Dr.<sup>1</sup>, M.A. Carmen Araceli González Aspera<sup>2</sup>,  
Y L.A.E.T. Rosa América Torres Tello<sup>3</sup>

**Resumen**— La metodología del estudio exploratorio del liderazgo directivo que se aborda en este artículo se sustenta en un proceso sistemático articulado en cuatro fases: exploración, fundamentación teórica, investigación empírica y presentación de resultados. La secuencia nos parece pertinente para abordar el trabajo de campo toda vez que parte de una indagación previa; plantea un trabajo cuantitativo a través de un cuestionario que se complementa con preguntas abiertas. Las informaciones proporcionadas por 204 directores y docentes de las cinco instituciones han sido analizadas con el programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS).

Los resultados han hecho emerger fortalezas, debilidades y áreas de oportunidad, lo que nos permite concluir que muchas de las carencias detectadas podrían superarse si se potencian equipos directivos que desplieguen liderazgos pedagógicos transformacionales orientados hacia el fortalecimiento institucional, el desarrollo profesional y la proyección en el entorno.

**Palabras clave**— liderazgo, gestión, dirección y mejora

## Introducción

La realidad a la que tienen que enfrentarse los centros educativos es cada día más compleja sobre todo en el Estado de Michoacán a raíz de las reformas educativas y los cambios globales. En este contexto, la dirección de los centros educativos se ha ido consolidando como un factor fundamental en la mejora de la calidad educativa, como lo indica el gran número de experiencias documentadas. A manera de ejemplo, se reseñan las aportaciones de las escuelas eficaces en Gran Bretaña (EDMONS, 1979); en EE. UU. (MORTIMORE, 1988; TEDDLIE y STRINGFIELD, 1993); en los Países Bajos (SCHEERENS, 1992) y en Israel (BASHI y SASS, 1995). El movimiento de mejora (HOPKINS y LAGERWEIJ, 1997) también respalda la importancia de la dirección en los procesos de desarrollo y mejora institucional, así como los modelos de reestructuración escolar (STOLL y FINK, 1996).

Las corrientes mencionadas han acomodado las aportaciones sobre el liderazgo al considerar las contingencias (FIEDLER, 1967), la madurez del grupo (HERSEY y BLANCHARD, 1982), la motivación hacia los objetivos (HOUSE, 1971), los grados de participación (TANNENBAUM, WESCHLER y MASSARIK, 1961), los métodos de decisión (VROOM y JAGO, 1990), la micropolítica (BALL, 1989), la hermenéutica (BENNIS y NANUS, 1985) o los principios éticos, democráticos y ecológicos (CORTINA, 1996).

## Descripción del Método

### 1. DISEÑO

El diseño seguido en este estudio exploratorio es el siguiente:

Fase: exploración inicial. Se elabora un mapa documental que tiene en cuenta diccionarios, enciclopedias, bases de datos, revistas especializadas y webgrafía.

Fase: fundamentación teórica. Atendemos a la dimensión económica y sociopolítica de lo educativo; después a la teoría, la práctica y la norma en la organización y gestión de los centros, y, por último, se recorren las teorías del liderazgo.

Fase: investigación empírica. Las revisiones previas permiten introducirse en la realidad cotidiana de los centros educativos con un buen número de referencias.

<sup>1</sup> Rafael Madrigal Maldonado Dr. es Profesor de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico de Morelia, Michoacán, México [rafamadmx@yahoo.com.mx](mailto:rafamadmx@yahoo.com.mx)

<sup>2</sup> La M.A. Carmen Araceli González Aspera es Profesora de Licenciatura en Administración en el Instituto Tecnológico de Morelia, Michoacán, México [araceliglezaspera@hotmail.com](mailto:araceliglezaspera@hotmail.com) (autor. Corresponsal)

<sup>3</sup> La L.A.E.T. Rosa América Torres Tello es Profesora de Licenciatura en Administración en el Instituto Tecnológico de Morelia, Michoacán, México [america1516@hotmail.com](mailto:america1516@hotmail.com)

Fase: resultados. Se hacen los análisis, se comentan y se presentan las conclusiones proporcionando nuevas líneas de trabajo en base a los interrogantes emergentes; se realiza una metaevaluación para mejorar futuras investigaciones.

## 2. OBJETIVOS.

El propósito de esta investigación es indagar sobre la gestión institucional y el liderazgo que se ejerce en los institutos tecnológicos (en adelante IT) en el estado de Michoacán (México) a partir de las percepciones de los docentes y los directores de estas instituciones educativas. Este objetivo general lo hemos operativizado del siguiente modo:

- a) Explorar las actitudes asociadas a la incorporación de innovaciones en los IT del estado de Michoacán.
- b) Analizar las actitudes hacia la mejora de la calidad educativa en estas instituciones.
- c) Valorar las actitudes de colaboración, asesoramiento y supervisión que vienen desarrollando los directores.
- d) Conocer el grado de implicación de las personas en los proyectos y tareas que se promueven institucionalmente.
- e) Realizar una aproximación a los estilos de liderazgo directivo desde las percepciones de los directores y docentes.
- f) Ponderar las razones que determinan la elección de directivos.
- g) Determinar el grado de eficacia de la dirección y el esfuerzo que los miembros de la comunidad tecnológica estarían dispuestos a comprometer, atendiendo a la gestión institucional que se está desarrollando.

## 3. POBLACIÓN Y MUESTRA

Esta investigación toma como referente el Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica (SNEST) de México que está conformado por 239 instituciones, de las cuales corresponden 114 a los institutos tecnológicos y los centros especializados federales, y 125 IT descentralizados, con presencia en las 31 entidades federativas y el Distrito Federal, para cuyo desarrollo el liderazgo de los equipos directivos es fundamental. En el Cuadro 1 Ficha de la investigación, se muestra que de la población total hemos focalizado nuestro trabajo de campo en una muestra de cinco IT del estado de Michoacán.

Población	Institutos tecnológicos de México (239)		
Muestra	Institutos tecnológicos del estado de Michoacán (5 centros, 937 docentes) (204 profesores y directores)		
Instrumentos	Cuestionario		
Procedimiento muestral	Muestreo estratificado proporcional		
Errores muestrales	5,5% al 95%		
Fiabilidad	Alfa	0,981	
		Parte 1:	0,975
		Parte 2:	0,954
		Elementos:	114
	Correlación entre formas	0,914	
	Coeficiente Spearman-Brown	Longitud igual	0,955
		Longitud desigual	0,955
Dos mitades de Guttman	0,955		
Validez	Valoración de 5 expertos en tres ocasiones		

Nivel de confianza	95%; $Z = 1,96$ ; $p = q = 0,5$	
Tratamiento de datos	Base de datos de los cuestionarios con SPSS 15,0	

Cuadro 1. Ficha de la investigación.

#### 4. INSTRUMENTOS

Se determinó que el método de recogida de datos más adecuado era la encuesta, concretamente el cuestionario. En este sentido, se elaboró un instrumento cuya validez y fiabilidad se reflejan en la tabla adjunta.

El cuestionario consta de: Once variables de clasificación: edad, sexo, nivel educativo en el que trabaja, funciones, situación administrativa, experiencia, titulación, zona, titularidad, tipo de centro y tamaño.

Cuatro grandes ámbitos asociados a: Cultura escolar, Dirección y liderazgo, Eficacia y esfuerzo, Elección de directores. Tiene 118 ítems que se valoran desde 1 (Nada / no tiene importancia esa afirmación) hasta 4 (Alto / tiene mucha importancia para mí esa afirmación). Finalmente, los datos obtenidos se han sometido a análisis estadístico con el programa SPSS y, entre otros estadísticos, se han realizado: Análisis descriptivos básicos: medias, medianas, desviaciones, porcentajes, etcétera. Análisis de diferencias significativas en términos de chi-cuadrado.

#### Comentarios Finales

##### *Resumen de Resultados*

##### a) Perfil de la muestra

En esta investigación han participado 204 personas de los IT de Morelia, de un total de 937. El porcentaje por zonas ha sido: Valle de Morelia 27,5%, Morelia 25,5%, Zitácuaro 15,5%, Lázaro Cárdenas 18,6%, La Piedad 12,7%.

Dentro de los resultados por cuestiones de espacio, sólo presentaremos el análisis del Liderazgo Directivo.

##### b) Liderazgo directivo

En esta dimensión se solicitó información sobre el estilo de dirección que se venía desarrollando y sobre los estilos de liderazgo. En el primer caso se reseñaba que la dirección era prioritariamente formal/burocrática (media de 2,68), indicando una priorización de las acciones rutinarias y burocráticas sobre la mejora educativa.

Las diferencias significativas encontradas indican que la dirección coercitiva se da en mayor medida ( $p = 0,006$ ) en los IT de Zitácuaro y Lázaro Cárdenas y la dirección educativa tiene las menores valoraciones en Zitácuaro ( $p = 0,024$ ). En el Cuadro 2 se muestran los resultados de otras variables vinculadas a distintos estilos de dirección.

VARIABLES DE LOS ESTILOS DE LIDERAZGO	M(1)	Med(2)	N(3)	B(4)	R(5)	A(6)
Apoya el desarrollo de un proyecto educativo dinámico	2,47	3,00	16,7	30,2	42,7	10,4
Asesora y supervisa la programación operativa anual	2,59	3,00	8,3	35,4	44,8	11,5
Asesora y supervisa en la planificación didáctica	2,44	2,00	10,5	45,3	33,7	10,5
Hace sugerencias de mejora sobre temas socioeducativos	2,45	2,00	14,6	40,6	30,2	14,6
Gestiona los sistemas de calidad	2,51	2,00	11,6	38,9	36,8	12,6
Respalda la calidad de la docencia	2,44	2,00	11,5	42,7	36,5	9,4
Favorece los intercambios de experiencias innovadoras	2,34	2,00	13,7	46,3	32,6	7,4
Promueve un modelo de formación	2,37	2,00	14,9	45,7	26,6	12,8
Fomenta la investigación educativa	2,38	2,00	15,6	41,7	32,3	10,4
Tiene en cuenta la situación de cada docente	2,27	2,00	18,9	43,2	29,5	8,4
Asesora a los docentes	2,30	2,00	18,1	43,6	28,7	9,6
Resalta públicamente las tareas bien realizadas	2,44	3,00	18,1	29,8	42,6	9,6
Toma decisiones curriculares en base a los resultados	2,35	2,00	14,3	44,9	32,7	8,2

Cuadro 2. Variables de los estilos de liderazgo en los Institutos Tecnológicos

(1) M: media; (2) Med: mediana; (3) N: nada; (4) B: bajo; (5) R: relevante; (6) A: alto.

### Conclusiones

En esta investigación establecimos una serie de objetivos con la finalidad de observar si el liderazgo influye en las funciones y tareas de los directores en los institutos tecnológicos del estado de Michoacán, por lo que en este apartado presentamos de manera sintética algunas conclusiones para someter a debate.

Explorar las actitudes asociadas a la incorporación de innovaciones en los Institutos Tecnológicos del Estado de Michoacán.

1. Analizar las actitudes hacia la mejora de la calidad educativa en estas instituciones. Aquí cabe destacar cómo el alto grado de centralismo y burocratización con el que se manejan las innovaciones educativas genera más desventajas que ventajas para participar y promover iniciativas. Los docentes prefieren inhibirse para evitarse problemas y acatan las directrices de la Dirección, desentendiéndose de los múltiples trámites burocráticos en los que se verían involucrados si quisieran incorporar iniciativas.
2. Valorar las actitudes de colaboración, asesoramiento y supervisión que desarrollan los directores. Los docentes, que tienen muchas dudas, no creen plenamente en las propuestas institucionales a pesar de que en el mercado existen múltiples programas para implementar sistemas de calidad total, mejora continua, etc. Los directores dependen enteramente de las directrices de la Dirección, razón por la cual el personal termina por asumir lo que desde allí se demande.
3. Conocer el grado de implicación de las personas en los proyectos y tareas que se promueven institucionalmente. La valoración directiva en cuanto a colaboración, asesoramiento y supervisión refleja que las iniciativas se limitan en la mayoría de las ocasiones a la organización del centro de trabajo, es decir que se apega al mandato de las autoridades educativas, al manual

- de la organización, a los reglamentos internos, a los manuales de procedimiento y a todo aquello que demande el marco normativo. Lo anterior afecta el entusiasmo de los docentes y con ello se generan actitudes de resistencia y apatía hacia la dirección, lo que repercute negativamente en las relaciones educativas que se establecen con los estudiantes.
4. Aproximarnos a los estilos de liderazgo directivo de dirección desde las percepciones de los directores y docentes. Las actitudes de implicación en las IES quedan determinadas por las actividades que les otorgan puntos para la obtención del estímulo al desempeño. Este mecanismo que puede ser efectivo, de existir un equilibrio en la asignación de puntos a las diferentes actividades que impactan más en el rendimiento académico, sigue fomentando en el docente un interés mercantil, y dado que las condiciones económicas del país cada vez son más adversas no se descarta la desaparición de este incentivo en el futuro.
  5. Ponderar las razones que determinan la elección de directivos y valorar el estilo de liderazgo. Con la ausencia de un perfil definido y la falta de un proceso de selección de directivos, el «vedetismo» cobra fuerza con las autoridades, lo que se contrapone con el discurso de los nuevos modelos educativos, mermando la confianza y la credibilidad de las autoridades educativas.
  6. La tendencia generalizada es un estilo de dirección formal/ burocrático. En la totalidad de las IES los directores son docentes con diferentes perfiles profesionales, pero sin capacitación para el ejercicio de la función directiva, por lo que se apoyan en el marco normativo y se desentienden de desarrollar programas que tengan en cuenta las necesidades y las demandas de sus comunidades o de sus zonas de influencia.
  7. Se confirma que el estilo de liderazgo transformacional está lejos de nuestro alcance, mas no así el liderazgo del tipo transaccional, que sería el más habitual. En el análisis se observa el margen que existe en las diferentes actividades para alcanzar el liderazgo transaccional y transformacional; el límite de la función directiva es el marco normativo, generando una gestión burocrática. Se acepta que este modelo es demasiado rígido para la gestión de las universidades porque restringe su capacidad de responder a los cambios. La presencia del liderazgo laissez-faire se interpreta en algunos casos como un liderazgo autocrático donde se acaba cerrando los ojos a ciertas cosas, y las exigencias están determinadas por las conveniencias directivas, lo que acaba por minar la credibilidad directiva.
  8. Determinar el grado de eficacia de la dirección y el esfuerzo que estarían dispuestos a comprometer los miembros de las IES, atendiendo a la gestión institucional que se está desarrollando. En este caso existe un excelente grado de eficacia de la dirección respecto a la gestión de los documentos institucionales, sin embargo, en lo que respecta a la eficacia y el cambio podríamos concluir que es limitada.

### *Recomendaciones*

Queremos decir, por último, que el estilo de liderazgo y la capacitación de los directores y sus equipos influyen en la gestión de los centros educativos. Las autoridades educativas tienen la urgente necesidad de formar y profesionalizar a sus mandos; asimismo, la política educativa debe pasar del discurso y proyectarse en la realidad práctica. Una buena forma de mejorar la calidad educativa de la educación superior en los institutos tecnológicos será apoyar y potenciar un liderazgo pedagógico transformacional como guía en el proceso de cambio, con la intención de que se vaya extendiendo entre el resto de los miembros de la comunidad y sus efectos repercutan positivamente en las personas, los proyectos, la institución, la comunidad y, en definitiva, en la sociedad.

### **Referencias**

- Ball, S. J. (1989). *La micropolítica en la escuela. Hacia una teoría de la organización escolar*. Barcelona: Paidós, Mec.
- Bashi, H. y Sass, Z. (1985). «Coherent Strategy Components of an Outcome-Based School Improvement Project», en D. Reynolds y otros (eds.), *School Effectiveness and Improvement*. Cardiff: Cardiff University Press, pp. 267-286.
- Bennis, W. y Nanus, B. (1985). *Leaders*. Nueva York: Harper and Row.
- Cortina, A. (1996). *Ética de la empresa*. Madrid: Trotta.
- Edmonds, R. (1979). «Effective Schools for the Urban Poor». *Educational Leadership*, vol. 37, n.º 1, pp. 15-27.

- Fiedler, F. (1967). *A Theory of Leadership Effectiveness*. Nueva York: McGraw-Hill.
- Hersey, P. y Blanchard, K. (1982). *Management of Organizational Behavior: Utilizing Human Resources* (4.ª ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Hopkins, D. y Lagerweij, N. (1997). «La base de conocimientos de mejora de la escuela», en D.
- Reynolds y Otros (1997). *Las escuelas eficaces. Claves para mejorar la enseñanza*. Madrid: Santillana, pp. 71-101.
- House, R. J. (1971). «A Path-Goal Theory of Leaders Effectiveness». *Administrative Science Quarterly*, 16, pp. 321-338.
- Mortimore, P. (1988). *School Matters: The Junior Years*. Salisbury. Open Books.
- Scheerens, J. (1992). *Effective Schooling: Research, Theory and Practice*. Londres: Cassell.
- Stoll, L. y Fink, D. (1996). *Changing our Schools Linking School Effectiveness and School Improvement*. Buckingham: Open University Press.
- Tannenbaum, R.; Weschler, I. y Massarik, F. (1961). *Leadership and Organization*. Nueva York: McGraw-Hill.
- Teddle, C. y Stringfield, S. (1993). *Schools Make a Difference: Lessons Learned from a 10-Year Study of School Effects*. Nueva York: Teachers College Press.
- Vroom, V. H. y Jago, A. G. (1990). *El nuevo liderazgo: dirección de la participación en las organizaciones*. Madrid: Díaz de Santos.

### Notas Biográficas

El **Dr. Rafael Madrigal Maldonado** es profesor y Presidente de la Academia de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico de Morelia. Doctorado en Ingeniería en Procesos de Manufactura en el Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial en la Cd. de Querétaro y Doctor en Docencia e Innovación de la Educación Superior por La Universidad de Oviedo de España, grado que obtuvo con mención honorífica alcanzando el "Cum Laude". Rafael se desempeña como consultor independiente y miembro de la mesa directiva del Colegio de Ingenieros Industriales de Michoacán, es verificador titular del Programa Federal Agenda para el Desarrollo Municipal y ha publicado artículos en revistas revisadas por pares. Ha presentado artículos en congresos nacionales e internacionales. Es integrante del Cuerpo Académico reconocido por el PRODEP En Consolidación "Administración y Gestión de las Organizaciones"

La **M. en A. Carmen Araceli González Aspera** es profesora y Jefa del Proyecto de Investigación en el Departamento de Cs. Económico administrativas en el Instituto Tecnológico de Morelia. Su maestría en Administración es de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y es Candidata al grado de Dra. En Gobernabilidad y Políticas Públicas. Carmen Araceli es verificador titular del Programa Federal Agenda para el Desarrollo Municipal y ha publicado artículos en revistas revisadas por pares. Ha presentado artículos en congresos nacionales e internacionales. Es integrante y representante ante PRODEP del Cuerpo Académico En Consolidación "Administración y Gestión de las Organizaciones"

La **Lic. Rosa América Torres Tello** es profesora y Presidenta de la Academia de Cs. Económico administrativas en el Instituto Tecnológico de Morelia. Candidata al grado de Maestra en Administración en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Rosa América es verificador titular del Programa Federal Agenda para el Desarrollo Municipal y ha publicado artículos en revistas revisadas por pares. Ha presentado artículos en congresos nacionales e internacionales. Es integrante del Cuerpo Académico reconocido por el PRODEP En Consolidación "Administración y Gestión de las Organizaciones".

# PROPUESTA DEL MODELO DICK Y CAREY Y CAREY PARA EL ESTUDIO DE LA CINEMÁTICA UNIDIMENSIONAL BAJO EL ENFOQUE COGNITIVO Y TEORIAS DEL CONSTRUCTIVISMO

Ing. Claudia Odilia Magallán Muñoz<sup>1</sup>, M.C. Teresa Salustia Cano Ibarra<sup>2</sup>, M.C. Silvia Vázquez Rojas.<sup>3</sup>

**Resumen**—El propósito de este trabajo ha sido diseñar una secuencia didáctica con base en el aprendizaje significativo y la enseñanza mediante el conflicto cognitivo, dirigido a través del diseño instruccional del modelo Dick y Carey como una metodología, con la finalidad de favorecer el aprendizaje de los contenidos curriculares de la Cinemática unidimensional para los estudiantes del Instituto Tecnológico de Celaya. En este trabajo se aplicó un examen diagnóstico a diversos institutos tecnológicos de la zona del bajo incluyendo a los estudiantes de la carrera de Ingeniería Electrónica del Tecnológico de Celaya. Con base en los resultados obtenidos fue posible construir el modelo que describe y propone estrategias de enseñanza para el aprendizaje significativo de la Cinemática unidimensional.

**Palabras clave**— Aprendizaje significativo, Cinemática unidimensional, Ingeniería.

## Introducción

Las asignaturas de física son parte fundamental del currículo de la mayoría de las carreras que se ofrecen en los institutos tecnológicos del país pertenecientes al Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica (SNEST), entre ellas se encuentra la Ingeniería Electrónica. Una de las asignaturas que se imparte es mecánica clásica, la cual pretende que los estudiantes adquieran los conceptos básicos para poder interpretar los sistemas físicos que en ella se estudian, y a su vez contribuya a su formación tecno-científica.

Desafortunadamente se ha detectado que los estudiantes tienen serias dificultades para comprender los contenidos que esta asignatura involucra, uno de estos temas es el de la cinemática unidimensional. Considerando que el conocimiento de los conceptos de dicho tema es importante y necesario para el entendimiento de los consecuentes de ésta y otras asignaturas, es necesario e importante investigar soluciones a dicha problemática.

Se han identificado diversas causas que originan este problema, que involucran a los estudiantes, docentes y programas de asignatura. Por parte de los estudiantes es necesario que posean conocimientos previos adecuados, preconceptos correctos y utilicen estrategias de aprendizaje para un rendimiento académico efectivo, entre otros; por parte de la formación del docente es necesario que se abarque los planos conceptual, reflexivo y práctico (Díaz F. y Hernández G., 2010); para cubrir las demandas de nuestro sistema educativo, las cuales encaucen a los estudiantes aprender a aprender (Pozo J. y Gómez M., 2012).

Dada la complejidad del problema, este trabajo se enfoca exclusivamente en abordar la problemática de los falsos conceptos, mediante una propuesta que confrontará el conocimiento científico con el preconcepto adquirido por su sentido común.

La propuesta se basa en el diseño instruccional. Entre sus etapas comprende un diagnóstico inicial para conocer los preconceptos que los estudiantes tienen acerca de la cinemática unidimensional, también comprende estrategias de enseñanza para el aprendizaje con base en las teorías de aprendizaje y teorías instruccionales bajo el enfoque cognitivo, con la finalidad de propiciar en los estudiantes un aprendizaje significativo y permanente, un dominio conceptual, que obtengan sus propios aprendizajes y un mayor interés para comprender los conceptos subsecuentes.

<sup>1</sup> La Ing. Claudia Odilia Magallán Muñoz es Profesor del Departamento de Ciencias Básicas del Instituto Tecnológico de Celaya, Campus I. [claudia.magallan@itcelaya.edu.mx](mailto:claudia.magallan@itcelaya.edu.mx)

<sup>2</sup> La M.C. Teresa Salustia Cano Ibarra es Profesor del Departamento de Ciencias Básicas del Instituto Tecnológico de Celaya, Campus I. [teresa.canon@itcelaya.edu.mx](mailto:teresa.canon@itcelaya.edu.mx)

<sup>3</sup> La M.C. Silvia Vázquez Rojas es Profesor del Departamento de Ciencias Básicas del Instituto Tecnológico de Celaya, Campus I. [silvia.vazquez@itcelaya.edu.mx](mailto:silvia.vazquez@itcelaya.edu.mx)

### Descripción del Método

El objetivo de este trabajo es que los estudiantes modelarán fenómenos físicos de la Cinemática Unidimensional con apoyo de expresiones matemáticas, a través de la comprensión de los conceptos de tiempo, espacio, posición, velocidad y aceleración, a fin de que puedan resolver problemas de la Ingeniería.

Al concluir los estudiantes de la asignatura de Mecánica Clásica de 2do. Semestre de la carrera de Ingeniería Electrónica del Instituto Tecnológico de Celaya serán capaces de reconocer y comprender de manera significativa los conceptos de la Cinemática Unidimensional, mediante la aplicación de los contenidos curriculares del Cálculo de una variable, para la solución de ejercicios y problemas del movimiento unidimensional.

La meta instruccional se determinó con base en el objetivo del tema de Cinemática Unidimensional establecido en el programa de Mecánica Clásica, consistente en “Analizar los distintos tipos de movimientos y comprender la relación existente entre tiempo, distancia, velocidad, aceleración, etc.” SNEST (2010).

### Análisis instruccional

Las destrezas y conocimientos mínimos que deben poseer los estudiantes son:

a) Resolver problemas de Álgebra, Geometría Analítica, Trigonometría, Cálculo Diferencial y Cálculo Integral. Cada una de estas disciplinas aporta conocimientos (declarativos y procedimentales) que se utilizan como herramientas (de interpretación y aplicación de expresiones matemáticas) para poder deducir los modelos matemáticos de los fenómenos físicos y desarrollar los procedimientos para la solución de casos o problemas de ingeniería, así mismo para que puedan ser de utilidad se requiere del manejo correcto de símbolos, terminología y ecuaciones, como también el uso correcto de la calculadora.

b) Interpretación de gráficas.

La interpretación de gráficas, implican contenidos vistos con anterioridad en otras asignaturas como la comprensión de los conceptos de: plano cartesiano, función, tipos de funciones (lineal, cuadrática o cúbica), pendiente, entre otros.

Tipo de aprendizaje y destrezas que se quiere lograr.

Los contenidos (declarativos o procedimentales) que comprende el estudio de la Cinemática Unidimensional son:

- 1) Cinemática de una partícula: Sistemas de referencias, trayectoria, posición, desplazamiento, espacio recorrido y tiempo.
- 2) Velocidad, rapidez, aceleración.
- 3) Movimiento Horizontal, MRU.
- 4) Movimiento con Aceleración Constante: Un caso especial, MRUA.
- 5) Movimiento Vertical (caída libre y tiro vertical).
- 6) Ecuaciones del movimiento de una partícula en una dimensión.
- 7) Representación geométrica del movimiento unidimensional.

Así mismo, el programa de Mecánica Clásica establece las competencias y estas “consisten en la movilización de saberes y recursos cognitivos, emocionales y sociales” (Díaz F., Hernández R., 2010, p. 376) que el estudiante debe desarrollar durante el proceso de E-A, clasificadas en competencias específicas y competencias genéricas, estas últimas clasificadas en instrumentales, interpersonales y sistémicas (Tabla 3).

Con base en los contenidos de la Cinemática Unidimensional, se pretende que los estudiantes logren:

- 1) Describir el movimiento rectilíneo en términos de velocidad media, velocidad instantánea, aceleración media y aceleración instantánea, para después comprender y clasificar los tipos de movimientos.
- 2) Interpretar gráficas de posición contra tiempo, velocidad contra tiempo y aceleración contra tiempo.
- 3) Resolver problemas de movimiento uniformemente acelerado y de movimiento vertical.

Las fases que están marcadas con una diagonal, no se desarrollaron para este trabajo.

Fase 1. Meta Instruccional. Se determina lo que los estudiantes serán capaces de realizar una vez finalizado el proceso de instrucción, es decir, se establecen la o las metas por alcanzar.

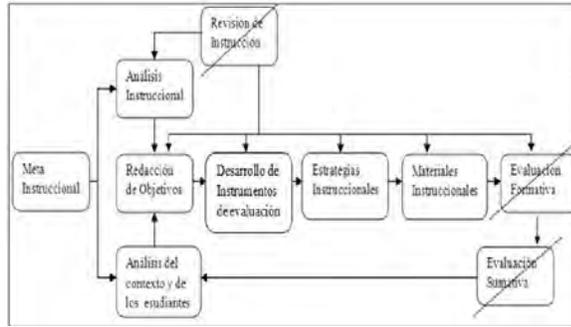


Figura 1. Diseño Instruccional del modelo Dick y Carey y Carey.

Las fases que están marcadas con una diagonal, no se desarrollaron para este trabajo.

**Nota Fuente:** Adaptado de Mortis, S. V., Rosas, R. J. y Chairez, E. K. (s.f.). *Modelos de Diseño Instruccional*. Diseño Instruccional de Dick y Carey y Carey. Modelo de Diseño Instruccional de Dick y Carey y Carey. [http://biblioteca.itson.mx/oa/educacion/oa32/modelos\\_diseno\\_instruccional/](http://biblioteca.itson.mx/oa/educacion/oa32/modelos_diseno_instruccional/).

Fase 2. Análisis Instruccional. Establecida la meta instruccional, se determinan las destrezas a enseñar para lograr dicha meta.

Fase 3. Análisis del contexto y de los estudiantes. Se identifica los conocimientos previos que poseen los estudiantes.

Fase 4. Redacción de Objetivos. Objetivos específicos con base en: metas establecidas, destrezas que se identificaron en el análisis instruccional y los conocimientos previos de los estudiantes.

Fase 5. Desarrollo de instrumentos de evaluación. Se elaboran los criterios que miden tanto los conocimientos previos que poseen los alumnos como el nivel de la(s) destreza(s) para alcanzar los objetivos.

Fase 6. Elaboración de Estrategias instruccionales. Diseño de actividades y estrategias metodológicas a utilizar que nos permitan cumplir con los objetivos propuestos.

En la Tabla 2 se presentan los problemas detectados del aprendizaje significativo de la Física en la primera columna y en la segunda columna las estrategias sugeridas para dar soluciones.

TABLA 2:  
Análisis de estrategias para implementar según las problemáticas detectadas en el proceso de E-A.

Problemas detectados	Estrategias sugeridas
Carencia de estrategias de enseñanza	Objetivos. Resúmenes. Organizadores previos. Ilustraciones. Representacionales. Analíticas. Preguntas intercaladas. Señalizaciones. Mapas y redes conceptuales. Organizadores textuales.
Carencia de estrategias de aprendizaje significativo.	Para el procesamiento simple: Palabras claves. Rimas. Imágenes mentales. Paráfrasis. Para el procesamiento complejo: Elaboración de inferencias. Resúmenes. Analíticas. Elaboración conceptual. Para la clasificación de la información: Uso de categorías. Para la reorganización y organización de la información: Redes semánticas. Mapas conceptuales. Uso de estructuras textuales.
Carencia de conocimientos previos.	Para la evocación de la información: Seguir pistas. Búsqueda directa.
Falta de comprensión de lectura.	Hacer anotaciones. Formular preguntas.
Planificación del estudiante.	Establecer un horario y un calendario. Promover una organización de actividades, de acuerdo al contexto de los estudiantes.

**Nota.** Elaboración propia de la información consultada.

Fase 7. Diseño y desarrollo de materiales instruccionales. Se seleccionan los medios y los materiales que se requieren.

Fase 8. Diseño y desarrollo de la evaluación formativa. Una vez ejecutada una determinada instrucción se deberá revisar con la finalidad de mejorarla, también puede ser aplicada a los materiales instruccionales.

Fase 9. Diseño y desarrollo de la evaluación sumativa. Efectividad del sistema como un todo, se realiza posteriormente la evaluación formativa, se examina en pequeña o gran escala el valor o méritos de la instrucción producida, como también al finalizar períodos cortos o largos después de revisar la instrucción. (Se descarta o se implanta).

Fase 10. Fase de revisar la instrucción. Se revisa todo el proceso y para correcciones en cualquier momento y en cualquiera de las etapas del proceso.

En esta investigación no se desarrolló en su totalidad el modelo de diseño instruccional multicitado, ante la imposibilidad de ser aplicado y probado con los estudiantes.

### **Meta instruccional**

Al concluir los estudiantes de la asignatura de Mecánica Clásica de 2do. Semestre de la carrera de Ingeniería Electrónica del Instituto Tecnológico de Celaya serán capaces de reconocer y comprender de manera significativa los conceptos de la Cinemática Unidimensional, mediante la aplicación de los contenidos curriculares del Cálculo de una variable, para la solución de ejercicios y problemas del movimiento unidimensional.

La meta instruccional se determinó con base en el objetivo del tema de Cinemática Unidimensional establecido en el programa de Mecánica Clásica, consistente en “Analizar los distintos tipos de movimientos y comprender la relación existente entre tiempo, distancia, velocidad, aceleración, etc.” SNEST (2010).

### **Análisis instruccional**

Las destrezas y conocimientos mínimos que deben poseer los estudiantes son:

a) Resolver problemas de Álgebra, Geometría Analítica, Trigonometría, Cálculo Diferencial y Cálculo Integral.

Cada una de estas disciplinas aporta conocimientos (declarativos y procedimentales) que se utilizan como herramientas (de interpretación y aplicación de expresiones matemáticas) para poder deducir los modelos matemáticos de los fenómenos físicos y desarrollar los procedimientos para la solución de casos o problemas de ingeniería, asimismo para que puedan ser de utilidad se requiere del manejo correcto de símbolos, terminología y ecuaciones, como también el uso correcto de la calculadora.

b) Interpretación de gráficas.

La interpretación de gráficas, implican contenidos vistos con anterioridad en otras asignaturas como la comprensión de los conceptos de: plano cartesiano, función, tipos de funciones (lineal, cuadrática o cúbica), pendiente, entre otros.

### ***Tipo de aprendizaje y destrezas que se quiere lograr***

Los contenidos (declarativos o procedimentales) que comprende el estudio de la Cinemática Unidimensional son:

- 1) Cinemática de una partícula: Sistemas de referencias, trayectoria, posición, desplazamiento, espacio recorrido y tiempo.
- 2) Velocidad, rapidez, aceleración.
- 3) Movimiento Horizontal, MRU.
- 4) Movimiento con Aceleración Constante: Un caso especial, MRUA.
- 5) Movimiento Vertical (caída libre y tiro vertical).
- 6) Ecuaciones del movimiento de una partícula en una dimensión.
- 7) Representación geométrica del movimiento unidimensional.

Este conjunto de contenidos promueve diversas competencias, donde las flechas indican cuales son las competencias que se desarrollan durante la enseñanza para el aprendizaje significativo de dichos contenidos.

Asimismo, el programa de Mecánica Clásica establece las competencias y estas “consisten en la movilización de saberes y recursos cognitivos, emocionales y sociales” (Díaz F., Hernández R., 2010, p. 376) que el estudiante debe

desarrollar durante el proceso de E-A, clasificadas en competencias específicas y competencias genéricas, estas últimas clasificadas en instrumentales, interpersonales y sistémicas.

Con base en los contenidos de la Cinemática Unidimensional, se pretende que los estudiantes logren:

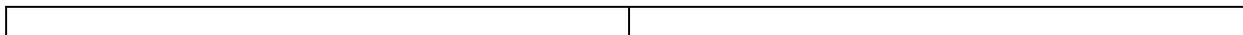
- a) Describir el movimiento rectilíneo en términos de velocidad media, velocidad instantánea, aceleración media y aceleración instantánea, para después comprender y clasificar los tipos de movimientos.
- b) Interpretar gráficas de posición contra tiempo, velocidad contra tiempo y aceleración contra tiempo.
- c) Resolver problemas de movimiento uniformemente acelerado y de movimiento vertical.

## Estrategia instruccional

Las siguientes estrategias son determinadas y ordenadas para facilitar el logro de los objetivos establecidos, sin embargo aunque no se desarrollan y se detallan los criterios a evaluar (Fase 5) como lo determina el D.I. de Dick y Carey y Carey, en la descripción de las estrategias seleccionadas sí se sugiere algunos elementos para evaluar el logro de dichas destrezas, ya que es importante detectar a tiempo si hay o no alcance.

1. Elaborar y aplicar una encuesta como prueba diagnóstico para identificar los conocimientos previos.
2. Se propone el uso de objetivos o intenciones, como estrategia introductoria, porque se generan expectativas de los contenidos y los estudiantes podrán conocer la finalidad y el alcance de ellos. (Actividad 1).
3. Presentar los conceptos de tiempo y espacio, ya que su comprensión permitirá entender de forma clara y precisa los parámetros cinemáticos posición, velocidad y aceleración.
4. En la clase expositiva, describir cómo se desarrollaron los conceptos de la Física a través de la historia, de esta manera el estudiante puede contrastar los conceptos en los diferentes contextos en que fueron desarrollados y de esta manera podrá diferenciar los conocimientos intuitivos y los conocimientos científicos.
5. Emplear estrategias de discusión guiada que activen los conocimientos previos y generar situaciones que provoquen la atención y motivación de inicio, como son las preguntas orientadoras (Actividad 2), éstas evidencian los preconceptos erróneos que poseen los estudiantes, así mismo sirven para estimular el interés por cambiarlos y comprender los contenidos de la cinemática unidimensional.
6. Después se expone y explica los conceptos de la cinemática: posición, velocidad y aceleración y se relacionan con la geometría, a través de ejemplos. Es importante mostrar las deducciones de las ecuaciones matemáticas (modelos matemáticos) a partir del movimiento de un cuerpo (horizontal y vertical), de tal forma que los estudiantes analicen y desarrollen cada paso hasta llegar a las ecuaciones cinemáticas. Es conveniente que el profesor continuamente realice preguntas sobre los modelos matemáticos deducidos, es decir, preguntar qué sucede o qué fenómeno físico se representa cuando se cambia alguna de las variables, así mismo el profesor puede presentar diferentes situaciones, que a través de la representación geométrica y la relación con el cálculo.
7. Utilizar preguntas integradoras, para consolidar y reafirmar la información nueva como también realizar ejercicios que impliquen los contenidos con la guía del profesor.
8. Realizar una práctica de laboratorio, con la finalidad de experimentar el movimiento rectilíneo uniforme y el movimiento rectilíneo uniformemente acelerado de un cuerpo para determinar las magnitudes cinemáticas y favorecer a la comprensión y distinción de estos parámetros, dicha práctica está diseñada por los profesores que imparten en la disciplina de Física del departamento de Ciencias Básicas del I.T.C.

Este conjunto de actividades constituye la secuencia didáctica de la propuesta para la enseñanza de la cinemática unidimensional inspirada en el modelo del D.I. y Carey y Carey, el cual se expresa de manera gráfica en la Figura 10.



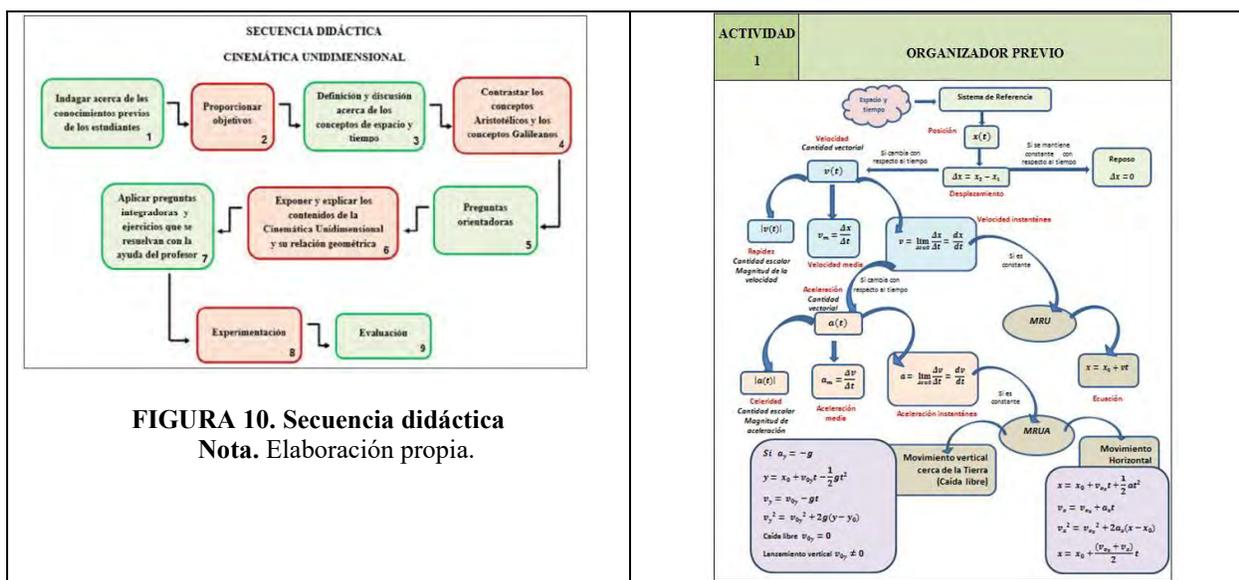
## Conclusiones

El diseño de actividades, el uso de estrategias de enseñanza y los medios empleados de acuerdo al tipo de contenidos pueden favorecer el aprendizaje significativo de los conceptos de la cinemática unidimensional, ya que permiten a los estudiantes participar activamente en la construcción de su propio conocimiento. Es importante que el profesor, tome conciencia de los preconceptos erróneos que poseen los estudiantes, para que con base en estos, pueda intervenir en el proceso de enseñanza adecuado; sin embargo, una de las dificultades que se pueden presentar al

utilizar actividades que promuevan el conflicto cognitivo, es que el estudiante considere que su demostración o participación lo deja en ridículo o que no sabe nada, por tal motivo, es importante que el docente cuide no exhibirlo en la dinámica del curso. No se debe pasar por alto, diseñar actividades que resuelvan los conflictos cognitivos de los estudiantes, sino guiarlos hasta que adopten el conocimiento científico, puesto que si no se presta atención ni se reflexiona, el estudiante permanecerá con los preconceptos erróneos. Se debe considerar que los preconceptos que poseen son el punto de partida, pero no la meta.

### Recomendaciones

Realizar oportunamente, la(s) evaluaciones, entendida como una parte integral de la enseñanza, para conocer si realmente los estudiantes están comprendiendo los contenidos curriculares y saber qué tan efectivas y útiles fueron las estrategias y si hay que tomar medidas correctivas durante el curso. Utilizar estrategias mediante investigación dirigida por el maestro en la que se planteen problemas actuales situados en un contexto de actividad similar a la de un científico, que se relacionen con los contenidos, para el logro de los aprendizajes de los contenidos actitudinales y lograr cambios profundos en la mente de los estudiantes, considerando este planteamiento como un proceso de construcción social, generados desde el conocimiento disciplinar. Introducir en el proceso de enseñanza, actividades que conduzcan al estudiante a conocer el desarrollo histórico de las ciencias, pues al remontar los problemas significativos de la historia, muestra a la ciencia como una construcción del conocimiento y del trabajo de muchas personas, que coloca al estudiante en la necesidad de abordar y apropiarse de los conocimientos científicos; promoviendo en los estudiantes un sentido crítico y un interés por la evolución de la ciencia.



**FIGURA 10. Secuencia didáctica**  
Nota. Elaboración propia.

### Referencias

Díaz, F. y Hernández, G. (2010). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo (3ª ed.). México: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V.

Diosa, Y. (2012). Enseñanza-Aprendizaje de la Cinemática Lineal en su Representación Gráfica bajo un Enfoque Constructivista: Ensayo en el Giraldo, J. A. (2012). Enseñanza-aprendizaje bajo un enfoque constructivista de la Cinemática Lineal en su representación gráfica: Ensayo en el grado X de la Institución Educativa Félix Henao Botero. Tesis de Maestría no publicada, Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Medellín, Colombia.

Gómez, B. A. (2011). Enseñanza de los conceptos de la cinemática desde una perspectiva vectorial con los estudiantes de grado décimo del colegio José Antonio Galán. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Bogotá D.C., Colombia.

Halliday, D., Resnick, R. Walker, J. (2009). Fundamentos de Física, Vol. 2 (4ª. Ed.). México: Grupo Patria Cultural, S.A. de C.V.

Ingard, U. y Kraushaar, W. L. (1966). Introducción al estudio de la mecánica, materia y ondas. España: Editorial Reverté, S.A.

Luna, A. (2004). Habilidades para la elaboración e Interpretación de gráficas de Cinemática. Tesis de Maestría no publicada, Universidad Autónoma de Nuevo León Facultad de filosofía y Letras, Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, San Nicolás de los Garza, N.L.

Maldonado Changolla J. Natividad, (2008) El proceso de construcción de la reprobación en Física. Tesis de Doctorado no publicado, Universidad Mortis, S. V., Rosas, R. J. y Chairez, E. K. (s.f.). Modelo de Diseño Instruccional de Dick y Carey y Carey. Modelos de Diseño Instruccional. Extraído el 9 Octubre de 2012 desde [http://biblioteca.itson.mx/oa/educacion/oa32/moldelos\\_diseno\\_instruccional/index.htm](http://biblioteca.itson.mx/oa/educacion/oa32/moldelos_diseno_instruccional/index.htm)

## Análisis y Propuesta de Solución para el problema de Deserción Escolar del ITSr a través de un ERP

Ing. Jorge Magaña Govea<sup>11</sup>, Dra. Laura Beatriz Vidal Turrubiates<sup>22</sup>, Dr. Manuel Villanueva Reyna<sup>33</sup> y Br. Carlos César Bolón Rosado<sup>44</sup>

**Resumen**—Este trabajo de investigación presenta un aporte desde la perspectiva de análisis de un problema generalizado en las instituciones de nivel superior, el caso de estudio para este trabajo es el Instituto Tecnológico Superior de los Ríos, a través de la generación de una propuesta basada en el estudio de los procesos internos, Tutorías y Control Escolar, a la institución que repercuten directamente en él. Se plantea el diseño conceptual de un Data Warehouse cuyo motor de gestión sería un ERP integral.

**Palabras Clave**—DataWarehouse, Cubo de datos, Implementación y ERP.

### Introducción

Uno de los factores actuales que han detonado los avances tecnológicos en el área del desarrollo de Hardware y Software en el mundo informático, es el relacionado con las grandes cantidades de información que cada día se integran a la red mundial, y que deben ser procesadas y analizadas como parte de su razón de ser, a esto debemos agregarle que no basta con una sola definición de estructura para el almacenamiento de la información, es más, el paradigma de las bases relacionales está quedando en el pasado ante estos cambios.

Una de las respuestas ante estos inconvenientes, es la propuesta del uso de los DataWarehouses (Almacenes de Datos), que se prestan para servir como punto de acopio de información proveniente de diversas y diferentes fuentes de información, sin importar la estructura de los datos que estas proveen, su finalidad es ser una fuente de análisis a través de una representación multidimensional (a través de n dimensiones) que permita servir para mejorar la toma de decisiones basadas en este análisis.

En este trabajo de investigación, se propone el diseño conceptual de un DataWarehouse que sirva como elemento de análisis a través de un ERP para la mejora en el diseño de estrategias orientadas a disminuir los Índices de Deserción de los alumnos del Instituto Tecnológico Superior de los Ríos.

En la definición de (Silva & Silva, 2008) un sistema ERP (Enterprise Resource Planning): “Es un diseño de software que facilita el flujo de información entre las funciones de logística, manufactura, recursos humanos y finanzas de una empresa considerándose aspectos como la cultura organizacional y la alta gerencia. Estos sistemas están diseñados para ajustar y automatizar muchos de los proceso básicos con el objetivo de integrar información a través de la empresa, eliminando complejas conexiones entre sistemas de distintos proveedores.

Los ERP comenzaron como primitivos sistemas de computación, que permitieron procesar grandes cantidades de información para la toma de decisiones. Los sistemas MRP, permitían gestionar los insumos que se necesitaban en

---

<sup>1</sup> El Ing. Jorge Magaña Govea es Profesor de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico Superior de los Ríos en Balancán, Tabasco. [totosaus@hotmail.com](mailto:totosaus@hotmail.com). (**autor corresponsal**).

<sup>2</sup> La Dra. Laura Beatriz Vidal Turrubiates es profesora investigadora de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. [laura.vidal@ujat.mx](mailto:laura.vidal@ujat.mx).

<sup>3</sup> El Dr. Manuel Villanueva Reyna es profesor investigador de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. [villarema@hotmail.com](mailto:villarema@hotmail.com).

<sup>4</sup> El Br. Carlos César Bolón Rosado es alumno de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico Superior de los Ríos. [Carloscar94@hotmail.com](mailto:Carloscar94@hotmail.com).

los procesos industriales como las máquinas y el personal, así como los programas de contabilidad, facturación y pago de sueldos (Kramer, 2005).

Para tal fin, en este se definen los Objetivos que se persiguen de forma general y específica, un análisis de la situación actual y por supuesto una propuesta de Diseño conceptual para la implementación de un DataWarehouse en el ITSR esto con el objeto de planificar correctamente el diseño de la solución ya que según (Gargeya, 2005) existen fracasos del 70% en proyectos ERP que fallan al ser completamente implementados, inclusive después de 3 años invertido.

Es importante mencionar que este trabajo puede ser considerado como el empiezo de un proyecto institucional con posibles repercusiones posteriores, ya que marca directrices para trabajos futuros, mencionados en el cuerpo del mismo.

### **Descripción del Método**

Planteamiento del problema.

El instituto tecnológico Superior de los Ríos tiene entre sus metas institucionales el mantener e incrementar la matrícula de sus estudiantes, razón por la cuál es importante la definición de estrategias encaminadas a este fin, sin embargo en esta misión se hace importante el análisis de datos para la detección de las razones que motivan a los estudiantes a abandonar sus estudios (deserción escolar).

Las fuentes detectadas como principales productores de estos datos son el Departamento de Servicios Escolares a través de los datos del SIE (Sistema Integral Escolar) y la Coordinación de Tutorías a través de la implementación del Programa Institucional de Tutorías, estas fuentes utilizan de forma independiente información que debería ser analizada de forma integral desde diferentes perspectivas de análisis con la intención de mejorar la elaboración de estrategias que permitan disminuir estos Índices de impacto institucional.

¿De qué manera es posible la integración de esta información proveniente de diferentes fuentes, permitiéndose su análisis y toma de decisiones efectivas para el problema de deserción escolar del ITSR?

Justificación del proyecto:

A través de la realización de este proyecto será posible la integración de la información motivo de análisis para mejorar la definición de las estrategias para la disminución de la deserción de los alumnos del instituto, desde una perspectiva que permita identificar aquellos índices que más incidan en esta decisión en los alumnos, que permitan disminuir los índices que la causan y detectar cuáles serían las áreas institucionales que requieren mayor atención y apoyo.

Como consecuencia de la implementación este proyecto se generarían otros beneficios: mantenimiento e incremento de la matrícula, mejoras a los índices de eficiencia terminal, de titulación y beneficios en la asignación de los recursos para el desarrollo de proyectos de la institución.

Objetivo General

Eficientar y mejorar la toma de decisiones en la búsqueda de estrategias que permitan dar soluciones a la deserción de los alumnos del Instituto Tecnológico Superior de los Ríos, a través del diseño y análisis de la información de un DataWarehouse, a través de un ERP (Enterprice Resource Planning).

Objetivos Específicos

- Identificar las fuentes de información que alimentarán a la Bodega de Datos.
- Definir los elementos Modulares del ERP.

Descripción de la solución propuesta.

Una de las principales preocupaciones del ITSR, es referente a la matrícula. Ya sea por captación o por deserción escolar, el instituto ha implementado ciertas estrategias para captar estudiantes y mantener a los que ya están inscritos. Actualmente el ITSR cuenta con 7 carreras, cada carrera apertura un promedio de dos grupos por año, aunque el sistema de los programas es semestral.

Aunque se conoce el índice de deserción, ese dato es calculado por una simple operación aritmética, lo que constituye un elemento de análisis junto con información proporcionada a partir de la implementación del Programa Institucional de Tutorías (PIT) para la generación de estrategias que permitan disminuir su impacto en la matrícula de la institución.

Carrera	AGO09- ENE10	FEB- JUN10	AGO10- ENE11	FEB- JUN11	AGO11- ENE12	FEB- JUN12	AGO12- ENE13	FEB- JUN13	AGO13- ENE14
Ing. En Sistemas Comp.	26	5	19	6	9	11	14	3	3
Ing. Industrial	15	3	12	2	11	8	9	6	12
Ing. Bioquímica	7	1	4	2	3	0	3	2	1
Ing. Electromecánica	12	3	2	4	16	3	14	5	9
Ing. Civil	7	1	7	2	8	7	15	5	5
Lic. En Administración	18	7	16	4	8	11	19	9	8
Total	85	20	60	20	55	40	74	30	38

**Tabla 1.** Información de las bajas definitivas de los últimos cinco años en el ITSR.

Por otro lado, el PIT no proporciona indicadores que impactan en la deserción de alumnos como:

- Problemas personales
  - Económicos
  - Familiares
  - Adicciones
- Problemas Académicos
  - Índice de reprobación

Todos estos indicadores son expresados generalmente en número de alumnos reportados por carrera impartida en el Instituto.

En la Figura 1, se observan las tres dimensiones del DW con sus respectivos atributos, así como la tabla de hechos con los valores que se desean medir. Así, podemos saber el índice de deserción, ubicado en función de la carrera, el tiempo y la causa que lo generó.

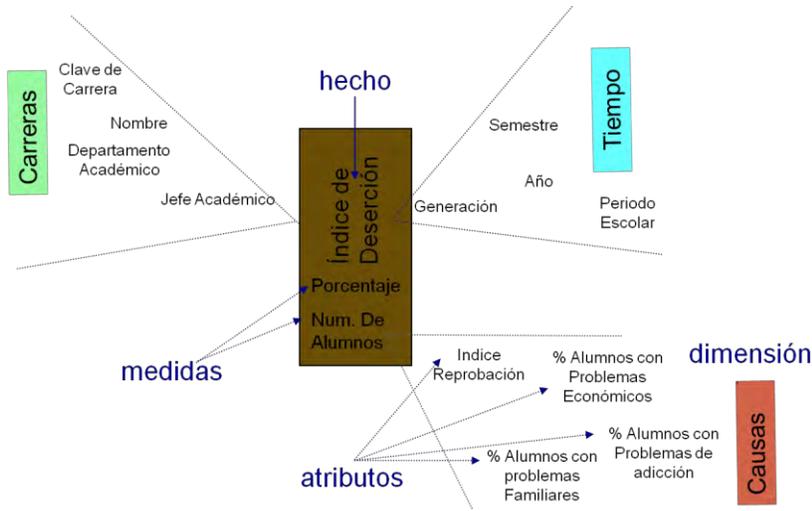


Figura 1. Esquema con atributos, dimensiones y tabla de hechos del DW para el ITRS

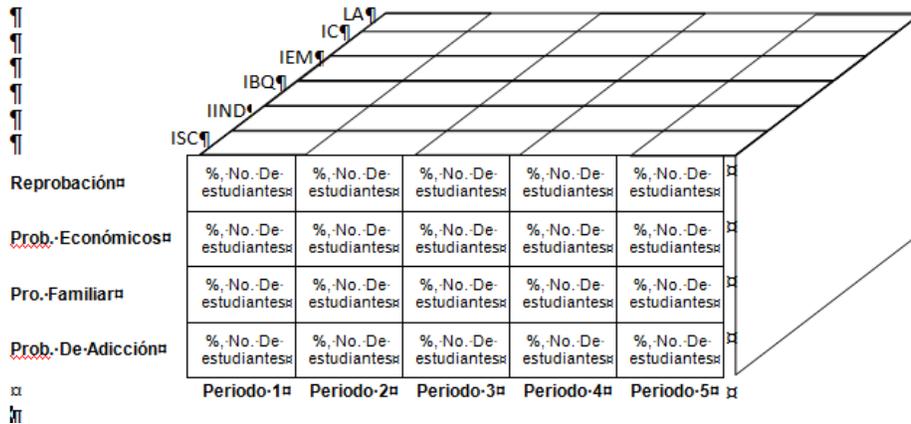


Figura 2. Cubo de datos propuesto.

Modelo de Estrella.

Visión multidimensional del diseño lógico utilizando el modelo de estrella

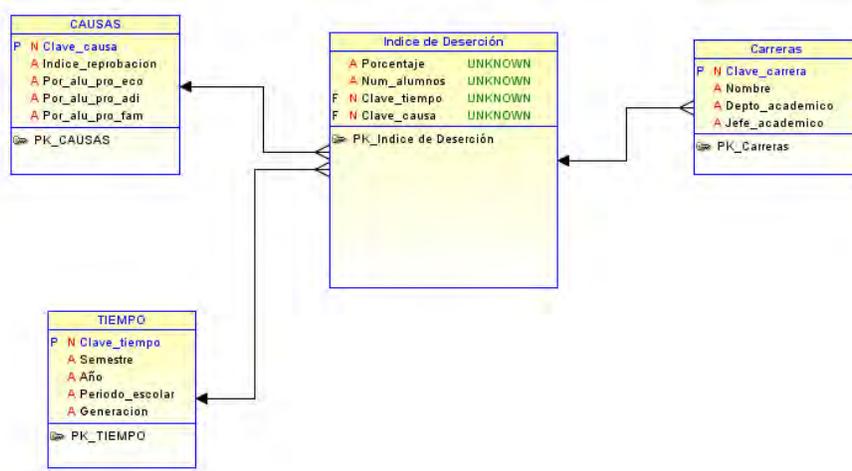


Figura 3. Modelo Estrella, visión multidimensional.

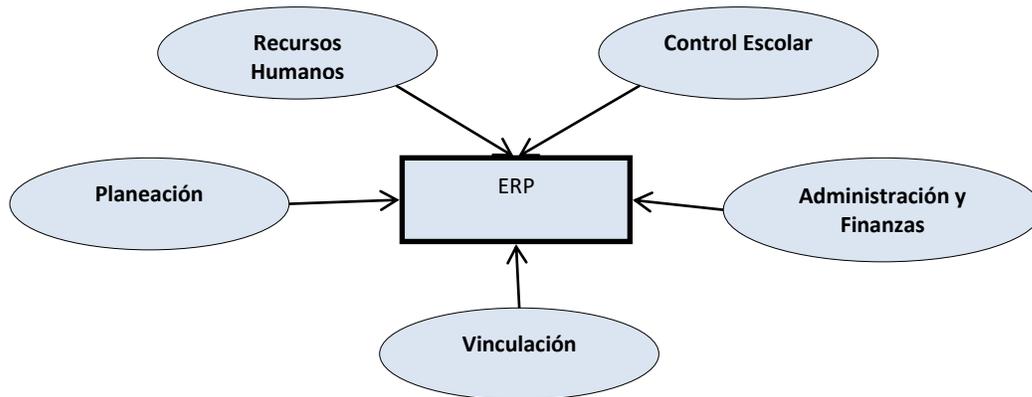


Figura 4. Modelo integrador del ERP propuesto para el ITSr.

### Conclusiones

La problemática del Instituto Tecnológico Superior de los Ríos, antes descrita permite la implementación de un Almacén de Datos, Data Warehouse, con información histórica que permite el análisis de datos de los alumnos basada en la definición de dimensiones a partir de las cuales es posible realizar análisis de los datos, esto es descrito

hasta un diseño conceptual, lo que supone el empiezo de una serie de trabajos futuros que pueden ser la definición de un Proceso ETL, que permita el acoplamiento entre las diferentes fuentes de información y por supuesto la implementación del almacén de datos. Una vez, integrado el DW, este puede ser analizado a través de un DSS (Decision Support System), con el soporte de herramientas como un SEI, uso de *Data Mining* y Herramientas OLAP, que sería igual un trabajo a futuro producto de esta propuesta.

### Fuentes de consulta

Benvenuto, A.: Implementación de sistemas ERP, su impacto en la gestión de la empresa e integración con otras TIC. *Capiv Review*, Vol. 4, pp. 33-47 (2006).

Díaz, A.; González J.; Ruiz, M.: Implantación de un sistema ERP en una empresa. *Revista Investigación Sistema Información*, Vol. 2, No.3, pp. 30-37 (2006).

Gallardo, L.; González, C.; Tapia, F.: Sistemas ERP: Importancia de sus aplicaciones en la gestión empresarial., *Seminario para optar al título de Ingeniero en Información y Control de Gestión*, (2003).

Gargeya, V.; Brandy, C.: Success and failure Factors of adopting SAP in ERP system Implementation, *Business Process Management*, Vol. 11, No.5, pp. 501-518 (2005).

Kramer, E.: Insis Ltda. y la industria de los sistemas ERP. *Revista Latinoamericana de Administración*, Vol. 26, No.34, pp. 79-105 (2005).

Deepindir, B.; Mooney, T.; Garcia, J.: An integrative framework for the assimilation of Enterprise Resource Planning Systems: phases, antecedents, and outcomes. *Journal of Computer Information Systems*, Vol. 44, No.3, pp. 81-90 (2004).

Loh, T.; Koh, C.: Critical elements for a successful Enterprise resource planning Implementation in small- and medium- sized enterprises, *International Journal of Production Research*, Vol. 42, No.42, pp. 3433-3455 (2004).

Parr, A.; Shanks, G.; Darke, P.: Identification of Necessary Factors for Successful Implementation of ERP Systems. In New information technologies in organisational processes, *New Information Technologies in Organizational Processes*, Vol. 1, No.2, pp. 99-119 (1999).

Robey, D.; Ross, J.; Boudreau, M.: Learning to Implement Enterprise Systems: An Exploratory Study of the Dialectics of change, *Journal of Management Information Systems*, Vol. 19, No.1, pp. 17-46 (2002).

Shang, S.; Seddon, P.: A Comprehensive Framework for Classifying the Benefits of ERP Systems. *Americas Conference*, Vol. 2, pp. 1005-1014 (2000).

Silva, P.; Silva, M.: Sistemas de planificación de recursos empresariales utilizados en el estado Bolívar. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, Vol. 12, No. 46, pp. 49-54 (2008).

# Las redes sociales, una herramientas para mejorar la comunicación extra muros entre facilitadores y estudiantes. Caso: Maestría en Ciencias Administrativas UACyA-UAN

DR. Ignacio Maldonado Bernal <sup>1</sup>, Dr. Ricardo Gómez Álvarez <sup>2</sup>,  
M.E.S. José Francisco Haro Beas<sup>3</sup> y M.I. Héctor David Valle Escobedo<sup>4</sup>

Este artículo presenta resultados de una investigación realizada a alumnos de la Maestría en Ciencias Administrativas de la Universidad Autónoma de Nayarit; cuya modalidad es semi-presencial y el tiempo en aula resulta insuficiente para abordar los temas requeridos; las redes sociales han tomado un papel muy importante en las actividades del ser humano. El objetivo de la presente investigación, es concientizar a facilitadores y estudiantes qué, el adecuado uso de las redes sociales, mejora la comunicación (retroalimentación en ambos sentidos) y propicia mejores trabajos académicos. El principal resultado fue, que las redes sociales son utilizadas para, ver noticias, fotos, enviar y recibir información; se concluye qué, ya que desde prácticamente cualquier lugar y hora se puede intercambiar información de manera rápida, económica y confiable, se ha observado que pese a los avances de la tecnología y propiamente de las redes sociales, éstas no están siendo aprovechadas para fines académicos.

**Palabras Claves:** Redes Sociales, Comunicación, Herramienta, Facilitadores y Estudiantes.

## Introducción

La comunicación, es el mensaje que da el emisor al receptor mediante las diferentes formas de expresión, y que para que esta sea eficiente debe de ser bidireccional.

La Real Academia Española (RAE R. A., 2014) la define como;

1. f. Acción y efecto de comunicar o comunicarse.
2. f. Trato, correspondencia entre dos o más personas.
3. f. Transmisión de señales mediante un código común al emisor y al receptor.
4. f. Unión que se establece entre ciertas cosas, tales como mares, pueblos, casas, o habitaciones, mediante pasos, crujías, escaleras, vías, canales, cables y otros recursos.
5. f. Medio que permite que haya comunicación (*Unión*) entre ciertas cosas.
6. f. Papel escrito en que se comunica algo oficialmente.
7. f. Escrito sobre un tema determinado que el autor presenta a un congreso o reunión de especialistas para su conocimiento y discusión.

Así pues la profesora María Leticia Méndez (Comunicación, 2013) comenta que para que exista una comunicación entre dos o más personas se necesitan varios elementos que lo hagan posible:

1. Mensaje. Es ese algo que se desea transmitir. Constituye el primer elemento de la comunicación.
2. Emisor. Es la persona que transmite el mensaje.
3. Receptor. Persona a quien se le transmite el mensaje.

Mensaje, emisor y receptor son básicos para que exista comunicación, pero aún nos falta un elemento más.

4. Código. Se trata de un conjunto de signos que le permite al emisor transmitir el mensaje, de manera que el receptor pueda entenderlo. Para que se produzca comunicación se necesita que tanto el emisor como el receptor manejen el mismo código.
5. Canal. Es el medio físico por donde circula el mensaje.
6. Contexto. Es la situación o entorno extralingüístico en el que se desarrolla el acto comunicativo.

---

<sup>1</sup> DR. Ignacio Maldonado Bernal es Profesor de Tiempo Completo de la Unidad Académica de Contaduría y Administración en la Universidad Autónoma de Nayarit, Tepic, Nayarit. [Maldonado24\\_uan@hotmail.com](mailto:Maldonado24_uan@hotmail.com)  
(autor corresponsal)

<sup>2</sup> DR. Ricardo Gómez Alvarez es Profesor de Tiempo Completo de la Unidad Académica de Contaduría y Administración en la Universidad Autónoma de Nayarit, Tepic, Nayarit. [rgomez\\_15@hotmail.com](mailto:rgomez_15@hotmail.com)

<sup>3</sup> M.E.S. José Francisco Haro Beas es Profesor de Tiempo Completo de la Unidad Académica de Contaduría y Administración en la Universidad Autónoma de Nayarit, Tepic, Nayarit.

<sup>4</sup> El M.I. Héctor David Valle Escobedo Profesor de Tiempo Completo de la Unidad Académica de Contaduría y Administración en la Universidad Autónoma de Nayarit, Tepic, Nayarit.

Por otro lado, las relaciones humanas han existido desde la aparición del hombre en la tierra, siempre ha existido la necesidad de comunicarnos con nuestros semejantes, ya sea a través de gestos, de mímicas, de dibujos, sonidos o de manera oral; las causas que obligaron a los seres humanos a relacionarse, entre otras son, protección, caza, abrigo, hambre, organización, superación, etc.

Según algunos psicólogos las relaciones humanas se forman desde una temprana edad, incluso desde el vientre de la madre; en el hogar las primeras personas que se relacionan con el infante, son los padres, por ej; con un llanto el niño quiere transmitir una necesidad: hambre, dolor o bien aseo, mientras que los padres por otro lado, con un abrazo, con una caricia o con una sonrisa transmiten un mensaje a los menores, los padres son los primeros que influyen en las relaciones de una persona.

Es natural que al paso de los años las formas de relacionarse de cada individuo cambie, esto puede ser originado por sus propias experiencias, o por la influencia de la relación con algo o con alguien. La forma de relacionarse es el resultado de múltiples influencias, pero cada individuo escoge lo que a su criterio más le interesa o conviene, o bien las posibilidades con que cuenta para relacionarse mejor.

Ahora bien, la comunicación entre facilitador y estudiantes que se dé, dentro de las aulas, aparentemente no debe de representar problema alguno, ya que tanto el emisor como el receptor se encuentran bajo las mismas condiciones; el emisor emite el mensaje, el cual es captado por el receptor, con la facilidad de ser bidireccional en el mismo momento, puesto que ambos se encuentran en el mismo lugar en el mismo momento, esta interacción es sumamente importante en el proceso enseñanza aprendizaje. Pues como lo señala Granja Palacios, citada en (Enseñanza-Aprendizaje, 2015) "el diálogo como forma de comunicación aporta a la transmisión, la transferencia y la construcción del conocimiento y a la formación de una persona autónoma e independiente".

En tanto que Camacaro de Suárez, citado en (Enseñanza-Aprendizaje, 2015), define a la interacción verbal como "la capacidad comunicativa de los actores para compartir los contenidos culturales y curriculares".

Además, Granja Palacios citada en (Enseñanza-Aprendizaje, 2015) expresa que la "comunicación da la idea de diálogo, intercambio, correspondencia y reciprocidad". De acuerdo a lo anterior mencionado es que la interacción entre facilitador y estudiante debe de estar soportada en la comunicación bidireccional, puesto que con ello se mejor el proceso enseñanza-aprendizaje, posibilitando a los estudiantes desarrollar un pensamiento reflexivo y crítico, mejorando la calidad de sus trabajos académicos y elevando su rendimiento académico.

A lo largo de la historia, se han dado a conocer diversos inventos, muchos de ellos han servido para reforzar o bien afectar las relaciones humanas. Por ej. El teléfono, el radio, la televisión, el celular, el internet, las redes sociales y en general las Tecnologías de la Información y comunicación (TIC).

Por otro lado, las Tecnologías de Información y Comunicación han tomado en los últimos años un papel muy importante en la sociedad y son utilizadas en multitud de actividades. Las TIC forman ya parte de sectores: educación, Administración pública, empleo y empresas, salud, información, publicidad, etc.

Marta Mela (TIC, 2011) en su Artículo "¿Qué son las TIC y para qué sirven? Menciona que estas ofrecen, Fácil acceso a la información en cualquier formato y de manera fácil y rápida:

1. Inmaterialidad. La digitalización nos permite disponer de información inmaterial, para almacenar grandes cantidades en pequeños soportes o acceder a información ubicada en dispositivos lejanos.
2. Instantaneidad. Podemos conseguir información y comunicarnos instantáneamente a pesar de encontrarnos a kilómetros de la fuente original.
3. Interactividad. Las nuevas TIC se caracterizan por permitir la comunicación bidireccional, entre personas o grupos sin importar donde se encuentren. Esta comunicación se realiza a través de páginas web, correo electrónico, foros, mensajería instantánea, videoconferencias, blogs o wikis entre otros sistemas.
4. Automatización de tareas. Las TIC han facilitado muchos aspectos de la vida de las personas gracias a esta característica. Con la automatización de tareas podemos, por ejemplo, programar actividades que realizarán automáticamente los ordenadores con total seguridad y efectividad.

Según Marta Mela (TIC, 2011) las TIC que existen son:

1. Redes. La telefonía fija, la banda ancha, la telefonía móvil, las redes de televisión o las redes en el hogar son algunas de las redes de TIC.
2. Terminales. Existen varios dispositivos o terminales que forman parte de las TIC. Estos son el ordenador, el navegador de internet, los sistemas operativos para ordenadores, los teléfonos móviles, los televisores, los reproductores portátiles de audio y video o las consolas de juego.
3. Servicios en las TIC. Las TIC ofrecen varios servicios a los consumidores. Los más importantes son el correo electrónico, la búsqueda de información, la banca online, el audio y música, la televisión y el cine, el correo

electrónico, e-administración y e-gobierno, la e-sanidad, la educación, los videojuegos y los servicios móviles. En los últimos años han aparecido más servicios como los Peer to Peer (P2P), los blogs o las comunidades virtuales y escuelas de negocio que se especializan en impartir su formación.

Según lo descrito anteriormente las TIC, son utilizadas prácticamente en todo en las relaciones humanas, pero en especial las redes sociales han tomado mucha utilidad en la última década, ya que prácticamente cualquier persona hace uso de ellas, ya que su acceso es fácil y económico, puesto que pueden ser instaladas en casi cualquier medio digital, ya sea celular, computadora, tabletas, etc.

El uso de las redes sociales juega un factor muy importante en el proceso de socialización para los jóvenes y últimamente entre gente más adulta, en los últimos años han sido utilizadas por empresas, gobiernos, en la educación, publicidad, etc.

A partir del 2001 surgen los primeros sitios jóvenes, los cuales no demoraron en volverse populares como My Space, Friendster, Tribe, este último muy usado en Estados Unidos ya que tenía como beneficio común entre los usuarios la música, transformándose en una muy buena herramienta para que músicos independientes dieran a conocer sus propuestas. Luego apareció Facebook que actualmente es la red social número uno y que nació como parte de un proyecto para mantener contacto entre universitarios. Más tarde, surge Twitter que en poco tiempo se ha convertido en una red social muy popular, con más de 100 millones de usuarios en el mundo (Redes-Sociales, 2012).

Las redes sociales han tenido un desarrollo vertiginoso basado en la ventaja de permitir a los usuarios expresarse y compartir en un ambiente en el que se sienten en absoluta confianza. El crecimiento de las redes sociales, así como la diversificación de aplicaciones que corren sobre ellas son evidencia suficiente de que no son una moda tecnológica, sino que están cambiando el mundo y las formas en las que la sociedad se desenvuelve. La educación no escapa al alcance de la tendencia y se han observado muchas innovaciones, plataformas y herramientas que cambian conceptos tradicionales e inclusive han creado nuevos roles que intervienen en el proceso educativo. Las redes sociales y el aprendizaje suponen el rompimiento de distintos paradigmas, uno de ellos, quizá el más controversial es la mezcla de aprendizaje formal e informal en un mismo escenario y con los mismos objetivos. La relación entre aprendizaje significativo e informal tiende a ser significativa debido a que al ser un conocimiento que se asocia a experiencias de vida, este pasa a formar parte de la estructura de conocimientos, aportando un sentido para el aprendiz (Aprendizaje, 2015).

Ahora bien, es conveniente mencionar que el ser humano se enseña o aprende por imitación, por el obediencia a una serie de instrucciones, o por indagación. La acción primordial del facilitador dentro del aula es transmitir y orientar el conocimiento, tanto de manera, oral, escrita o corporal.

La real academia española (RAE r. a., 2014) define enseñanza como:

- 1.f. Acción y efecto de enseñar.
- 2.f. Sistema y método de dar instrucción.
- 3.f. Ejemplo, acción o suceso que sirve de experiencia, enseñando o advirtiendo cómo se debe obrar en casos análogos.
- 4.f. pl. Conjunto de conocimientos, principios, ideas, etc. ,que se enseñan a alguien.

La complejidad de las aulas, exige diferentes procesos y tipos de comunicación, es por ello que el facilitador debe de allegarse de las herramientas necesarias para buscar ser un buen comunicador, ya que de lo contrario no podrá transmitir correctamente el mensaje que desea sea captado por los estudiantes.

Como ya se mencionó, existen diversas herramientas para posibilitar la comunicación, tanto dentro como fuera de las aulas, la tecnología y la globalización a la par, están exigiendo y permitiendo que la comunicación, cada vez se dé de una manera más rápida y eficiente.

En décadas pasada, lo que el facilitador (profesor) decía en el aula, era Ley. Y el estudiante no podía o no debía cuestionarlo, prácticamente quien hablaba únicamente, era el facilitador; si el estudiante se atrevía a cuestionarlo o pedir se repitiera una información o una instrucción, ese estudiante estaba condenado a repetir el ciclo escolar o ser castigado por el facilitador.

Afortunadamente hoy en día las cosas han cambiado para bien, el facilitador imparte su cátedra y al mismo tiempo puede y debe de estar en constante comunicación con los estudiantes, lo cual permite aclarar ideas o disolver dudas en el momento. Por su parte los estudiantes están obligados a ser autodidactas y con ello debatir las posturas de los facilitadores (crítica constructiva) lo que finalmente enriquecerá la cátedra y mejorará el entendimiento de los estudiantes.

En la Universidad Autónoma de Nayarit y propiamente en la Unidad Académica de Contaduría y Administración, se imparte la Maestría en Ciencias Administrativas, misma que tiene la característica de ser de corte profesionalizante cuya modalidad es semi-presencial, es decir, únicamente se asiste a clases los días viernes de 16:00 a 21:00 horas y los sábados de 9:00 a 14:00 horas, teniendo una duración de cuarenta horas por módulo.

Razón por la cual se considera que el tiempo que los facilitadores y estudiantes están dentro del aula, no es suficiente para cubrir la totalidad del programa establecido, y se ven en la necesidad de realizar trabajos extra aulas para cumplir con el objetivo del módulo. Tanto los facilitadores como los estudiantes realizan diferentes actividades en su vida diaria (empleo, hogar, deporte, etc.), lo que resulta muy complicado que tanto facilitador como estudiantes coincida en determinado día y horario (diferente al horario en aula) para aclarar dudas, siendo fundamental la comunicación bidireccional para enriquecer las actividades académicas.

### **Objetivo**

Analizar el proceso de comunicación extra muros entre facilitadores y estudiantes del programa de maestría en Ciencias Administrativas de la Unidad Académica de la Universidad Autónoma de Nayarit, con la intención de proponer la utilización de las redes sociales como herramienta para mejorar la comunicación extra muros y con esto el rendimiento académico de los estudiantes de posgrado.

### **Descripción del Método**

El método utilizado en la presente investigación fue el estudio descriptivo de no intervención, el cual consiste en describir una situación de acuerdo con los datos disponibles sin intervenir en ello, es decir sin manipularlos, el instrumento utilizado para la recolección de datos fue el cuestionario, mismo que se diseñó de manera semi-estructurado cerrado, con la intención de dirección a una serie de respuestas previamente definidas, tal cuestionario se aplicó a los estudiantes del programa de Maestría en Ciencias Administrativas de la Unidad Académica de la Universidad Autónoma de Nayarit, de la generación 2015-2017.

### **Comentarios Finales**

#### *Resultados:*

De los 35 estudiantes entrevistados, el 82.86% contestó que en su vida diaria, siempre utiliza alguna red social, en tanto que el resto, o sea, el 17.14% casi siempre utiliza alguna red social en las actividades de su vida diaria; la red social más utilizada por los estudiantes de la Maestría en Ciencias Administrativas de la UAN, es WhatsApp con el 51.42% de respuestas, en segundo lugar se encuentra Facebook con el 28.57%, en tanto que Instagram es utilizado por el 14.29% de los estudiantes y Twitter reportó al 5.72% de usuarios. Así mismo se les preguntó sobre ¿cuántas horas aproximadamente están conectados a alguna red social? Obteniendo que, el 48.57% se conecta más de 8 horas al día a una red social, el 28.57% se encuentra conectado entre 4 y 8 horas, y solo el 22.86% se conecta por un tiempo menor a 4 horas al día.

Las redes sociales son utilizadas por los estudiantes entrevistados, en primer lugar como medio de entretenimiento, en segundo plano para comunicarse, el compartir todo tipo de archivos se encuentra en la tercera posición, en tanto que para el aprendizaje obtuvo el cuarto lugar de importancia en cuanto a la utilidad para los entrevistados. (*cabe destacar que en esta pregunta, se pudo elegir más de una respuesta*).

De igual manera se les interrogó sobre la frecuencia con que usa las redes sociales para actividades académicas, resultando que, casi la totalidad, el 82.86% las utilizan siempre, el 14.29% mencionaron utilizarlas casi siempre, y solo el 2.85% mencionó nunca valerse de las redes sociales para realizar actividades académicas; el 57.14% de los estudiantes respondieron que sus facilitadores casi siempre utilizan las redes sociales para mantener la comunicación extra-aula con sus estudiantes, el 28.57% comentan que sus facilitadores siempre las utilizan y el 14.29% manifestaron que sus facilitadores no utilizan esta herramienta para comunicarse con sus estudiantes fuera del aula.

Así pues 20 estudiantes de los 35 entrevistados, que representan el 57.14%, un poco más de la mitad consideran que, su rendimiento académico ha mejorado al utilizar las redes sociales para comunicarse extra-aula con sus facilitadores, y así resolver dudas, el 28.57% respondieron que casi siempre usar las redes sociales con sus facilitadores mejora su rendimiento, el 14.29% mencionó que el usar las redes sociales nunca les ayudó a mejorar su rendimiento académico.

Finalmente el 71.43% siempre recomendaría el uso de las redes sociales como parte importante de la comunicación extra-aula entre el facilitador y el estudiante, el 20% casi siempre recomendaría su uso y solo el 8.57% nunca las recomendarían.

#### *Conclusiones:*

Derivado de las encuestas aplicadas a los estudiantes de la Maestría en Ciencias Administrativas ofertada en la Unidad Académica de Contaduría y respecto a uso de las redes sociales como una herramienta para mejorar la comunicación extra-muros entre facilitadores y estudiantes se ha llegado a la siguiente conclusión.

Algunos estudios demuestran que la flexibilidad pedagógica, los canales de comunicación y la percepción de los estudiantes son algunos de los factores que determinan la interacción entre el facilitador y el estudiante.

Sin duda alguna, las redes sociales son una herramienta que facilita muchas las actividades del ser humano en su vida diaria, ya que permite la comunicación con otras personas alrededor del mundo, enviar documentos digitales, fotografías, así como enterarse de muchos sucesos de una manera fácil, rápida y económica.

Por otro lado, la globalización ha obligado a realizar cada día más actividades, y por consecuencia a estar más preparados, las redes sociales cada vez son más utilizadas en el ámbito educativo tanto por facilitadores como por estudiantes.

Como se puede en los resultados, el WhatsApp es la red social más utilizada por los estudiantes encuestados, se observó además, que todo los estudiantes se conectan en un momento de su día a alguna red social, de los cuales prácticamente el 50% se encuentran conectados más de 8 horas la día. El 82.86% comento que siempre utiliza las redes sociales para realizar actividades académicas.

La tecnología es y provoca cambios en el actuar de los individuos, sin embargo por las diferencias generacionales, muchas personas se niegan a hacer uso de ella, (resistencia al cambio), sin embargo, el 57.14% comento que sus facilitadores casi siempre utilizan las redes sociales, el 28.57% considera que siempre sus facilitadores utilizan las redes sociales para estar en comunicación con sus alumnos extra – aula. Con lo que se garantiza una constante comunicación entre facilitadores y alumnos.

Derivado de lo anterior, se da como resultado que el 57.14%, un poco más de la mitad consideran que, su rendimiento académico ha mejorado al utilizar las redes sociales para comunicarse extra – aula con sus facilitadores. Finalmente el 71.43% manifesto siempre recomendar el uso de las redes sociales como parte importante de la comunicación extra – aula entre el facilitador y el estudiante y con ello mejorar sus trabajos académicos.

Así pues, se considera que el facilitador debe utilizar la tecnología adecuadamente, usándola racionalmente en pro mejorar la comunicación para garantizar el aprendizaje significativo y abrir caminos hacia la excelencia, indudablemente las redes sociales constituye literalmente una herramienta tecnológica a la cual se le debe sacar grandes provechos en pro de la enseñanza y/o aprendizaje.

Se contempla que las redes sociales potencian la creatividad y generan el aprendizaje en algo colaborativo y social, contribuyendo con ello a mejorar la resolución de conflictos.

En los tiempos actuales, la tecnología esta al alcance de todos, por lo que, se estima conveniente que el uso de las redes sociales, forme parte de las actividades de los programas académicos como medios de interacción entre facilitadores y alumnos, lo que garantizaría una buena comunicación bidireccional, con la solución y aclaración de dudas, así como retroalimentación mutua. Los facilitadores y estudiantes deben de comprender la necesidad del uso de la tecnología en beneficio de sus actividades diarias, especialmente en la educación.

### Bibliografía

- Comunicación, E. d. (26 de febrero de 2013). *Color abc*. Recuperado el 27 de septiembre de 2016, de [www.abc.com.py](http://www.abc.com.py): [www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/escolar/elementos-de-la-comunicacion-543141.html](http://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/escolar/elementos-de-la-comunicacion-543141.html)
- Aprendizaje, I. d. (2015). *Revista de Educación a Distancia*. Recuperado el 27 de septiembre de 2016, de [scholar.google.es: file:///Users/ignaciomaldonadobernal/Downloads/233651-819511-1-SM.pdf](http://scholar.google.es/file:///Users/ignaciomaldonadobernal/Downloads/233651-819511-1-SM.pdf)
- Enseñanza-Aprendizaje, I. d.-d. (23 de febrero de 2015). *www.udgvirtual.udg.mx*. Recuperado el 27 de septiembre de 2016, de [www.udg.mx: www.udgvirtual.udg.mx/paakat/index.php/paakat/article/view/230/347#comunica](http://www.udg.mx: www.udgvirtual.udg.mx/paakat/index.php/paakat/article/view/230/347#comunica)
- RAE, r. a. (21 de octubre de 2014). *dle.rae.es*. Recuperado el 28 de septiembre de 2016, de [dle.rae.es: dle.rae.es/?id=FdHOWng](http://dle.rae.es/?id=FdHOWng)
- RAE, R. A. (05 de octubre de 2014). *Diccionario de la Lengua Española*. Recuperado el 26 de septiembre de 2016, de [Real Academia Española: dle.rae.es/?id=A58xn3c](http://RealAcademiaEspanola:dle.rae.es/?id=A58xn3c)
- Redes-Sociales, D. I. (21 de agosto de 2012). *noticias.universia.hn*. Recuperado el 27 de septiembre de 2016, de [universia Honduras: noticias.universia.hn/en-portada/noticia/2012/08/21/960187/descubre-ventajas-desventajas-uso-redes-sociales.html#](http://universiaHonduras: noticias.universia.hn/en-portada/noticia/2012/08/21/960187/descubre-ventajas-desventajas-uso-redes-sociales.html#)
- TIC, i. s. (13 de abril de 2011). *iberestudios Internacional*. Recuperado el 26 de septiembre de 2016, de [noticias.iberestudio.com: http://noticias.iberestudios.com/%C2%BFque-son-las-tic-y-para-que-sirven/](http://noticias.iberestudios.com/%C2%BFque-son-las-tic-y-para-que-sirven/)

### Anexo

- 1.- ¿En tu vida diaria utilizas alguna red social?  
a) Siempre                      b) Casi siempre                      c) Nunca
- 2.- ¿Cual es la red social que más utilizas?  
a) Twitter                      b) WhatsApp                      c) Facebook                      d) Instagram
- 3.- ¿Aproximadamente cuántas horas al día estas conectado a alguna red social?  
a) Menos de 4 hora                      b) Entre 4 y 8 horas                      c) Más de 8 horas
- 4.- ¿Para qué utilizas las redes sociales? Numera del 1 al 4 (1 más importante)  
a) Comunicación                      b) Compartir archivos                      c) Entretenimiento                      d) Aprendizaje
- 5.- ¿Con que frecuencia utilizas redes sociales como apoyo en tus actividad académica?  
a) Siempre                      b) Casi siempre                      c) Nunca
- 6.- ¿Tus facilitadores, utilizan las redes sociales para tener comunicación extra – aula con sus estudiantes?  
a) Siempre                      b) Casi siempre                      c) Nunca

7.- ¿Consideras que tú rendimiento académico ha mejorado al utilizar las redes sociales para mantener comunicación con tus facilitadores extra – aula y aclarar dudas?

a) Siempre                      b) Casi siempre                      c) Nunca

8.- ¿Recomendarías el uso de las redes sociales, como parte importante de la comunicación extra – aula entre facilitadores y estudiantes?

a) Siempre                      b) Casi siempre                      c) Nunca

# GOBERNABILIDAD Y GOBERNANZA: APROXIMACIÓN AL SISTEMA PENITENCIARIO EN MÉXICO

Anayely Mandujano Montoya<sup>1</sup>

**Resumen.-** El presente artículo es una investigación teórica respecto a la realidad penitenciaria en México con el fin de analizar las condiciones de gobernabilidad en los Centros Privativos de la Libertad que permitan el desarrollo penitenciario, fortaleciendo con ello la Seguridad Pública al dar cumplimiento al numeral 18 constitucional: la reinserción social. Hoy en día en México hay 254,705 personas privadas de la libertad en 420 Instituciones distribuidas en todo el país, en un espacio para 203,084 (CNDH, 2015); lo que evidencia una sobrepoblación penitenciaria que contribuye a generar otras problemáticas en los Centros Privativos de la Libertad, tales como: corrupción, contaminación criminal, violencia carcelaria y un control no efectivo por parte de las autoridades. Por ello es necesario preguntarse si las condiciones de gobernabilidad actuales de los Centros Privativos de la libertad permiten o no, el alcance del objetivo final de dichas Instituciones: la Reinserción Social o más bien contribuyen a generar criminalidad.

**Palabras clave:** Gobernabilidad, Gobernanza, Sistema Penitenciario, prisionización, desarrollo penitenciario.

## Introducción

### Introducción

En el presente artículo se abordara el tema de la Gobernabilidad y la Gobernanza como una aproximación al Sistema Penitenciario en México, la presente información forma parte de un marco teórico de una tesis, la cual es abordada de manera teórica mediante fuentes secundarias.

Dado lo anterior, el artículo 18 constitucional en México establece que el sistema penitenciario se organizará sobre la base del respeto a los derechos humanos, del trabajo, la capacitación para el mismo, la educación, la salud y el deporte como medios para lograr la reinserción social del sentenciado a la sociedad y procurar que no vuelva a delinquir, promoviendo las condiciones necesarias para lograrlo, es decir teniendo las condiciones de gobernabilidad que permitan llevar a cabo los procesos que contribuyan a lograr la reinserción social.

El incremento de población penitenciaria en México merece ser analizado pues los datos evidencian un crecimiento en la población penitenciaria por ejemplo en el año 1995 el total en el país era de 93,574 internos, mientras que para el año 2000 se incrementó un 60% teniendo un total de 154,765 internos; en el año 2015 la población penitenciaria sumaba 254,705 internos distribuidos en 420 centros (CNDH, 2015), aunado a lo anterior, el 41% de la población penitenciaria del país está pendiente de un proceso judicial que, en promedio, durará 5 años (Patiño, 2010). Por otro lado, Miguel Carbonell (2013) en su informe en México Evalúa, señala que de los 242 mil 754 internos el 41.3% no son sentenciados, así mismo el 54.3% se encuentran por delitos que merecen menos de 3 años de sanción privativa de la libertad; además que el 42% han sido acusados por el delito de robo, lo que muestra un abuso en el uso de la prisión y por lo tanto se genera la sobrepoblación penitenciaria.

El sistema penitenciario mexicano ha crecido en cuanto a población de internos, pero no en cuanto instalaciones, servicios, presupuestos y personal especializado; por lo cual “el sistema penitenciario ha crecido de manera desordenada, y consecuentemente no se ha desarrollado” (Patiño, 2010, p.7). De igual manera, hay quienes afirman que “el sistema penitenciario en México está agonizando, se encuentra padeciendo problemas estructurales como el hacinamiento, la estigmatización, las operaciones clandestinas, la corrupción, la violación de los derechos humanos de los internos, etcétera.” (Aguilera, 2011, p.69).

Lo anterior hace referencia a dos elementos que contribuyen a la crítica problemática de los centros penitenciarios: la corrupción y la ingobernabilidad; dado que la saturación y la poca inversión pública generan un entorno de escasez, se da lugar a una disputa por los espacios, los alimentos y los servicios, que de acuerdo a las normas mínimas deben ser suministradas de manera transparente y gratuita a los internos (Zepeda, 2013). Entre 2010 y mayo de 2013 ocurrieron 269 incidentes en el total de los centros penitenciarios en el país de los cuales el 41.3% fueron riñas, 11.5% fugas y el 3% motines (SEGOB, 2013).

Datos como los anteriores nos señalan que los Centros Penitenciarios de México tienen marcadas carencias organizacionales y serias deficiencias funcionales, producto de la saturación y sobrepoblación de los mismos; las estructuras de reinserción son quizás uno de los focos de corrupción que más atención demanda en los procesos de seguridad pública y en los protocolos de actuación de los centros penitenciarios (Patiño, 2010).

---

<sup>1</sup> Doctorante de la Facultad de Ciencias Políticas y Administración Pública de la Universidad Autónoma de Nuevo León.,  
anayely.mandujano@gmail.com

Cada vez son más frecuentes los incidentes y evidencias de la crisis en México. Se registra sobrepoblación en los centros penitenciarios, las tasas de reincidencia son altas; los delitos de alto impacto no han dejado de crecer; la violencia prolifera en los penales; los grupos criminales operan desde el interior de los centros penitenciarios; aunque la población penitenciaria se ha duplicado, los mexicanos no nos sentimos doblemente seguros. Todos estos hechos nos indican que el sistema penitenciario no está cumpliendo sus objetivos sociales y legales (Zepeda, 2013).

El Sistema Penitenciario necesita evolucionar con la finalidad de que se persiga la reinserción social, Palacios (2009) nos dice que este concepto habla de regresar al individuo físicamente a la comunidad—entendiendo que de forma positiva; la anterior es el objetivo último de la privación legal de la libertad.

Sin embargo la infraestructura de los Centros Privativos de la Libertad ha sido rebasada, el recurso humano y material es cuantitativamente deficiente, la diferencia cualitativa del perfil de los internos federales con los del fuero común propician un riesgo de que los internos desarrollen habilidades y contactos para cometer otros delitos de alto impacto es decir como los criminólogos lo llamamos, se genera contaminación criminológica, limitando en mucho, el trabajo penitenciario.

El Diagnóstico Nacional de Supervisión penitenciaria (DNSP) considera que las deficiencias en la clasificación criminológica de los internos, así como la falta de separación entre procesados y sentenciados en áreas comunes son factores que reducen la eficacia de la reinserción social del interno (CNDH 2012) y en mucho influyen en las condiciones de gobernabilidad.

El expresidente de la CNDH, Dr. Raúl Plascencia Villanueva en el año 2012 señaló que la reiterada falta de personal de seguridad o custodios en los penales es la constante y eso propicia inseguridad y autogobiernos de los reos (CNDH, 2012).

### **Gobernabilidad y Gobernanza en los Centros Privativos de la Libertad contra una realidad penitenciaria.**

Hablar de gobernabilidad en las Instituciones de Administración Pública específicamente en los Centros Privativos de la Libertad lleva implícito la necesidad de conocer las condiciones actuales de estas Instituciones que han sido creadas con la finalidad de perseguir como fin último la Reinserción Social como lo establece el mandato constitucional; por lo anterior resulta ineludible analizar conceptos como *gobernanza* es decir el medio para lograr la gobernabilidad y el concepto de *prisionización* en el que las personas privadas de la libertad adaptan su comportamiento a los estándares de la prisión.

### **Situación actual de los Centros Privativos de la Libertad**

La Comisión Interamericana de los Derechos Humanos de las personas privadas de libertad en las Américas señala que las principales deficiencias del Sistema Penitenciario son: el hacinamiento y la sobrepoblación; las deficientes condiciones de reclusión, tanto físicas, como relativas a la falta de provisión de servicios básicos; los altos índices de violencia carcelaria y la falta de control efectivo de las autoridades; el empleo de la tortura con fines de investigación criminal; el uso excesivo de la fuerza por parte de los cuerpos de seguridad en los centros penales; el uso excesivo de la detención preventiva, lo cual repercute directamente en la sobrepoblación carcelaria; la ausencia de medidas efectivas para la protección de grupos vulnerables; la falta de programas laborales y educativos, y la ausencia de transparencia en los mecanismos de acceso a estos programas; y la corrupción y falta de transparencia en la gestión penitenciaria (CIDH, 2011).

Existe sobrepoblación penitenciaria cuando el número de internos excede los espacios disponibles en el sistema penitenciario que se analice. La CNDH (2015) estableció que en México la constante es sobrepoblación penitenciaria en los Centros Privativos de la Libertad. La sobrepoblación, o hacinamiento, es el problema que, mientras no se resuelva, hará inútiles o por lo menos limitará muy seriamente los esfuerzos que en otros ámbitos penitenciarios se realicen (Carranza, 2001), por su parte Miguel Carbonell (2013) señalaba que para el 2013 en México había 242 mil 754 reos en un espacio para 195 mil 278 personas sin embargo en el año 2015 ya se encuentran 254,705 personas privadas de la Libertad en 420 centros privativos de la libertad del país (CNDH, 2015)

Las riñas, motines y homicidios que se han presentado en los últimos años evidencian una crisis penitenciaria en el país, por lo anterior resulta imprescindible que la administración penitenciaria evolucione para transformar no solamente los establecimientos penitenciarios, sino todo el contexto legal, institucional y de recursos, que permita modernizar los esquemas de administración y ejecución de las penas y de esta manera lograr ser, “de hecho” la Institución para lograr la reinserción social del privado de la libertad.

### **El efecto de las condiciones de la prisión en las condiciones de Gobernabilidad: Prisionización**

Las personas privadas de la libertad están inmersas en condiciones que implican un internamiento y con ello muchas ausencias, sin embargo las condiciones provocan una serie de reacciones psicológicas en cadena generadas por la tensión emocional permanente del encierro.

Para comenzar debemos entender que se aplica el nombre de prisionización o prisionización al proceso por el que una persona, por consecuencia directa de su estancia en la cárcel, asume, sin ser consciente de ello, el código de conducta y de valores que dan contenido a la subcultura carcelaria. En mayor o menor medida todo ser humano asumirá, durante su permanencia allí, los usos, las costumbres, las tradiciones, en fin, códigos de conducta o juegos de roles (Echeverri, 2010)

Jaime Alberto Echeverri-Vera (2010) dice que la prisionización es un fenómeno que se ha desarrollado como consecuencia de la imposición de penas privativas de libertad relativamente largas. La Institución requiere un esfuerzo adaptativo constante al encierro que crea una serie de distorsiones afectivas, emocionales, cognitivas y perceptivas que se vislumbran desde el momento de la detención ya que al penado se le despoja hasta de los símbolos exteriores de su propia autonomía (vestimenta, objetos personales, entre otros).

El ser internado en un Centro Privativo de la Libertad exige al privado de la libertad despersonalizarse ya que experimenta cambios radicales en su forma de vida, actividades, etc, lo cual crea a la persona privada de la libertad a adoptar los comportamientos de la subcultura carcelaria, aceptar su rol dentro de la prisión es complicado, el uso del argot carcelario trae consigo una transformación de la personalidad, porque la adopción de esa subcultura carcelaria supone una pérdida de elementos culturales propios de la sociedad libre (Clemer, 1958).

Por lo anterior es importante el estudio del fenómeno de prisionización pues si este nos lleva a adaptarnos a las reglas del juego de la prisión aún y cuando estas no sean del todo legítimas al no haber condiciones de gobernabilidad, los efectos de la prisionización son negativos en la conducta del interno, adaptándose a un medio hostil en el que debe optar por un rol en el que no se sienta amenazado con la finalidad de subsistir al encierro ya que, ante una ausencia de gobernabilidad deja desprovistos e inseguros a las personas privadas de la libertad a expensas de los posicionados como autoridad aún y cuando esta resulte ilegítima, formando parte del proceso que favorece a las condiciones de ausencia de gobernabilidad al interior de la Institución, convirtiéndose en un ciclo vicioso.

### **La gobernanza como medio para lograr la gobernabilidad**

Todo está cambiando, menos nosotros, seguimos pensando con las estructuras tradicionales, moviéndonos con los viejos paradigmas sin tener claridad en que ya es inevitable que se estén rompiendo y ni siquiera sabemos cómo o con que sustituirlos, tal como lo establece Baena (2009) de una transformación de una sociedad que está asentada en viejas instituciones que no han muerto y en nuevas que no terminan de nacer, lo que ha traído como consecuencia una desestructuración de la autoridad y del control en el que se cimentaban las viejas instituciones, en el caso de las Instituciones privativas de la libertad se reúnen un conjunto de factores que hacen a la Institución en si misma dinámica, las interacciones entre las personas privadas de la libertad con sus pares y con la autoridad marcan un sinnúmero de pautas que contribuyen o ausentan la gobernabilidad, por lo anterior, la Institución debe ir evolucionando de acuerdo a las situaciones que ahí se presenten, no podemos ignorar que la problemática presente en los centros privativos de la libertad se ha ido modificando como resultado de la criminalidad que evidentemente también evoluciona.

Lo anterior conlleva a que al encontrarse la Institución sin las condiciones de seguridad, esta se vuelve débil, vulnerable y fallida, con el riesgo de convertirse en cómplice ante ese vacío de poder que contribuyen a la ausencia de gobernabilidad. Aguilar (2010) hace alusión a que la Gobernabilidad es la capacidad del gobierno para gobernar una sociedad donde ésta es el problema, más que la solución del mismo, hablar de ingobernabilidad en los Centros Privativos de la Libertad alude a una problemática en la que los internos generan y se adaptan a un medio privativo de la libertad hostil (como resultado de la prisionización) incorporando esos tipos destructivos de orientación a su propio proceso de gobernabilidad (Aguilar, 2010)

Es entonces que la gobernanza no es más que el conjunto de acciones que llevan a tener una gobernabilidad plena y eso implica el detenerse a analizar las necesidades no solo de la Institución sino de los involucrados para legitimar la autoridad, y es que no podemos hablar de una gobernabilidad en las Instituciones ausentando el concepto de gobernanza pues al final identifica la capacidad de una autoridad para diseñar e implementar decisiones que den como resultado Instituciones consolidadas y eficaces.

Los Centros Privativos de la Libertad se encuentran dañados en su reputación social como consecuencia de la percepción negativa que de ellos se emana, la gobernanza al buscar resolver la problemática presente involucra a distintos actores con un sentido de corresponsabilidad que busca consolidar la gobernabilidad puesto que el gobierno es un agente de dirección necesario pero insuficiente y el desarrollo penitenciario ya no es posible sólo mediante la acción del gobierno (Aguilar, 2013).

### **Hacia la Gobernabilidad en las Instituciones Privativas de la Libertad**

Resulta interesante que al hablar de temas de Sistema Penitenciario se escuchen conceptos como *autogobierno*, *crisis en la gobernabilidad*, *ingobernabilidad*, etcétera, sin embargo antes de hacer tal aseveración es preciso explicar el concepto de *gobernabilidad*, pues hay autores que refieren que la teoría de la Gobernabilidad nace como teoría de la ingobernabilidad en primera instancia (Ojeda, 2001).

Por ejemplo Briones (1994) señala que la gobernabilidad es una condición social en la que la relación entre Estado, actores políticos y sociedad civil, permite al gobierno cumplir efectiva y legítimamente sus políticas, al igual que Pierre (2000) quien menciona que se refiere a la coordinación sostenida y coherente entre una gran variedad de actores con diferentes propósitos y objetivos, tales como actores políticos e instituciones, intereses corporativos, sociedad civil, además hay autores que señalan que la gobernabilidad es un concepto sobre “formas de poder y autoridad, patrones de relaciones y derechos y obligaciones que podrían tipificar una forma particular de gobierno” (Newman, 2001)

De lo anterior podemos enfatizar que el hablar de gobernabilidad en los Centros Privativos de la Libertad se refiere a la relación entre las autoridades y las personas privadas de la libertad que permite a la autoridad cumplir efectiva y legítimamente los objetivos de las Instituciones y los procesos que ahí se desarrollen.

En el orden de ideas de otros autores Kooiman (2000) hace una puntualización en la interacción y en las estructuras o contextos donde las interacciones se desarrollan. Como resultado, Kooiman (2003) clasifica los modos de gobernabilidad de acuerdo con las interacciones de gobierno de la siguiente manera: “interferencias a la auto-gobernabilidad, relaciones de gobernabilidad y, finalmente, intervenciones a la gobernabilidad jerárquica”. Auto-gobernabilidad, como su nombre lo indica, es “la capacidad de las entidades sociales para proveer los medios necesarios para desarrollar y mantener su propia identidad y mostrar un relativo alto grado de autonomía socio-política” (Kooiman, 2003, p. 249).

Por lo anterior no usaremos el concepto de autogobierno para definir el poder o control que tienen las personas privadas de la libertad, pues eso denotaría que la Institución es sostenible por si misma de forma legítima con apoyo de las personas privadas de la libertad.

Entonces es preciso definir el concepto de *ingobernabilidad*, Bobbio, Matteucci y Pasquino, (2002) lo definen como la suma de debilitamiento de la eficacia del gobierno simultánea al debilitamiento del consenso ciudadano en donde la demanda es fácil y la respuesta difícil, aunado a lo anterior surge la pregunta de ¿Por qué se da esta ingobernabilidad? Rhodes (1997) hace mención a un *vacío de Estado*, lo cual ha creado un estado fragmentado difícil de organizar y controlar, por lo cual será importante analizar las condiciones actuales del Sistema Penitenciario del Estado de Nuevo León para identificar si hay un vacío de Estado o una gobernabilidad plena.

### **Conclusiones**

El Sistema Penitenciario en México presenta una crisis penitenciaria evidenciada en la ausencia de la gobernabilidad al interior de las Instituciones reforzando una reputación social negativa de las mismas, por lo que, al construir mecanismos que deriven en la gobernanza y el cumplimiento de los objetivos se dará un vuelco a esa reputación social en un sentido positivo, logrando con esto la legitimidad de las Instituciones.

Así mismo al hablar de gobernanza en los Centros Privativos de la Libertad necesitamos referirnos a una gobernanza anticipatoria la cual requiere planear una estrategia y llegar hasta la acción colectiva enfrentándose a las problemáticas de la realidad actual como lo señala Baena (2014) es decir, enfrentando la realidad penitenciaria con una visión integral y no solo institucional.

Por su parte la Gobernabilidad resulta imprescindible para preservar la dignidad humana, condición y base de todos los derechos fundamentales, incluso como mandatos legislativos, sin embargo al no encontrarse las condiciones idóneas en las Instituciones de Administración Pública como en los Centros Privativos de la Libertad, esto limita o nula que se puedan salvaguardar estos derechos y por lo tanto repercute directamente en el alcance de los objetivos, pues la autoridad debe ser eficaz y legítima, es decir, capaz de hacer lo que tiene que hacer y que esto sea lo correcto para alcanzar los mismos.

Por lo anterior es importante considerar que las Instituciones pueden perder el control interno de la gobernabilidad debido a la inseguridad derivada de las condiciones de internamiento no óptimas para el desarrollo de las actividades previstas para el interno privado de la libertad, esto lleva a una insuficiencia de gobierno y a una necesidad de gobernanza que permita el involucramiento de actores externos como ONG's, asociaciones civiles, iniciativa privada que con base en una corresponsabilidad social sean parte de las soluciones propuestas para el Sistema Penitenciario, lo cual conlleva a una regulación, supervisión y evaluación de los procesos que ahí se desarrollen.

Es fundamental contrarrestar los efectos negativos de la prisionización es decir de las condiciones de ausencia de gobernabilidad al interior de la prisión pues generan efectos no deseados en el comportamiento de las personas privadas de la libertad y es este mismo comportamiento que al multiplicarse contribuye a la ausencia de la gobernabilidad al Interior de la misma.

Por lo anterior para la construcción de políticas penitenciarias y el desarrollo penitenciario se debe cuidar la prevalencia del orden, seguridad y todas aquellas condiciones que denoten gobernabilidad, ya que al no existir, no es posible el logro de los objetivos por parte de la autoridad y más bien se produce criminalidad desde el interior de las Instituciones nublando por completo el desarrollo penitenciario.

## Referencias

- Aguilar, L. (2010). La gobernanza. El nuevo proceso de gobernar. México, D.F: Fundación Friedrich Naumann para la Libertad
- Aguilar, L. (2013) Gobierno y Administración Pública. México, D.F: Fondo de Cultura Económica
- Aguilera, R., & González, J. (2011). *Políticas de Seguridad Pública-Análisis y tendencias criminológicas y políticas actuales*. Distrito Federal, México: Editorial Porrúa.
- Baena G. ( 2009), en la Conferencia Apropiación de la Seguridad Humana en Calí, Colombia.
- Baena,G. (2014). *La gobernanza anticipatoria como solución, no como salida*. Revista IAPEM (87) México: Instituto de Administración Pública del Estado de México. A.C. ISSN:1665-2088
- Bobbio, N., Matteucci, N., & Pasquino, G. (2002). *Diccionario de Política, 13ª Edición*. Distrito Federal, México: Siglo XXI.
- Briones, C. (1994). Dinámica Socioeconómica y Gobernabilidad: La Administración Cristiani. San Salvador: Editorial Flasco. p.1
- Carbonell, M. (2013). Informe la Cárcel en México ¿Para qué? En *Cuaderno Mensual de Información Estadística del Sistema Penitenciario Nacional*, Distrito Federal, México: Secretaría de Gobernación, p.1
- Carranza, E. (2001), Sobrepopulación penitenciaria en América Latina y el Caribe: Situación y respuestas posibles, en E. Carranza (coord.), Justicia Penal y Sobrepopulación Penitenciaria. Respuestas posibles, Distrito Federal, México: Siglo XXI Editores, p. 11.
- Clemmer, D. (1958). *The Prison Community*. New York: Rinehart & Winston.
- Comisión Interamericana de Derechos Humanos (2011). *Informe Comisión Interamericana de Derechos Humanos 2011*. Recuperado desde: <http://www.oas.org/es/cidh/ppl/docs/pdf/ppl2011esp.pdf>
- Comisión Nacional de Derechos Humanos (2013). *Informe sobre la situación de los Derechos Humanos en Nuevo León: Personas privadas de la libertad*. p.35 Recuperado de: [http://www.cedhnl.org.mx/imagenes/publicacionesespeciales/Informe2014\\_SituacionDHenNLPersonasPrivadasDeLibertad.PDF](http://www.cedhnl.org.mx/imagenes/publicacionesespeciales/Informe2014_SituacionDHenNLPersonasPrivadasDeLibertad.PDF)
- Comisión Nacional de derechos Humanos (14 de octubre de 2015). *La situación de la sobrepoblación en los Centros Penitenciarios de la República Mexicana debe atenderse de manera integral por los tres poderes de la Unión: CNDH*. Distrito Federal, México Recuperado de : [http://www.cndh.org.mx/sites/all/doc/Comunicados/2015/Com\\_2015\\_310.pdf](http://www.cndh.org.mx/sites/all/doc/Comunicados/2015/Com_2015_310.pdf)
- Echeverri, J.A. (2010). La prisionización, sus efectos psicológicos y su evaluación. En *Revista Pensando Psicología*, 6(11) Medellín, Colombia.
- Kooiman, J. (2000). Societal Governance: Levels, Modes and Orders of Socio-Political Interaction. En J.Pierre (ed). *Debating Governance. Authority, Steering and Democracy*. New York: Oxford University Press. pp. 138-164
- Kooiman, J. (2003). *Governing as Governance*. London: Sage Publication. p.249
- Newman, J. (2001). *Modernising Governance*. New Labour, Policy and Society. London, Sage Publication, p.198
- Ojeda, P. (2001) Democracia y gobernabilidad. En Memoria del IV Congreso Nacional de Derecho Constitucional II, Universidad Nacional Autónoma de México. (63)
- Palacios, G. (2009) La Cárcel Desde Adentro. Entre la Reinserción Social del Semejante y la Anulación del Enemigo. México: Editorial Porrúa.
- Patiño, J.(2010). *Nuevo Modelo de Administración Penitenciaria*, México: Editorial Porrúa p. 1,6,7,30-50
- Pierre, J. (2000). Introduction. En J. Pierre (ed.) *Debating Governance. Authority, Steering and Democracy*. New York: Oxford University Press. Pp. 1-10

Rhodes, R. (1997). *Understanding Governance. Policy Networks, Governance, Reflexibility and Accountability*. Buckingham: Open University Press. p.235

Secretaría de Gobernación, (2013). *Estadísticas del Sistema Penitenciario Nacional*, al 2 de julio de 2013. Recuperado desde: <http://www.ssp.gob.mx/portalWebApp/ShowBinary?nodeId=/BEA%20Repository/365162//archivo/>

Zepeda, G. (2013). *Situación y desafíos del Sistema Penitenciario Mexicano*, México Evalúa, Centro de Análisis de Políticas Públicas, A.C. Recuperado de: <http://www.mexicoevalua.org/wp-content/uploads/2013/08/El-Sistema-Penitenciario-Mexicano-GZEPEDAL-2013.pdf>

## La prevención de la violencia escolar desde los significados y prácticas de los docentes

Dr. Agustín Manig Valenzuela<sup>1</sup>, Lic. Carmen Alicia Ruelas Campo<sup>2</sup>, Lic. Idania Iveth Millanes Banda<sup>3</sup>, Dra. María Luisa Madueño Serrano<sup>4</sup> y Dra. Lorena Marquez Ibarra<sup>5</sup>

**Resumen**—En este artículo se presentan los resultados de una investigación realizada en una Institución Educativa de nivel primaria ubicada en una zona vulnerable, donde se cumplió el objetivo de caracterizar la violencia escolar a partir de los significados que le atribuyen los docentes. La pregunta se dirigió a contestar ¿cuáles son los significados de los docentes que caracterizan la violencia escolar? La investigación es de corte cualitativa bajo el método del interaccionismo simbólico. La muestra se conformó por doce docentes de una Institución Educativa del Sur del Estado de Sonora. La técnica utilizada fue la entrevista semiestructurada. Los resultados fueron conformados por las siguientes categorías teóricas: a) Violencia física, b) Violencia verbal, y c) Bullying. Las conclusiones señalan que el docente tiene tanto la capacidad de prevenir, como de permitir formas distintas de violencia en su entorno educativo a partir de los significados que este le atribuye.

**Palabras clave**— Violencia Escolar, Bullying, Docentes, Prevención, Prácticas

### Introducción

En la actualidad la violencia escolar se ha configurado como un fenómeno de estudio en los distintos escenarios educativos, sobre todo en el ámbito internacional. En México, la investigación sobre violencia escolar con frecuencia es asociada a problemas de drogadicción y de violencia intrafamiliar; fue hasta principios del siglo XXI, que la violencia escolar ha sido analizada como un fenómeno que emerge en el ámbito educativo, específicamente relacionado con la convivencia escolar (Rivero et al. 2011).

La presente investigación tiene como objetivo caracterizar la violencia escolar a partir de los significados que le atribuyen los docentes. Las distintas perspectivas teórico-metodológicas coinciden en que la violencia escolar es un comportamiento nocivo. Este se manifiesta bajo diferentes formas, tales como la intimidación, el abuso, el bullying, el acoso, el maltrato físico y psicológico de un individuo o de un grupo social. La violencia escolar incluye un repertorio muy amplio de acciones negativas como por ejemplo: bromas, burlas, golpes, exclusión, conductas de abuso con connotaciones sexuales, amenazas, robo, empujones, entre muchos otros tipos de agresiones físicas, psicológicas y sociales. Aquí radica la importancia de caracterizarla con el fin de identificar, prevenir y tratar los tipos de violencia que emergen en el ámbito educativo día tras día (Gómez, 2013).

La violencia escolar irrumpe las sanas relaciones de convivencia que los niños y niñas sostienen en el contexto educativo. El fenómeno desafortunadamente se hace presente en la vida de un niño o niña desde que inicia la escolaridad (Gálvez-Sobral, 2011). El estudio de Cid et al. (2008) señala como la agresividad que se vive en la escuela va en aumento en intensidad y frecuencia con relación a los niveles de violencia observada en las instituciones educativas. Este fenómeno repercute en la convivencia escolar, asociando sus consecuencias con las dificultades en el aprendizaje y el abandono escolar por parte de algunos estudiantes.

Para Cerró (2013) uno de los principales factores del fenómeno de violencia escolar, es la escuela misma. En su estudio identificó en el entorno escolar, la carencia de aspectos disciplinarios y de vigilancia, así como la falta de interés y resolución de la problemática por parte del personal docente. De acuerdo con este estudio, el 68% del personal docente de las instituciones educativas investigadas han sido espectadores de situaciones violentas dentro del plantel; sin embargo, carecen de conocimientos de cómo abordar la situación y disminuir el fenómeno. Los

<sup>1</sup> Agustín Manig Valenzuela es Profesor Investigador Titular en el Departamento de Educación en el Instituto Tecnológico de Sonora, Cd. Obregón, Sonora. [agustin.manig@itson.edu.mx](mailto:agustin.manig@itson.edu.mx) (**autor corresponsal**)

<sup>2</sup> La Lic. Carmen Alicia Ruelas Campo es docente de primaria en Cd. Obregón, Sonora, México. [alicia.ruelas94@hotmail.com](mailto:alicia.ruelas94@hotmail.com)

<sup>3</sup> La Lic. Idania Iveth Millanes Banda es docente de primaria en Cd. Obregón, Sonora, México. [idania.millans11@outlook.es](mailto:idania.millans11@outlook.es)

<sup>4</sup> La Dra. María Luisa madueño Serrano es Profesora Investigadora Titular en el Departamento de Educación en el Instituto Tecnológico de Sonora, Cd. Obregón, Sonora. [mmadueno@itson.edu.mx](mailto:mmadueno@itson.edu.mx)

<sup>5</sup> La Dra. Lorena Marquez Ibarra es Profesora Investigadora Titular en el Departamento de Educación en el Instituto Tecnológico de Sonora, Cd. Obregón, Sonora. [lmarquez@itson.edu.mx](mailto:lmarquez@itson.edu.mx)

docentes no ven la necesidad de intervenir en situaciones en las cuales se presente algún tipo de violencia escolar y por ende, esto genera un aumento de casos del fenómeno en los entornos educativos.

Baquedano y Echeverría (2013) analizaron experiencias en competencias sociales en los alumnos, docentes y directivos para mejorar la convivencia libre de violencia en una primaria de Yucatán, trabajando con la metodología basada en la Investigación Acción Participativa (IAP). Los resultados identifican que en la violencia escolar intervienen distintos aspectos, tales como la organización escolar, la falta de control del docente, así como sus normas y valores. La investigación concluye que la reflexión docente sobre la violencia escolar genera compromisos dirigidos a su prevención y tratamiento dentro del contexto educativo. En este sentido, el docente como autoridad y modelo a seguir es el principal promotor de normas y valores en su aula de clases, además de tener la responsabilidad de brindar al estudiante seguridad y bienestar social.

El estudio de Medina (2012) señala como área de oportunidad la formación del docente en la prevención y tratamiento de la violencia escolar específicamente en el bullying. Al respecto, Fernández et al. (2012) asegura que el docente tiene la obligación de mitigar este fenómeno con el fin de disminuir la violencia que se vive en la escuela. Sin embargo, Shephard et al. (2015) afirma que el docente no reconoce por distintos motivos la violencia generada entre los estudiantes que atiende diariamente, de igual manera mencionan que el docente no identifica a tiempo en el aula cuando sus alumnos están pasando por situaciones de bullying. En la misma dirección, los estudios de Chagas (2005) y Gómez (2013) muestran como a los docentes se les dificulta identificar y abordar con estrategias efectivas el fenómeno de la violencia escolar dentro del aula. El presente estudio sostiene que uno de los actores clave en la identificación, prevención y tratamiento de la violencia escolar son los docentes. En este sentido, la pregunta de investigación se encamina a comprender ¿cuáles son los significados de los docentes que caracterizan la violencia escolar?

### **Descripción del Método**

El estudio cualitativo se basó en la etapa exploratoria de Blumer (1982) de acuerdo al método del interaccionismo simbólico. Esta etapa se caracterizó por la recuperación flexible de los significados sobre la violencia escolar desde la perspectiva de los docentes. La muestra teórica fue conformada por doce docentes (tres mujeres y nueve hombres), de tiempo completo que imparten clases de primero a sexto grado en una escuela primaria pública, con un rango de edad entre los 26 y los 51 años de edad y con un mínimo de experiencia docente de un año. La escuela seleccionada en el estudio se encuentra ubicada en Ciudad Obregón, Sonora, México en una zona vulnerable, donde reside una población con un nivel socioeconómico bajo y donde se reportan altos niveles de violencia y de inseguridad en la comunidad.

La recuperación de información se aplicó mediante la técnica de entrevista semiestructurada de tipo focalizada de acuerdo a Vela (2004). El procedimiento se desarrolló mediante los siguientes momentos: 1. Solicitud de acceso al campo, 2. Establecimiento de la agenda de entrevistas con los docentes, 3. Consentimiento informado, 4. Generación de *rapport*, 5. Implementación de entrevistas, 6. Identificación de información de interés, 7. Saturación teórica, 8. Cierre del proceso de entrevistas. Durante el acceso al campo y la recuperación de información no se presentaron dificultades, ni resistencias por parte de los participantes.

Una vez recuperada la información en el campo se procedió al análisis cualitativo conforme a la propuesta metodológica de Manig (2014) y Madueño (2014) a partir de los siguientes etapas:

#### *Etapa 1. Sistematización, señalización y codificación de la información.*

La etapa consistió en establecer el control de los participantes. El procedimiento de control de participantes se realizó mediante la asignación de una clave a cada profesor para su identificación. La clave está compuesta por un número designado a cada docente, seguido del grado y grupo que imparte y una sigla para identificar si se trataba de hombre o mujer. El uso de la clave asegura la confidencialidad del docente para evitar el manejo del nombre que pudiera revelar su identidad. Posteriormente se procedió a la señalización y codificación de las unidades de análisis. La señalización de los datos se define como el primer nivel de análisis, el cual se entiende como la identificación en las distintas transcripciones de las unidades de análisis definidas previamente y que sirvieron como tópicos en la guía de entrevista semiestructurada. El procedimiento de señalización se realizó asignándole un color a cada unidad de análisis para su identificación. Las unidades de análisis fueron las siguientes: a) Los significados atribuidos a la violencia escolar, y se les asignó el color amarillo; b) Las situaciones de la violencia escolar y se le asignó el color rojo y c) Los hallazgos que son aquellos que no estaban contemplados como tópicos, pero que surgen de las experiencias de los docentes con relación a la violencia escolar y se consideran la aportación significativa de los mismos y se les asignó el color azul.

#### *Etapa 2. Construcción gráfica de las categorías teóricas.*

Una vez que las unidades de análisis fueron señalizadas y codificadas se procedió a realizar el segundo nivel de análisis consistente en la categorización teórica de la violencia escolar. El segundo nivel de análisis es una categorización de tipo teórica que según Ruiz-Olabuénaga (2003) se realiza construyendo preposiciones conceptuales a partir del análisis e interpretación de la información recuperada. Esta construcción de categorías teóricas es compleja dado el gran volumen de unidades de análisis obtenidas. Esta categorización es el proceso que permite representar en categorías la información recolectada sobre el objeto de estudio.

Las categorías teóricas se nombraron y agruparon de acuerdo a la intersubjetividad identificada como producto del segundo nivel de análisis. La intersubjetividad de acuerdo a Bonilla-Castro y Rodríguez (2005) es el resultado de la construcción social de la realidad que representa la forma en que esta funciona cotidianamente. Para las la construcción y agrupación de las categorías se utilizaron los siguientes códigos: grado y grupo que imparte y la sigla *M* o *H* para identificar si se trataba de hombre o mujer, seguido de *S* para identificar los significados, y *Hne* para los hallazgos.

En esta etapa de acuerdo a Blumer (1982), el investigador debe tener cuidado de no sustituir la voz de los participantes por sus creencias sobre el objeto de estudio. En caso de permitir esto, los resultados no pueden considerarse, ni confiables, ni válidos. En este sentido, el investigador se apoyó mediante el software *Freemind* con el fin de organizar los significados literales de los participantes en unidades de análisis.

El siguiente paso fue agrupar las unidades de análisis en unidades de sentido bajo el principio de la intersubjetividad con apoyo del software *Freemind*. Por tanto, el investigador organizó en categorías teóricas las unidades de sentido con el fin de caracterizar y describir la violencia escolar. La intersubjetividad de acuerdo a Blumer (1982) tiene como función nombrar las categorías teóricas, ya que éstas hacen posible la representación objetiva de las unidades de análisis en unidades de sentido de acuerdo a los significados que los docentes le atribuyen a la violencia escolar. Asimismo, lo significativo según Blumer (1982) permitirá al investigador describir las características que distinguen a cada una de las categorías teóricas resultantes, respetando en su descripción la construcción social de los docentes sobre la violencia escolar.

### *Etapa 3. Interpretación cualitativa de las categorías teóricas*

La interpretación cualitativa de las categorías teóricas se considera como un momento de la experiencia científica que permite generar conocimientos de acuerdo a los resultados obtenidos por parte del investigador (Bentolila, 2000). En este sentido, a partir de la interpretación del organizador gráfico que organiza las categorías teóricas en unidades de análisis que dan cuenta de la intersubjetividad y unidades de análisis que dan cuenta de lo significativo, se define y caracteriza a la violencia escolar a partir de una descripción de cada categoría y en su caso de cada subcategoría resultante. Posteriormente la descripción se acompaña de la evidencia compuesta por las unidades de análisis interpretadas y de la discusión con el estado del arte de la investigación y así definir los hallazgos del estudio con el fin de llegar a las conclusiones y recomendaciones finales.

## **Comentarios Finales**

### *Resumen de resultados*

Los resultados del estudio se presentan en una categorización de tipo teórica de acuerdo a Ruiz-Olabuénaga (2003). Estas se construyeron a partir del principio de fidelidad del registro con el fin de reproducir las expresiones de los participantes con rigor científico mediante la codificación, interpretación y descripción de las unidades de análisis obtenidas (Corbetta, 2007). En este sentido, la caracterización de la violencia escolar de acuerdo a los significados que los docentes le atribuyen se conformó en las siguientes categorías teóricas: a) violencia física, b) violencia verbal, y c) bullying. A continuación, se presenta un resumen de la descripción de cada categoría resultante con su evidencia correspondiente.

### *Categoría Violencia física*

Los docentes aseguran que la violencia física entraña múltiples situaciones. Entre las experiencias mencionadas por los docentes resaltan las situaciones de conflicto que inician con discusiones o provocaciones de los alumnos por algún objeto, y terminan con una serie de agresiones. Asimismo, se encuentran situaciones mayores en donde existen amenazas de muerte con arma blanca que porta el agresor. Los docentes afirman que los niños de los últimos grados suelen recurrir a la violencia física con mayor frecuencia por creerse los más grandes de la escuela. A este respecto mencionan situaciones como las referidas a continuación:

*“La violencia inicia cuando no se quisieron prestar un borrador, un sacapuntas, se ahorcaron los niños y ya me tocó separarlos, también cuando simplemente se hacen una cara chueca, se empiezan a agarrar, pero con puñetazos y patadas” (6B12MSs7). “Un ciclo atrás, un niño traía un arma blanca a la escuela, un cuchillo de su casa y trato de atacar a un compañero de su salón de clases y amenazó a varios compañeros, diciéndoles que los iba a matar” (6A11Hhne1). “Con los*

*niños chicos es más difícil que se logre ese tipo de agresividad, pero con los grandes si es más común” (1A1HS12). “Los niños de quinto y sexto se creen más grandes, por eso luego se van a los golpes” (2A3MS15).*

Las manifestaciones de la violencia física según el docente pueden surgir por motivos insignificantes hasta tornarse en agresiones con un grado mayor de daño corporal a una víctima. Los docentes ante la violencia física reportan acciones correctivas como dar consejos, canalizarlos a la dirección, reportar los incidentes a los padres de familia y generar acuerdos con los familiares del agresor con el fin de que reciba una atención psicológica adecuada. Como evidencias de estas situaciones, se pueden describir fragmentos como los siguientes, mismos que fueron referidos por los docentes:

*“Niños que riñen entre ellos, por asuntos tan insignificantes se pelean, forcejean hasta llegar al grado de abrazarse y tirarse al suelo y pegarse patadas, pegarse golpes y tiene que llegar uno separarlos, canalizarlos a la dirección y buscar la manera de comunicarse con los padres de familia, no sin antes platicar con ellos primero y aconsejarlos”(4A7Hhne7). “Tenía el caso de un niño, era de 4° grado, que reaccionaba violentamente, cada vez que estaba en su mesabanco y pasaba un niño y le tocaba el mesabanco o la mochila, trozaba el lápiz y comenzaba a dar golpes a quien pasara. Si venía de mal humor golpeaba dos o tres niños, mandamos llamar a su mamá y papá, yo platicué con ellos, le pusimos una carta compromiso a los padres donde se comprometían a llevar al niño a terapia psicológica por tanta agresividad que mostraba dentro de la escuela” (6A11Hhne4).*

#### *Categoría Violencia verbal*

Los docentes consideran que la violencia verbal genera un mayor daño en los niños que la violencia física, de tal forma que estos pueden quedar con un daño permanente. Asimismo, aseguran que la violencia verbal ocurre con mayor frecuencia que la violencia física. La violencia verbal puede ejercerse mediante lo que los docentes denominan como “carrilla”. Esta es una forma de hacer burla que en ocasiones tiene como finalidad herir sentimentalmente a un compañero. Sin embargo, los docentes aseguran que a la violencia verbal, a diferencia de la violencia física, no se le imponen sanciones institucionales. Estas reflexiones de los docentes se pueden constatar en lo siguiente:

*“La violencia verbal es más fuerte que la violencia física” (3A5HI2). Las situaciones más fuertes son de violencia emocional (3A5HI1). “Se dan situaciones en que te daña más lo que es la violencia verbal que un golpe o una agresión física” (3A5HI3). “La violencia emocional y la violencia verbal puede dejar más marcado a los niños” (3A5HI7). “Se da más violencia verbal” (3A5HI5). “Los niños hieren sus sentimientos mediante la carrilla o hacerle burla a su compañero por alguna deficiencia física” (6A11HS5). “En la violencia verbal, ahí no hay límites institucionales, igual puedes dañar con palabras a un niño que golpeándolo. Como no hay ciertos límites en cuanto a las agresiones verbales, se dejan pasar ciertas situaciones en cuanto a violencia verbal, ya que no están contempladas con sanciones en el reglamento” (3A5HS13).*

La violencia verbal de acuerdo a los docentes no se sanciona por no considerarse tan grave institucionalmente como la violencia física. La violencia verbal se manifiesta en forma de apodos, burlas y groserías. En este sentido, los docentes reconocen que la violencia verbal es una forma de hacer sentir mal o de rechazarse entre ellos dentro del contexto escolar. Los siguientes son ejemplos dados por los participantes:

*“Que no considere graves dentro del aula, son los apodos y el decirle cosas a otros o agarrarlo a carilla entre ellos” (1A1HS8). “No se considera grave y si es violencia la burla, cuando los niños pasan al pizarrón y se burlan entre ellos, ya se están agrediendo, no físicamente, pero si se hacen sentir mal” (6B12MS6). “Que se les haga una grosería, en lo personal no es tanto una grosería, pero por ser chiquitos dicen es que una grosería, que le digan gorda, fea, que le hagan un comentario así los compañeros” (2A3MS14). “El rechazo entre los niños, en la mayoría porque no es de todos, el caso puede ser de uno o dos personitas y los otros niños los rechazan con el solo hecho de tomar esas acciones los niños empiezan a hacer comentarios tan sencillitos como que volado, que volada, no te juntes con ellos, no te juntes con ellas” (4A7HS15).*

#### *Categoría Bullying*

Los docentes mencionan que el término bullying es muy usado para señalar las agresiones dentro del ámbito escolar. Asimismo, los docentes afirman que el bullying siempre ha existido, pero que a cobrado interes porque las nuevas generaciones de estudiantes vienen más despiertos y concientes de sus supuestos derechos. Además, los docentes expresan que el bullying se presenta dada la apatía y de la insensibilidad de los estudiantes con sus compañeros. Ante esto, los docentes manifiestan lo siguiente:

*“Es un tema muy recurrente dentro de las escuelas primarias y dentro del ambiente escolar, se ha dado desde hace mucho tiempo atrás, hasta se le puso nombre, bullying” (6A11HS1). “El bullying siempre ha existido pero hasta ya hace pocos años salió esa palabra, ahorita suena mucho porque las generaciones viene más despiertos, más vivos, los niños saben que no se le puede hacer nada porque. Te dicen hey mis derechos, me estás haciendo bullying” (2A3MS11). “El bullying es la discriminación, la apatía de los niños al relacionarse y la insensibilidad de ponerse en el lugar de los demás” (5B10HS2).*

#### Conclusiones

La pregunta de investigación se dirige a responder ¿cuáles son los significados de los docentes que caracterizan la violencia escolar? En este sentido, el objetivo del estudio fue comprender los significados que los docentes le atribuyen a la violencia escolar. Al respecto, la violencia escolar es reconocida por los docentes, sin considerarse como actores clave en su institución educativa para su prevención y tratamiento. Los docentes identifican a la violencia física y al bullying como los tipos de violencia escolar que requieren de su atención. Estas de acuerdo a Martínez (2014) generan situaciones entre los estudiantes que perjudican la sana convivencia, sobre todo las formas que conllevan la firme intención de generar un daño grave a un compañero.

Por otra parte, la violencia verbal no es atendida al mismo nivel que la violencia física, por no estar incluida en el reglamento escolar. Sin embargo, los docentes reconocen el daño emocional y psicológico que la violencia verbal puede ocasionar en los estudiantes que la reciben. En este sentido, la violencia verbal en forma de insultos de acuerdo con Tapia (2012) puede llegar a ser más dolorosa que la violencia física, dado que atenta contra la autoestima y la confianza del otro. Los docentes reconocen el daño potencial de la violencia verbal aplicada en forma de burlas, uso de apodos, y “carrilla”, pero reconocen los problemas que enfrentan para afrontarla y por tanto el de prevenir. Asimismo, Avilés y Monjas (2005) concuerdan con los docentes en que la violencia verbal es más frecuente entre los alumnos que el maltrato físico. Por tanto, es considerada por los docentes como un área de oportunidad a resolver institucionalmente.

Finalmente se concluye, que la violencia escolar comprendida por los significados de los docentes se manifiestan en distintos roles que tienen el potencial de prevenirla o permitirla. El docente debe enfrentar el reto que representa la violencia escolar en su comunidad educativa con el fin de comprometerse en su prevención, tratamiento y disminución.

#### Recomendaciones

La violencia verbal es un área de oportunidad para implementar un reglamento que atienda las distintas agresiones vertidas en clase en forma de burlas, apodos, insultos, groserías y *carrilla*. En este sentido, se sugiere continuar estudiando la violencia verbal para su comprensión en torno a su construcción social en el ámbito educativo.

Por otra parte, es importante resaltar, las estrategias mencionadas por los docentes dirigidas a la prevención de la violencia escolar, tales como el dialogo con el agresor y la comunicación con sus padres de familia, la intervención oportuna en casos de violencia física o bullying, y el establecimiento de un reglamento para intervenir en caso de violencia verbal.

#### Referencias

Avilés M., y C. I. Monjas. “Estudio de incidencia de la intimidación y el maltrato entre iguales en la educación secundaria obligatoria mediante el cuestionario CIMEI,” *Revista Anales de psicología*, vol. 21, No. 1, pp. 27-41. Dirección de internet: <http://revistas.um.es/analesps/article/viewFile/27091/26281>

Baquedano, C. y R. Echeverría. “Competencias Psicosociales para la Convivencia Escolar Libre de Violencia: Experiencia en una Primaria Pública de Mérida, Yucatán, México,” *Revista psicoperspectivas*, Vol. 12, No. 1, 2013, pp. 139-160. Dirección de internet: [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-69242013000100008&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-69242013000100008&script=sci_arttext)

Bentolila, H. “Conocimiento científico e interpretación. Una investigación sobre la estructura hermenéutica de la experiencia,” *Revista de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas*, 2000. Dirección de internet: [http://www.unne.edu.ar/Web/cyt/cyt/2000/2\\_humanisticas/h\\_pdf/h\\_031.pdf](http://www.unne.edu.ar/Web/cyt/cyt/2000/2_humanisticas/h_pdf/h_031.pdf)

Blumer, H. “El Interaccionismo simbólico, perspectiva y método,” 1982, Barcelona. Editorial Hora.

Bonilla-Castro, E. y P. Rodríguez. “Más allá del dilema de los métodos. La investigación en ciencias sociales,” 2005, Bogotá. Editorial Norma.

Cerró, E. “La violencia escolar desde la perspectiva de los docentes de una institución de educación media del municipio valencia,” *Revista electrónica de humanidades, educación y comunicación social*, Vol. 15. No. 8, 2013.

Cid, H., A. Díaz., M. Pérez., M. Torruella y M. Valderrama. “Agresión y violencia en la escuela como factor de riesgo del aprendizaje escolar,” *Revista Ciencia y enfermería*, vol. 14. No. 2, 2005, pp. 21-30.

Corbetta, P. “Metodología y técnicas de investigación social,” 2007, Madrid. Editorial McGraw-Hill.

Chagas, R. C. "Los maestros frente a la violencia entre alumnos," *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 10, No. 27, 2005, pp. 1071-1082

Fernández, Z., H. Sifuentes., R. Rodríguez y C. Soto. "La discordancia entre el discurso y la praxis profesional docente," *Revista praxis investigativa*, Vol. 4, No. 7, 2012, pp. 22-29.

Gálvez-Sobral, J. A. "Bullying. La percepción de los futuros docentes en Guatemala," *Revista DigEduca* (en línea), 2011. Consultada por Internet el 13 de febrero del 2016. Dirección de internet: <http://www.mineduc.gov.gt/digeduca/documents/investigaciones/Bullying-percepcion-futuros-docentes.pdf>

Gómez, A. "Bullying: el poder de la violencia. Una perspectiva cualitativa sobre acosadores y víctimas en escuelas primarias de Colima," *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, Vol. 18, No. 58, 2013, pp. 839-870. Dirección de internet: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v18n58/v18n58a8.pdf>

Madueño, M. L. "La construcción de la identidad docente: un análisis desde la práctica del profesor universitario," *Tesis Doctoral*, 2014, Universidad Iberoamericana Puebla.

Manig, A. "Los significados que los Estudiantes le atribuyen a la realidad educativa del servicio social universitario," *Tesis Doctoral*, 2014, Universidad Iberoamericana Puebla.

Martínez, R. "El manual de Convivencia y la Prevención del Bullying," 2014, México. Editorial Magisterio.

Medina, M. "El acoso, o bullying, en escuelas intermedias de la región educativa de San Juan: Implicaciones para los consejeros profesionales," *Revista del Centro de Investigaciones Educativas*, no. 27, 2012. Dirección de internet: <http://cie.uprrp.edu/cuaderno/ediciones/27/v27-2012-09.pdf>

Ruiz-Olabuenaga, J. "Técnicas de triangulación y control de calidad en la investigación socioeducativa," 2003, Bilbao. Editorial Universidad de Deusto.

Rivero, E., Barona, C. y C. Saenger. "La violencia entre pares (Bullying). Un estudio exploratorio en escuelas secundarias en Morelos," *Congreso Mexicano de Investigación Educativa*, Noviembre del 2011. Dirección de internet: [http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v10/pdf/area\\_tematica\\_17/ponencias/0183-F.pdf](http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v10/pdf/area_tematica_17/ponencias/0183-F.pdf)

Shephard, B., M. Ordóñez y O. Mora. "Estudio Descriptivo: Programa de Prevención y Disminución del Acoso Escolar – Bullying. Fase Diagnóstica: Prevalencia," *Revista Médica HJCA*, Vol. 7, No. 2. Pp. 155-161. Dirección de internet: <http://www.revistamedicahjca.med.ec/ojs/index.php/RevHJCA/article/view/33>

Tapia, M. "La violencia escolar en las escuelas secundarias de México. Universidad Veracruzana," *Tesis de Licenciatura*, 2012. Universidad Veracruzana. Dirección de internet: <http://www.uv.mx/ihs/files/2015/05/La-violencia-escolar-en-las-escuelas-secundarias-de-Mexico.pdf>

Vela, F. "Un acto metodológico básico de la investigación social: La entrevista cualitativa", en M. Tarres (Coord.). "Observar, escuchar y comprender. Sobre la tradición cualitativa en la investigación social," 2004, México. Editoriales Porrúa, El Colegio de México, FLACSO.

### Notas Biográficas

El **Dr. Agustín Manig Valenzuela** es Profesor Investigador Titular del Instituto Tecnológico de Sonora en Cd. Obregón, Sonora, México. Proporciona servicios de consultoría sobre la formación docente bajo el enfoque socioformativo y sobre la formación de investigadores educativos bajo el enfoque cualitativo. Cuenta con publicaciones en revistas indexadas como perfiles educativos y capítulos de libro sobre las creencias de los profesores acerca de la violencia escolar. Actualmente es Líder de la Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento del Cuerpo Académico: *Ambientes y actores educativos*. En este sentido, tiene en desarrollo un proyecto de investigación con financiamiento institucional (PROFAPI\_2016\_0017) sobre la formación docente en la prevención de la violencia escolar desde sus significados y prácticas del que se desprende la presente publicación en extenso.

La **Lic. Carmen Alicia Ruelas Campo** es egresada del programa de Educación Infantil del Instituto Tecnológico de Sonora en Cd. Obregón, Sonora, México. Docente de nivel primaria. Colaboradora en el proyecto de investigación con financiamiento institucional (PROFAPI\_2016\_0017) sobre la formación docente en la prevención de la violencia escolar desde sus significados y prácticas.

La **Lic. Idania Iveth Millanes Banda** es egresada del programa de Educación Infantil del Instituto Tecnológico de Sonora en Cd. Obregón, Sonora, México. Docente de nivel primaria. Colaboradora en el proyecto de investigación con financiamiento institucional (PROFAPI\_2016\_0017) sobre la formación docente en la prevención de la violencia escolar desde sus significados y prácticas.

La **Dra. María Luisa Madueño Serrano** es Profesora-investigadora Titular C del Departamento de Educación del Instituto Tecnológico de Sonora, en Cd. Obregón, Sonora, México. Líder del Cuerpo Académico *Ambientes y actores educativos*, trabaja las líneas de investigación profesores y procesos formativos, así como participación y bienestar social. Cuenta con publicaciones en memorias de congresos, capítulos de libro y en revistas, de igual forma ha participado como compiladora de libro. Ha participado en procesos de formación docente a nivel nacional e internacional, en diseño curricular y en la evaluación de procesos de acreditación de los programas educativos de su departamento. Es miembro del Comité de Arte, Educación y Humanidades de los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES).

La **Dra. Lorena Marquez Ibarra** s Profesora Investigadora Titular del Departamento de Educación del Instituto Tecnológico de Sonora en Cd. Obregón, Sonora, México. Miembro del Cuerpo Académico de Ambientes y Actores Educativos. Es Licenciada en Psicología, cuenta con una Maestría en Educación y un Doctorado en Educación por la Universidad Iberoamericana de Puebla. Es responsable de los Programas Educativos de Licenciado en Educación Infantil y Profesional Asociado en Desarrollo Infantil. Entre sus líneas de investigación figura: Participación social en la educación y Procesos de formación y actores de la educación.

# Identidad y Patrimonio: La conformación del paisaje urbano en el municipio de Arandas

Dra. Jessica Marcelli Sánchez<sup>1</sup>

**Resumen**--- El presente trabajo se centra en el desarrollo, problemáticas y conclusiones del trabajo de campo realizado en el municipio de Arandas, Jalisco para conformar su catálogo patrimonial. El tema responde a una problemática latente entre las actuales poblaciones que tienden a cambiar su fisonomía urbana de acuerdo al estatus y las mejoras económicas que presentan. La confusión entre modernidad y modernización tiende a destruir gran parte del patrimonio histórico que representa en muchos casos, la identidad de una sociedad. El caso del municipio de Arandas no escapa a esta realidad y presenta un panorama dinámico entre modernidad y su paisaje urbano que recae en su patrimonio histórico y la identidad de su pueblo.

**Palabras clave**---Arandas, Patrimonio, Paisaje urbano, modernización.

## Introducción

La historia nos ha enseñado que un ambiente urbano difícilmente se conserva como un conjunto estático de construcciones, más bien se encuentra sometido a las fuerzas dinámicas de índole económico, social y cultural que lo modelan y siguen remodelando. En dicho proceso del “modelado urbano” surgen algunas problemáticas que afectan en mayor o menor medida a su población. Una de ellas es que al reconstruir las fincas y las estructuras a partir de una lógica de consumo o de una búsqueda de mayor reconocimiento social, provocan convergencias y similitudes en los paisajes urbanos y casas habitación (Abrin Frutos, 2008). Al seguir los mismos patrones en las reconstrucciones, las prácticas arquitectónicas se vuelven similares en varios puntos del mundo anteriormente diversos entre sí.

El estudioso Francisco Muñoz se refiere a dicho fenómeno como una “urbanización” (Muñoz, 2010) así como el reconocido arquitecto Rem Koolhaas llama a ésta transformación urbana como “Ciudad Genérica” (Koolhaas, 2008). Ambos autores coinciden en el desarrollo a futuro de ciudades muy similares, en términos visuales, en donde el desarrollo arquitectónico se basa en una secuencia de patrones generales. Lograr un equilibrio entre la Ciudad Genérica y la Ciudad histórica es uno de los retos al que se enfrenta el interesado en la defensa del patrimonio enfocado al inmueble.

En el caso de Arandas se habla no solo de un notable desarrollo en el comercio interno que se ha manifestado en su arquitectura urbana, sino en una serie de sitios de interés históricos que se han consolidado a través del paso del tiempo y atesoran un enorme potencial en materia de patrimonio cultural. Dicho patrimonio asocia la herencia de Arandas con el resto del estado de Jalisco y sus monumentos históricos se presentan como una viva muestra de ello. De esta manera, el patrimonio edificado del municipio delinea no solo su propia historia, sino la historia de toda la región a la que pertenece.

La importancia del patrimonio edificado de Arandas abarca distintos períodos históricos que van desde la presencia de algunos asentamientos prehispánicos localizados en el hallazgo de algunos vestigios; la presencia de iglesias y haciendas del periodo virreinal; la existencia de construcciones de época porfiriana, así como de diversas muestras de construcciones del periodo revolucionario. (Ramírez Ascencio, 1967). A pesar de esto, hasta hace poco tiempo, Arandas carecía de un instrumento que concentrara y mostrara la riqueza de su patrimonio y que sirviera de parámetro para los planes de su conservación.

Sobre este punto, es importante recordar que una población que carezca de inventarios que compilen sus obras, objetos y circunstancias con valor patrimonial se traduce en una limitante para poder valorar y apreciar la riqueza que goza en dicha materia. La falta de material que permita identificar y reconocer las diversas manifestaciones culturales y el mismo valor intrínseco que posee cada rincón de su hábitat es un gran limitante para su propio desarrollo. No cabe duda, que en materia de patrimonio no se puede apreciar y cuidar lo que no se conoce. Se necesitan identificar los elementos de interés patrimonial, dentro de un contexto histórico y geográfico, para rescatar y difundir su valor e importancia innata. En este sentido, Arandas, en un intento por rescatar sus valores identitarios apuesta por la creación de su inventario patrimonial.

La iniciativa de formar un inventario sobre el patrimonio cultural arandense comienza a partir de que la LX Legislatura del poder Legislativo del Estado de Jalisco aprobara la iniciativa a las reformas de Ley de Patrimonio Cultural del Estado. De esta manera, un grupo de especialistas y personas interesadas conformó un equipo para

---

<sup>1</sup> Jessica Marcelli Sánchez es Profesora Investigadora en el Centro Universitario de Tonalá (CUTonalá) de la Universidad de Guadalajara. [jessica.marcelli@cutonala.udg.mx](mailto:jessica.marcelli@cutonala.udg.mx)

llevar a cabo un proyecto sin precedentes en el alcance del mismo a nivel municipal. El proyecto se presentó bajo el nombre de “El Patrimonio nos une” y abarca distintos sectores de rescate. Por un lado, se consideró toda la línea del Patrimonio Intangible para el cual se utilizaron entrevistas y talleres con la población; Se realizó la clasificación e inventario de todo lo referente al patrimonio mueble e inmueble, arqueológico y bibliográfico. De la misma forma se integró también lo referente al Patrimonio Natural con un estudio a profundidad de la zona.

Mi participación se enfocó al tema del Patrimonio Inmueble, área sobre la que enfoco el presente escrito. Apoyar dicha realización fue una apuesta bastante efectiva del gobierno de Arandas para contribuir activamente a salvaguardar y difundir el potencial del valor cultural del municipio. Formar un inventario constituye un primer paso para una propuesta de rescate, además de que a través del mismo, se pretenden identificar los usos y reconocer las representaciones y expresiones culturales de su entorno.

El gobierno de Arandas da el debido seguimiento al proyecto, sobre todo bajo la gestión de la regidora en turno Martha León Jauregui, y por la motivación que mostrarán sus mismos habitantes. El proyecto tuvo como objetivo general el inventariar todos los elementos de valor monumental dispersos en la geografía arandense, para conformar un inventario con los datos básicos y generales. El inventario surge con la idea de constituirse como un elemento de propuesta para amparar los inmuebles y presentarse en una segunda etapa al Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) para su reconocimiento oficial. La publicación y difusión del registro comenzó el mes de agosto del año 2015 y se espera sea el primer paso para establecer futuras políticas públicas y mayor atención al uso de suelo de Arandas. La apuesta fue obtener un instrumento idóneo para conjuntar los esfuerzos y labores de diversas instituciones con el fin de conseguir la conservación y valoración de sus monumentos, además de que los resultados obtenidos podían ilustrar a un mayor número de personas sobre los elementos desaparecidos o transformados de su paisaje edificado.

El proyecto del “Patrimonio nos une” marca entonces una base importante para realizar posteriores estudios académicos sobre periodos específicos, edificios y monumentos; obras bibliográficas, tradiciones, entre otros. Se pretende ayudar a despertar el interés por aspectos sociales, materiales y culturales, entre otros temas por profundizar. Por otro lado, el inventario ayuda a contribuir en gran medida a la recuperación de la identidad de la población y a la creación de nuevas rutas y propuestas para un turismo responsable y sustentable.

Se contribuye de manera positiva a frenar y concientizar a la población sobre las profundas transformaciones que han afectado de manera particular al patrimonio inmueble como consecuencia de la modernidad y el bienestar económico. Hay que tener presente que el valor y las características de las construcciones están vinculadas a una estructura palpable, la cual con el paso del tiempo se vuelve vulnerable a los cambios que aporta la modernidad. Arandas se ha modernizado y con esto se ha visto afectado su paisaje urbano.

Se ha entrado en la lucha por conservar el patrimonio y en el caso arandense, las autoridades tratan de ampliar su campo de acción para que los inmuebles se encuentren bajo registro y reciban una protección que les permita mantenerse. De la misma forma, gran parte de la población se muestra dispuesta a brindar apoyos para el desarrollo de diversas propuestas que enlacen el turismo sustentable con la protección patrimonial. Es aquí que el registro de inmuebles resulta básico y fundamental, ya que a partir de su existencia se pueden comenzar a gestionar otro tipo de proyectos para dar los seguimientos pertinentes. Si se gestiona de una manera correcta, el patrimonio urbano puede actuar como catalizador del desarrollo socioeconómico a través del turismo, el comercio y la revalorización del suelo y de los inmuebles.

El municipio de Arandas ha sido bastante modificado, reformado y modernizado en sus estructuras originales, quedando en la actualidad un número bastante reducido de edificios que conserven algún valor histórico o artístico de importancia patrimonial. Gran parte de los monumentos que aún se conservan han sido modificados o alterados de su composición original, por lo que en términos estrictos han perdido su lugar en un posible registro oficial.

Al realizar el inventario de inmuebles se pudo constatar que la economía del municipio ha crecido favorablemente en los últimos años, situación que beneficia a sus pobladores, pero que ha afectado en cierta medida a la fisonomía urbana de Arandas. La restauración y modificación de las fincas ha mermado de manera notable los edificios con valor patrimonial de su territorio, reduciendo el número de ellos y reduciendo en consecuencia, su centro histórico. El desarrollo económico ha provocado cambios y se ve plasmado en sus hogares, los cuales son reconstruidos sin dejar pista alguna de las fincas originales.

La regulación del uso de suelos en el municipio no había considerado la conservación de un centro histórico que se mantuviera protegido, por lo que en términos de patrimonio inmueble, el municipio ha sido bastante transformado. Es necesario proteger las zonas de interés patrimonial restantes y que aún perviven en los núcleos habitacionales, además de preservar y sobre todo, respetar, el testimonio documentado de su existencia para evitar que desaparezcan por completo. De la misma forma se recomienda a las instancias encargadas de otorgar los permisos de construcción y cambio de uso de suelo que realicen un análisis previo a la autorización de cambios y nuevas construcciones. Me atrevo a decir, en este sentido, que para el caso de Arandas es necesario “burocratizar”

los trámites de permisos de la dirección de Obras Públicas.

Además del espacio urbano que conforma la cabecera municipal, la riqueza de Arandas se extiende por varias localidades, algunas de las cuales sobresalen por la riqueza de sus inmuebles. Diversos edificios y monumentos han dejado una huella importante en la región y nos narran parte de su historia. A través del inventario, el lector se puede dar una idea del panorama histórico conectando sus inmuebles con la historia no solo local en su conjunto, sino regional y hasta nacional.

Además de la zona de perímetro propuesto para el centro histórico de la cabecera, el inventario consideró para su inclusión otras localidades de estudio como el Sauz de Cajigal, Martínez Valadez, Santiaguito de Velázquez, Capilla de Guadalupe, Hacienda de San Sebastián y Santa María del Valle. Cada una de las mencionadas localidades presenta diferentes características y se relacionan de manera muy particular con su patrimonio.

Tenemos por ejemplo, el caso del Sauz del Cajigal, quizás el más afortunado de todos en lo que a difusión de Patrimonio se refiere. Una de las causas es por su ubicación, la cuál, a pesar de la distancia con la cabecera municipal tiene un fácil y directo acceso por carretera, lo que facilita la llegada del turismo. En la zona, fueron encontrados numerosos vestigios de culturas prehispánicas (sobre las cuales, al no participar directamente en su inventario, es un tema del que no profundizaré), basta mencionar que dichas piezas, junto con otros vestigios del periodo cristero fueron organizados en un museo de sitio y acomodados en la antigua Casa del Cura, a un costado izquierdo de la capilla principal. Además de las piezas prehispánicas, el museo de sitio exhibe armas, mobiliario, objetos de uso común y fotografías. El poblado es bastante pequeño, en su parte central cuenta con pocas viviendas y un kiosco dispuesto en una pequeña plaza, frente a la cual se encuentra la antigua tienda de raya. Dicha construcción de adobe esta recibiendo constante mantenimiento y esta siendo adaptada como taller de realización de pan y otros talleres para los habitantes y feligreses de la capilla.

En el muro exterior de la tienda de raya se observan tres nichos cada uno con una cruz y una placa. Cuando el visitante llega, el dueño del museo y de la tienda de raya sale para contar la historia de amor que dejó los tres cuerpos en el pueblo. En pocas palabras, el Sauz de Cajigal trata de buscar elementos y alternativas para ofrecer una propuesta al visitante y entre el museo del sitio, la parroquia y la antigua tienda de raya poco a poco se ha ido conformando como un interesante punto de visita. Sin embargo, el Sauz del Cajigal presenta un importante inconveniente: la Ex Hacienda, que le daría el elemento crucial al ser catalizadora de toda la historia del poblado es de uso privado y no se permite el acceso de los visitantes. Sus dueños han evitado integrarse a esta propuesta de desarrollo, por lo que el lugar queda descontextualizado en su conjunto. Se necesita en este caso, la ayuda mediadora del Ayuntamiento y el financiamiento privado para buscar dar una solución al dilema.

Un caso contrario lo vemos en la Ex Hacienda de San Sebastián, en dónde, a diferencia de la Hacienda de Cajigal, los dueños se encuentran en la mejor disposición de abrir las puertas al público, además de manifestar su interés y preocupación por conservar y restaurar debidamente el fastuoso conjunto que representa.

El inmueble se encuentra en las inmediaciones del antiguo camino a León que en años pasados tuvo un despunte muy importante y una economía propia que lo ayudaba en su desarrollo y mantenimiento. Gracias a su cercanía con el Camino Real de tierra adentro y el antiguo Convento franciscano, la Hacienda se encontraba en un lugar estratégico. Sin embargo, la apertura de una nueva carretera la dejó aislada, el convento cerró sus puertas y ahora la Ex Hacienda esta en peligro de derrumbarse y perderse en su totalidad. La construcción de una nueva carretera que conecta Arandas con Guanajuato no consideró la existencia de dicho inmueble, por lo que la Hacienda de San Sebastián quedó apartada del tráfico humano. Para llegar al inmueble se necesita el uso de un GPS o ir acompañado de algún vecino de la zona. Su paso es por terracería y es bastante complejo; un camino hermoso por el paisaje natural, pero del todo complicado. A diferencia de otras haciendas de la región, la de San Sebastián conserva su estructura original y en el presente lucha con el paso del tiempo para su conservación.

No es tarea fácil, sobretudo la cuestión económica, dar mantenimiento a un inmueble de tales dimensiones, mucho menos si tan solo se cuenta con un ingreso propio que lo solvente. La Ex Hacienda se encuentra alejada de los caminos, carreteras y vecinos que unifiquen un plan de rescate sustentable. A través del inventario que se realizó, se puede ir planteando la posibilidad de crear rutas temáticas que conecten a las localidades alejadas y las incluyan en un turismo sustentable de la región.

La búsqueda de las raíces y de elementos de identidad en una Ex Hacienda como la de San Sebastián, surge de manera innata en sus propietarios por la necesidad de transmitir a sus descendientes la cultura heredada de sus ancestros: modos de vida, historias, costumbres, convicciones, tradiciones, mitos y creencias, es decir, las huellas que se dejan o se pretenden dejar a las generaciones posteriores. En este sentido, el patrimonio resulta un modo vital para reconocerse como parte de un grupo o sociedad y su resguardo brinda un sentido de pertenencia. El patrimonio es importante para ayudarnos a marcar la identidad de una pequeña parte en la historia y para desarrollarla en la conciencia y vivencia de sus habitantes, así como de los visitantes.

Cada localidad de las inicialmente mencionadas, presenta interesantes particularidades, que por razones de

tiempo no puedo profundizar, pero es dentro de tal pluralidad donde encontramos elementos que nos hermanan con la región y nos hablan de su identidad. Es por ello que es de suma importancia proteger los testimonios en su entorno, para preservar y conformar la propia identidad de cada región.

Hoy Arandas atraviesa profundas transformaciones que afectan de manera particular al patrimonio edificado, el cual inmóvil en el tiempo, queda atrapado con el paso de los años y por ende, se vuelve más vulnerable a los cambios que aporta la modernidad. El gobierno de Arandas, asociaciones civiles y vecinos están tratando de ampliar su campo de acción para que los inmuebles reciban la atención que les permita poder protegerlos y sobre todo, mantenerlos. De la misma forma, buscar y brindar apoyos para el desarrollo de propuestas que enlacen el turismo sustentable con la protección del patrimonio.

### **La catalogación de inmuebles**

El actual registro de valores inmuebles representa un primer paso para poder identificar los monumentos y edificios que necesitan apoyo inmediato y con los cuales se podría trabajar en una segunda etapa para la propuesta de alternativas de rescate y creación de proyectos alternos de desarrollo que sean en beneficio de los arandenses y de su comunidad.

El inventario esta elaborado por una serie de cien fichas básicas realizadas en dos fases. La primera, fue a través del trabajo de campo *in situ* en donde se observaron en su contexto actual los inmuebles señalados. La segunda etapa, consistió en el trabajo de investigación en acervos digitales y documentales. En el trabajo de campo se visitaron las diferentes localidades de Arandas para el reconocimiento de los inmuebles, su levantamiento y la toma y registro de datos audiovisuales.

Después de seleccionar los inmuebles, se elaboró una ficha por cada uno de ellos con una numeración distintiva para el control interno. La ficha incluye los datos de localización y la información básica que permite ubicar al inmueble de manera precisa, además de incluir la calle y el número (en los casos que lo presenten) y las coordenadas exactas de su ubicación, datos que se complementan con su fotografía aérea. Se describen los elementos y el tipo de propiedad de cada inmueble, así como el uso de suelo que tuvo en origen y el uso actual. Se anexa el contexto inmediato de los inmuebles, es decir, la situación actual que presentan los mismos a simple vista del espectador: sus alrededores inmediatos, condiciones y/o modificaciones. Inmediatamente después se identifica la corriente arquitectónica y la fecha exacta o aproximada de fundación o construcción. Enseguida se describen los elementos arquitectónicos, materiales de construcción y los elementos decorativos. En el caso de las iglesias, se anexa la información iconográfica de los elementos que los componen. Esta parte se complementa con una fotografía de la fachada y de algunos detalles que se considere importante resaltar. En la última parte se da el contexto histórico de los inmuebles con base en la bibliografía y en algunos casos, de documentación histórica. Cuando es posible, esta parte se complementa con fotografías históricas.

### **La conclusión de un inventario**

El desarrollo y preferente atención que recibe la cabecera municipal de Arandas, como sucede en otras realidades, mantiene alejadas y aisladas a un gran número de sus localidades. Antiguos caminos reales enlazaban rancherías, Haciendas y poblados y existía un constante intercambio comercial y social entre ellos. Actualmente, con las nuevas planeaciones urbanas, localidades enteras se han visto afectadas y relegadas por la modificación de caminos y la ampliación de nuevas carreteras, situación que desampara a los lugares con un gran potencial patrimonial de la vista y la visita del turismo.

Se debe instaurar una señalética adecuada para contextualizar al turismo y a los mismos habitantes que en ocasiones desconocen sus propios tesoros. Faltan señalamientos dentro del casco histórico para indicar los caminos a las diferentes localidades, así como las semblanzas de los edificios y monumentos importantes. La falta de una señalética adecuada castiga a varios inmuebles de la cabecera y manda al olvido a las zonas más alejadas.

La mayor parte de las localidades conservan únicamente su trazo urbano original, pero las casas habitacionales han sido modernizadas en casi su totalidad, aspecto que va en detrimento de su patrimonio histórico. Se debe difundir la importancia del resguardo y valor del patrimonio inmueble para evitar una futura carencia total del mismo. Se debe replantear la idea de modernidad y tratar de hacer una alianza con su pasado histórico e instaurar nuevas políticas públicas en relación con el uso de suelo en el municipio. El contexto histórico y la creciente urbanización pueden interactuar y reforzar mutuamente sus cometidos y su significado.

Esperamos que el proyecto del "Patrimonio nos une" sirva para contribuir a una concientización que prevea la protección y la conservación del patrimonio inmueble y demás expresiones culturales del municipio de Arandas. Se pretende facilitar la comprensión, apreciación y valoración del significado de su patrimonio de manera accesible y equitativa. Se aspira a incrementar la sostenibilidad de las intervenciones de planificación y diseño urbano, tomando en consideración el medio urbanizado existente, el patrimonio inmaterial, la diversidad cultural y los factores socioeconómicos y medio ambientales. Podemos señalar que el aplicar una política de turismo sostenible no

solamente traerá beneficios económicos a la población, sino que ayudará a valorar, conocer, admirar y sobre todo respetar el Patrimonio Inmueble.

### Referencias

Abrin Frutos, Erik, "Alternativas de financiamiento en centro urbanos de México" *Revista de Estudios Urbanos, Regionales, Territoriales, Ambientales y Sociales* Año 10, Número 2008-2, Julio-Diciembre, México, Universidad del Estado de México, pp. 1-18.

Muñoz, Francese, 2010, *Urbanización, Paisajes comunes, lugares globales*, Barcelona, España, Gustavo Gili, SL.

Koolhaas, Rem, 2008, *La Ciudad Genérica*, Barcelona, España, Gustavo Gili, SL.

Ramírez Ascencio, Indalecio, 1967, *Antecedentes históricos de Arandas*, Guadalajara, Jalisco, Editorial Vera.

Varios, 2015, *El Patrimonio nos une. Patrimonio Cultural: Inventario*, Arandas, Jalisco, H. Ayuntamiento 2012-2015.

### Notas Biográficas

**Jessica Marcelli Sánchez** es Doctora en Historia del Arte Medieval y Renacentista por la Universidad de Florencia, Italia. Actualmente es Profesor Investigador por parte del Centro Universitario de Tonalá, de la Universidad de Guadalajara. Ha colaborado en la formación de diversos catálogos de Patrimonio y actualmente tiene a su cargo el catálogo de Patrimonio Cultural del Municipio de Tonalá. Es fundadora del Encuentro Internacional de MASHT y del Seminario de Patrimonio Cultural en Tonalá.

# Análisis y diseño de APP para restaurante basado en TI de las nuevas definiciones WEB

M.C. Oscar Mares Bañuelos, M.C. Jesús Martín Santos Virgen,  
M.C. Enrique Macías Calleros <sup>1</sup>

**Resumen.** Las aplicaciones móviles son un recurso cada vez más requerido por las organizaciones, impulsando la competitividad en sus servicios y procesos administrativos, por lo cual el objetivo de este trabajo fue crear una APP para el restaurant “Las Hamacas del Mayor”. La concepción del análisis, diseño y desarrollo se han propuesto bajo la utilización de las nuevas TI las cuales están regidas por la W3C del consorcio internacional de la WWW. Se diseñaron instrumentos de recolección de datos como insumo para el desarrollo correcto de la APP, aplicado a tres grupos de interés: capitanes de meseros, administradores y comensales frecuentes, teniendo como padrón los diez principales restaurantes de la zona gastronómica del corredor El real-Pascuales, en Tecomán, Colima, México. SCRUM se utilizó para el diseño conceptual de la APP, considerando también la adopción del desarrollo de proyectos basadas en PMI y en los servicios de TI de ITIL.

**Palabras clave.** Metodologías, WEB, TI, Competitividad, Software.

## INTRODUCCIÓN

Poco tiempo ha transcurrido desde la salida al mercado de los teléfonos inteligentes (*Smartphones*); dispositivos que no solo permitían hacer llamadas o enviar mensajes, sino que podían realizar tareas más complejas como administrar correos, organizar agendas, navegar por Internet, entre otras.

En un principio, estos dispositivos fueron considerados como un artículo de lujo al que solo grandes empresarios o directivos podían tener acceso; sin embargo; con el paso del tiempo este paradigma se rompió y los dispositivos móviles se han convertido en una de las principales herramientas de entretenimiento, comunicación y productividad para la población en general. Es gracias al aumento en el uso de dispositivos móviles que los expertos y entusiastas de la tecnología vieron el potencial de dicha tecnología en el desarrollo de soluciones orientadas a la movilidad; naciendo de esta forma el nuevo campo del desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles (APP).

Posteriormente, grandes empresas como Apple y Google se unieron a este nuevo campo con sus respectivas plataformas para dispositivos móviles: iOS y Android; las cuales además del desarrollo de aplicaciones daban la opción de publicar dichas APP para que el usuario del final pudiera comprarlas y descargarlas directamente en su dispositivo. Esta nueva ventaja hizo del desarrollo de APP un negocio rentable para muchos desarrolladores a tal grado que hoy empresas dedicadas al desarrollo exclusivo de APP.

Es de esta forma, surge la idea de la implementación de una APP en el restaurant “Las Hamacas del Mayor”, de la playa de Pascuales en el municipio de Tecomán, Colima, México, con el objetivo de aprovechar sus ventajas competitivas y ofrecer mejores servicios para los clientes.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El presente estudio se encargará de proponer un plan de tipo tecnológico para este restaurant, mediante el desarrollo de una APP para el servicio de los procesos de atención al cliente. Para ello se seguirá un plan modelado bajo el análisis de procesos funcionales del propio restaurant “Las Hamacas del Mayor”. En ese sentido, las tecnologías información definen cambios sustanciales en el servicio al cliente.

Las Hamacas del Mayor es un restaurant ubicado en el llamado corredor gastronómico de la playa de Pascuales en el municipio de Tecomán, Colima, México, a las cuales acuden clientes de todo el país, en busca de la mejor gastronomía en lo que se refiere a pescados y mariscos. Este restaurant fundado en 1953, inició como todos los restaurantes inician, intentando una buena cocina, y con el tiempo, creciendo en su infraestructura, personal, y por supuesto la aplicación de nueva tecnología, debido a que la gerencia este restaurant ha tenido la visión y la planeación para así realizarlo.

---

<sup>1</sup> Los M.C. Oscar Mares Bañuelos, Jesús Martín Santos Virgen, Enrique Macías Calleros, son Profesores Investigadores de Tiempo Completo de la Facultad de Contabilidad y Administración Tecomán, de la Universidad de Colima, cultivan la LGAC “Aplicación de la informática en los modelos administrativos”, oscar\_mares@ucol.mx, msantos@ucol.mx, enrique\_macias@ucol.mx.



desarrollo las aplicaciones nativas requieren un mayor esfuerzo de desarrollo, tanto en horas como en especialización del equipo. El dispositivo y los lenguajes utilizados son más limitados y complejos que el entorno servidor o desktop. Siempre que sea posible un desarrollo por terceros, ya que algunos sistemas operativos móviles no lo permiten.

**Híbridas.-** Según Pimienta, Pedro (2014). En su artículo Tipos de aplicaciones móviles y sus características. -Este tipo de aplicaciones se desarrolla utilizando lenguajes de desarrollo web y un framework dedicado para la creación de aplicaciones híbrida.-

**Plataformas:** Actualmente hay una gran variedad de dispositivos móviles en el mercado, por lo que se hace necesario un estudio detallado de las prestaciones de algunos de ellos. En González, F.L. (2010). Menciona en su artículo Aplicaciones para Dispositivos Móviles. -Hay diferentes formas de clasificar a los dispositivos móviles pero debido a la naturaleza de este proyecto merece la pena clasificarlos según el sistema operativo que tienen instalado.

En un estudio realizado en el año 2016 sobre los dispositivos móviles y las plataformas de uso revelan lo siguiente: { Otros OS 1,55% , Android 67,26% , iOS 19,12%, BlackBerry OS 0,99% , Windows Mobile 2,06%, Series 40 2,48%, Samsung 0,99%, Desconocidos 3,47%.

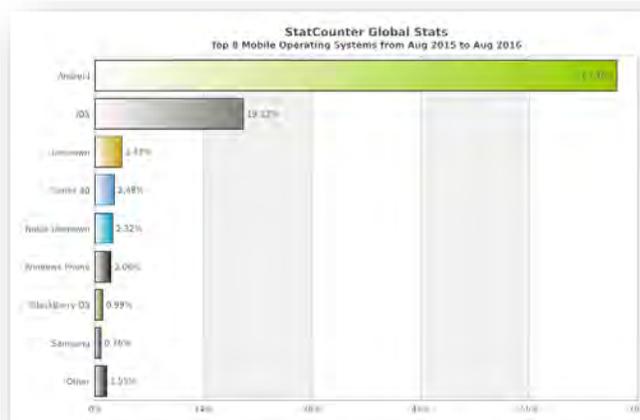
La elección de un sistema operativo es fundamental cuando se decide comprar un Smartphone. Los nuevos sistemas operativos convierten al teléfono en un completo aparato multimedia. Hasta hace muy poco tiempo la elección de un móvil venía determinada por sus características físicas: recepción de la señal, cámara, entre otras, ahora la elección del sistema operativo se ha convertido en algo fundamental. El panorama de los sistemas operativos para Smartphone es más variado que en los PC, debido a que no hay un dominador claro y la competencia es mayor.

**Mercado:** Según González, F.L. (2010). En su artículo Aplicaciones para dispositivos móviles. -Existe un mundo de posibilidades para desarrollar innovadoras apps móviles que pueden cambiar la forma en que trabajan los usuarios. Lo importante es enfocarse en crear APPS que proporcionen un beneficio inmediato a los usuarios, así como una solución en tiempo récord.- Algunas aplicaciones son distribuidas gratuitamente por tiendas de aplicaciones. Los creadores de estas aplicaciones pueden ganar dinero de las siguientes maneras: Algunos proveedores venden un espacio publicitario dentro de la aplicación. Los creadores de estas aplicaciones pueden ganar dinero con los anuncios, por este motivo distribuyen la aplicación gratuitamente para poder llegar a la mayor cantidad posible de usuarios. Algunas aplicaciones ofrecen versiones básicas gratuitas. Quienes desarrollan estas aplicaciones esperan que estas agraden suficientemente a los usuarios y la aplicación pase a una versión mejorada y con una mayor cantidad de funciones por la que tendrá que pagar un cargo. Algunas aplicaciones permiten comprar más funciones de la misma aplicación (“in-app purchases” en inglés). Usualmente, las compras de esas funciones adicionales se facturan a través de la tienda de aplicaciones. Hay varios aparatos que vienen con configuraciones que permiten bloquear estas compras.

**Importancia:** Según González, F.L. (2010). En su artículo Aplicaciones para dispositivos móviles. -Las aplicaciones móviles son para las marcas un recurso cada vez más eficaz y en ascenso. Una encuesta realizada por InfoNewt, una empresa dedicada la visualización de un negocio inteligente, a usuarios de Smartphone dice que más del 80% de los usuarios usa las aplicaciones móviles de las empresas con las que interactúan, como: bancos, compañías aéreas, etc. para hacer todo tipo de trámites.- Incluso las empresas de todo el mundo están gastando grandes cantidades de dinero en actividades de marketing en los medios de comunicación móvil para lograr una mayor difusión de sus servicios entre los usuarios de Smartphone.

**Evaluación:** Los dispositivos móviles han evolucionado enormemente en los últimos tiempos, desde PDA hasta Smartphone, estamos siendo testigos del “boom” de las tecnologías móviles. Esta evolución ha permitido y provocado el crecimiento exponencial de las aplicaciones desarrolladas específicamente para estos sectores, y el mercado de las mismas.

Fig. 2: Estudio global de uso en las plataformas para móviles.



Fuente: Goba Statics, 2016.

**Metodología:** Para Serrano Galiana, C. (2010). En su artículo Desarrollo de una aplicación iPhone para interactuar con una vivienda domótica. -El desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles supone un reto para cualquier programador acostumbrado a la programación de aplicaciones web o de escritorio.- Crear una aplicación requiere un plan -. Es importante sentirse conectado con el objetivo del proyecto; como parte del plan es necesario conocer los requisitos de la empresa y los usuarios, evaluar los recursos/infraestructura existente y explorar la facilidad de implementación. Lo más importante al momento de desarrollar una aplicación es ponerse en el lugar de los usuarios, buscar algunas tareas simples que realicen con frecuencia la mayoría de los usuarios y pensar en cómo una app móvil puede hacer que esas tareas sean más fáciles.

### METODOLOGÍA

**Diseño conceptual del problema de investigación:** En el presente apartado, de describirá el objeto de estudio de esta investigación, para poder tener congruencia en el enunciado del problema, la descripción del objeto de estudio, sus hipótesis, sus variables y operacionalidad de las mismas, así como un adecuado tratamiento de la información, resultado de la colecta de datos en relación a la misma. Buscando como fin último, cumplir con los objetivos generales, específicos y desde luego con las metas o alcance del proyecto.

**Análisis y diseño del sistema:** El problema de las Hamacas del Mayor se encuentra en la demanda de clientes regionales, nacionales y extranjeras que tiene el restaurant, ya que cada día festivo y vacaciones se llena a su capacidad máxima, por lo cual la molestia de los clientes se hace notar, con lo que se decidió desarrollar una APP, que le pueda ayudar a los clientes a realizar su reservación de mesa, con tiempo, en algunas de las áreas que el restaurant cuenta, de igual forma

Fig. 3: Modelo ER de la base de datos vs APP

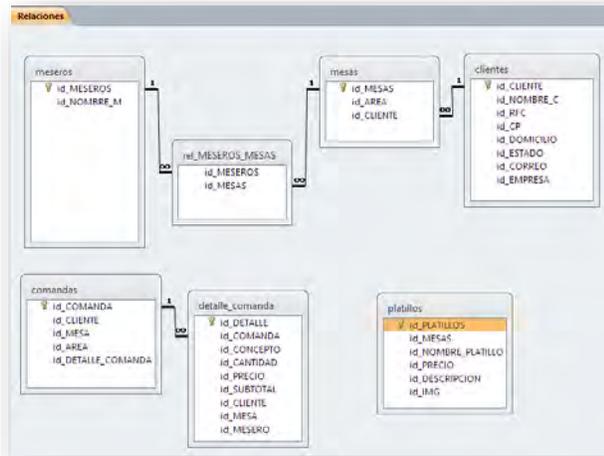


Fig. 4: Instrumento 1 para APP.



Fuente: Elaboración propia.

**Reservación de la mesa:** en este módulo, se le mostrar en un modo de imágenes el acomodo de las mesas, donde al momento de seleccionar su mesa le pedirá el número de comensales, el platillo de entrada y le pedirá un anticipo de reservación. **Facturar:** En este módulo, le permitirá al cliente realizar la facturación de su consumo, por medio de un código que se le proporcionara el restaurant. **Ordenar servicio:** Al momento de realizar su reservación de mesa, podrá el comensal ordenar los platillos que degustaría.

realizar el pedido de

Fuente: Elaboración propia, UCOL-FCAT-CA20, (Mares, 2016)

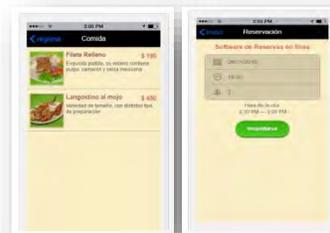
los platillos que desean degustar desde su Smartphone. Respecto al diseño de la App, se realiza en forma de Ilustraciones claras, para que se le facilite al cliente o usuario, de detectar rápidamente lo que desea.

**Análisis de la base de datos:** Respecto a la Base de datos de nuestra APP, tomaremos en cuenta las (k-n) mesas que se cuenta en cada área del Restaurant, de igual forma se capturara los clientes frecuentes que se cuenta, si no eres cliente frecuente, se tendrá la opción de cuando tu realices la reservación de la mesa en la App, también se aguarde en la base de datos automáticamente y así no ahí redundancia en la base de datos. De igual forma se anexara a la base de datos los platillos y bebidas que el restaurant “Las Hamacas del Mayor” ofrece.

#### Descripción funcional del APP:

En este apartado consiste en definir la estructura de los datos que debe tener nuestra APP. **Lista de módulos funcionales:**

Fig. 5: Vista funcional de la APP



Fuente: Elaboración propia.

Fig. 6: Vista funcional de la APP

Tecnología	CVC	ITIL	PMBOK	SCRUM	MOPROSOFT	ADS
<b>Características principales</b>	Según Navarro López, Antonio M.; (2009). En su artículo Propuesta de Ciclo de vida de los proyectos de Desarrollo Empresarial.	Según Ortiz Nuñez, Pablo Antonio; Hoyos Franco, Ana María; (2005). En su artículo Una nueva alternativa en el aprovechamiento de los recursos informáticos	Project Management Body of Knowledge. documenta la información necesaria para Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo, Control, Cierre.	SCRUM es un modelo de referencia que define un conjunto de prácticas y roles, y que puede tomarse como punto de partida para definir el proceso de desarrollo que se ejecutará durante un proyecto.	Modelo de la norma Mexicana para la calidad en los procesos de desarrollo de Software, orientado a las pequeñas y medianas empresas.	Metodología empleada en la ponderación tabular de los recursos humanos empleados en un proyecto específico. Este mide el porcentaje del potencial humano.

Fuente: Elaboración propia, UCOL-FCAT-CA20, (Mares, 2016)

## RESULTADOS

En la experiencia de desarrollo de APP para un modelo de negocio en particular, como lo es el de la presente investigación, puede referir los siguientes resultados, no sin antes apuntar que los mismos se han obtenido mediante el análisis y la comparación entre tecnologías y estándares dictados por los organismos normativos en la materia.

1. Las tecnologías para gestión de datos del lado del cliente se encuentran en una etapa de desarrollo bastante madura, entendiéndose por esto, estabilidad, compatibilidad y eficiencia. Dichas tecnologías de gestión de información, impulsan las funcionalidades de sitios cada vez con más prestaciones, es decir, como si se tratase de programas de escritorio.
2. Aplicaciones comerciales de gran éxito en la WEB mundial, trabajan con estos estándares en sus propios núcleos de desarrollo. La gestión de datos del lado del cliente es cada vez más segura y eficiente, toda vez que esta se encuentra soportada por estándares y avalada por organismos reguladores de la tecnología WEB.
3. Los mecanismos de desarrollo, se encuentran altamente impulsados por un lenguaje en particular, basado en la POO: JavaScript. Las tecnologías del lado del cliente, se han desarrollado más que las del lado del servidor en los últimos cinco años.
4. Las metodologías basadas en las mejores prácticas internacionales de la industria de TI, impulsan la mejora en los procesos productivos de software, proponiendo estrategias, técnicas y herramientas innovadoras mejorando con ello la calidad de productos y servicios.
5. Se comprueba la hipótesis de mejora en los servicios de tipo turístico-gastronómico, aplicadas a entidades de la región costera en el estado de Colima.

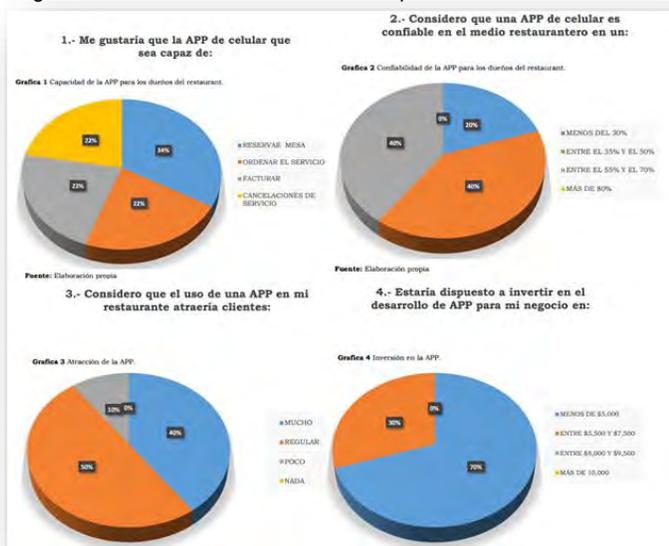
En la gráfica adjunta, figura 7, se describen algunos resultados parciales y significativos, en el ejercicio de levantamiento de los datos, el cual se aplicó a la totalidad de los restaurantes en la localidad costera. Se desarrollaron tres instrumentos con los mismos ítems, pero con diferentes usuarios: administrativos, comensales y meseros.

Prefiriendo como puede apreciarse, todos los usuarios establecen casi en partes iguales, la necesidad de que la APP gestione los servicios del restaurante.

Un 40% de los usuarios considera confiable la APP a razón del 50%, por otra parte el 40% de los usuarios se muestra optimista en que la APP atraerá más clientes.

Un 30% de los administradores estaría dispuesto a invertir entre \$5,500 y \$7,500, mientras que un 70% invertiría menos de \$5,000. Lo anterior sugiere una eventual rentabilidad en el desarrollo de este sector económico, pero sobre todo de su impulso en la competitividad, al adoptar las nuevas tecnologías en sus procesos productivos.

Fig. 7: Resultados más relevantes en el proceso de la APP



Fuente: Elaboración propia, UCOL-FCAT-CA20, (Mares, 2016)

## CONCLUSIONES

En esta presente investigación hemos concluido que los sistemas para celulares, el que más mercado tiene y preferencia por la gente es el Android ya que el uso e interfaz es más dinámico y fácil de manejar por las personas que cuenta con un Smartphone.

Dentro de los servicios restauranteros, hemos notado que no cuentan con una buena infraestructura TIC, por lo cual concluimos en la investigación del restaurant llamado “Las Hamacas del Mayor”, que se encuentra ubicado dentro del corredor gastronómico de la playa Real-Pascuales, cabe mencionar el cuestionamiento de una APP para el uso de reservación para el restaurant se obtendrá mejor servicio hacia sus comensales. Cabe mencionar que las tecnologías para esta investigación, se tomaron las metodologías existentes como CICLO DE VIDA, PMBOK, ITIL, SCRUM, MOPROSOFT y ADS.

De acuerdo con los resultados obtenidos en las encuestas, nos dimos de cuenta que la realización de la APP, es factible para implementarlo en un restaurant, ya que conlleva a obtener un servicio y trato bueno hacia los comensales, de igual manera obtuvimos el conocimiento que el sistema operativo preferible tanto para los comensales como para administrativos del restaurant es el Android. Cabe mencionar que los dueños o encargados del restaurant, quieren obtener la APP a un precio menor de los \$5,000. Para concluir, esperamos el financiamiento para la elaboración de la APP, en el restaurant “Las Hamacas del Mayor”, de igual manera no solo en este restaurant, también implementarlo en los demás restaurantes del corredor gastronómico Real-Pascuales.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alerta en Línea.** (s.f.). Aplicaciones Móviles: Qué son y cómo funcionan. Recuperado el Marzo de 2012, de <http://alertaenlinea.gov/articulos/s0018-aplicaciones-m%C3%B3vilesqu%C3%A9-son-y-c%C3%B3mo-funcionan>.
- Avilés, E.** (2011). Estrategia de Desarrollo de Aplicaciones Móviles. Recuperado el Marzo de 2012, de <http://www.slideshare.net/techmi/charla-estrategia-desarrolloaplicaciones-mviles-universidad-girona>
- González, F.L.** (2010). Aplicaciones para Dispositivos Móviles. Universidad Politécnica de Valencia.
- Navarro López, Antonio M.;** (2009). Propuesta de Ciclo de vida de los proyectos de Desarrollo Empresarial. Revista de Arquitectura e Ingeniería, Abril-Sin mes.
- Ortiz Nuñez, Pablo Antonio; Hoyos Franco, Ana María;** (2005). ITIL: Una nueva alternativa en el aprovechamiento de los recursos informáticos para las empresas colombianas. Revista Ingenierías Universidad de Medellín, enero-junio, 25-39.
- Pimienta, Pedro** (Septiembre de 2014) Tipos de aplicaciones móviles y sus características Recuperado el Mayo de 2014, <https://deideaaapp.org/tipos-de-aplicaciones-moviles-y-suscaracteristicas/>
- Serrano Galiana, C.** (2010). Desarrollo de una Aplicación iPhone para interactuar con una vivienda domótica. Proyecto Final de Carrera. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática. UPV.
- Serna M., Edgar; Arango L., Fernando;** (2011). Prueba del software: más que una fase en el ciclo de vida. Revista de Ingeniería, Julio-Diciembre, 34-40.
- SCRUM.** (2011). SCRUM. Recuperado el 19 de Septiembre de 2011, de <https://www.scrum.org>
- Diez-Silva, H; Romero-Infante, J A;** (2013). Gestión de proyectos ecoturísticos orientados al mercado internacional con impacto en el desarrollo local mediante aplicación del estándar PMBOK®. Revista Escuela de Administración de Negocios, () 154-175.
- Calvo-Manzano, J A; Sánchez, A; Arcilla, M; Cerrada, C; San Feliu, T; Gómez, G; Ruiz, E;** (2007). Una propuesta organizativa de los procesos de SD y SS en ITIL. REICIS. Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software, 3() 6-20.
- Guardati, S; Ponce, A;** (2011). Guía de pruebas de software para MoProSoft. REICIS. Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software, 7() 28-47.

## RELACIÓN DE TABLAS Y FIGURAS

- Fig. 1: Gestión de capital humano, para el desarrollo de la APP, pág. 2
- Fig. 2: Estudio global de uso en las plataformas para móviles, pág. 3
- Fig. 3: Modelo ER de la base de datos vs APP, pág. 5
- Fig. 4: Instrumento 1 para APP, pág. 5
- Fig. 5: Vista funcional de la APP, pág. 5.
- Fig. 6: Vista funcional de la APP, pág. 6.
- Fig. 7: Resultados más relevantes en el proceso de la APP, pág. 6.

## Análisis de un Convertidor Reductor de CD – CD en espacio estado y validación experimental

Ing. Edson Javier Mares Bautista<sup>1</sup>, M.C. Eduardo N. Salas-Cabrera<sup>2</sup>, M.C. Aarón González Rodríguez<sup>1</sup>, Dr. Rubén Salas-Cabrera<sup>2</sup>, M.C. Rafael Castillo Gutiérrez<sup>2</sup>

**Resumen**–En el presente trabajo se obtiene el modelo en espacio estado del convertidor reductor de CD – CD normalizado a su frecuencia de operación, una vez obtenido el modelo se realiza la simulación en MATLAB® empleando la función ode23. Los resultados son validados experimentalmente con el empleo de la tarjeta LaunchPad MSP430 de Texas Instruments para la generación del PWM. En la implementación del convertidor se emplea un MOSFET de canal N de enriquecimiento como interruptor y un diodo Schottky en marcha libre.

**Palabras Clave**–Convertidor Reductor, Modelado, Espacio Estado, Simulación, Validación, Modulación en Ancho de Pulso (PWM).

### INTRODUCCIÓN.

El convertidor reductor de CD – CD se muestra en la figura 1. Este consiste de cuatro componentes principalmente: un MOSFET de potencia, usado como interruptor controlador (S), un diodo D, un inductor L, y un Capacitor C. La resistencia R representa la carga de CD. Los MOSFETs de Potencia son los interruptores más comúnmente usados en convertidores de CD – CD por sus grandes velocidades de conmutación.<sup>1</sup> En 1979, International Rectifier patentó el primer MOSFET de potencia comercialmente viable, conocido como HEXFET. Otros interruptores tales como los BJT's o los IGBTs también pueden ser usados como interruptores. Experimentalmente se empleó un MOSFET de canal N de enriquecimiento. El diodo empleado funciona como un diodo de marcha libre. En este trabajo implementa físicamente el convertidor y compara los resultados con los obtenidos mediante la simulación en MATLAB usando un modelo en espacio estado normalizado.<sup>3</sup>

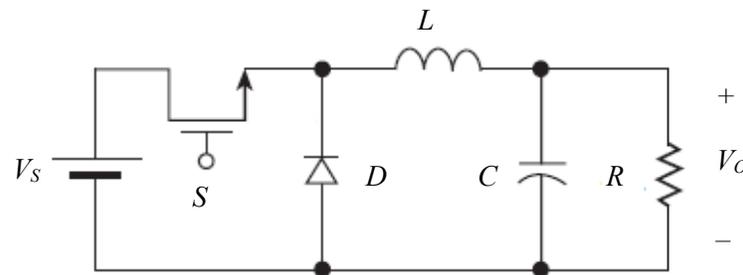


Figura 1. Convertidor reductor de CD – CD.

### MODELADO

En esta sección se obtiene la representación en espacio estado del convertidor reductor, además de ser normalizada dicha representación.

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico de Ciudad Madero

<sup>1</sup> División de Estudio de Posgrado e Investigación

<sup>2</sup> Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica

Ing. Edson Javier Mares Bautista estudiante de la Maestría en Ingeniería Eléctrica [nosde-america@live.com](mailto:nosde-america@live.com).

M.C. Eduardo N. Salas Cabrera profesor en la Maestría en ingeniería Eléctrica [nacu\\_salas@hotmail.com](mailto:nacu_salas@hotmail.com)

M.C. Aarón Gonzáles Rodríguez profesor en la Maestría en ingeniería Eléctrica [aaronglzrod@yahoo.com.mx](mailto:aaronglzrod@yahoo.com.mx)

M.C. Rafael Castillo Gutiérrez profesor en la Maestría en Ingeniería Eléctrica [rafa\\_cg@itcm.edu.mx](mailto:rafa_cg@itcm.edu.mx)

Los convertidores de CD – CD tienen la distinción especial de ser sistemas con estructura variable; esto es, la topología cambia de acuerdo con la acción de conmutación de los dispositivos semiconductores. El modelo en espacio estado, por lo tanto debe describir el comportamiento dinámico del circuito para cada porción de su ciclo de trabajo. En el caso del convertidor reductor, una de las estructuras contiene la fuente de voltaje  $V_s$ , y la otra estructura está libre de la fuente de alimentación. Las dos topologías que presenta el circuito se muestran a continuación:

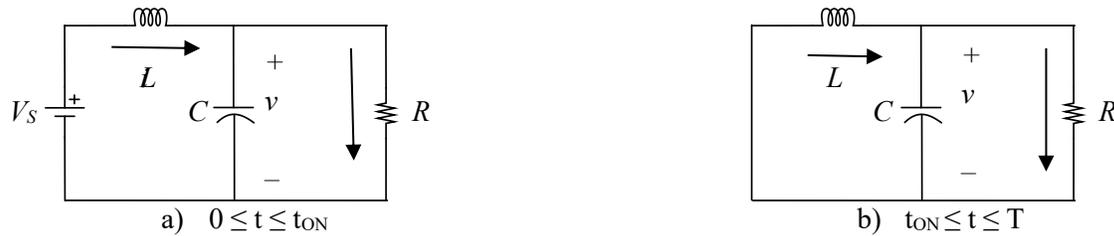


Figura 2. Topologías del convertidor reductor de CD – CD.

Basándose en la figura 2.a y aplicando la LVK y la LCK, se obtienen las ecuaciones diferenciales que describen el comportamiento dinámico del convertidor reductor durante el tiempo  $t_{ON}$ .

$$V_s = L \frac{di}{dt} + v \quad (2.1)$$

y

$$i = C \frac{dv}{dt} + \frac{v}{R} \quad (2.2)$$

Para el  $t_{OFF}$ , el inductor es desconectada de la fuente y corto circuitada con la referencia como se puede ver en la figura 2.b, así que la ecuación (2.1) ahora se transforma a:

$$0 = L \frac{di}{dt} + v \quad (2.3)$$

Mientras la ecuación (2.2) se mantiene sin cambiar para el  $t_{OFF}$ ; las ecuaciones (2.1) y (2.2) son combinadas usando la siguiente función de control que posee dos estados.

$$u = \begin{cases} 1, & 0 \leq t \leq t_{ON} \\ 0, & t_{ON} \leq t \leq T \end{cases} \quad (2.4)$$

Usando la ecuación (2.4) para combinar a las ecuaciones (2.1) y (2.3) se forma:

$$uV_s = L \frac{di}{dt} + v \quad (2.5)$$

Las ecuaciones (2.2) y (2.5) representan las ecuaciones dinámicas del convertidor reductor para todo el periodo.

$$\frac{di}{dt} = -\frac{v}{L} + \frac{V_s}{L} u \quad (2.6)$$

$$\frac{dv}{dt} = \frac{1}{C}i - \frac{1}{RC}v \quad (2.7)$$

Empleando las ecuaciones (2.6) y (2.7) se puede obtener la estructura variable del modelo espacio estado del convertidor reductor, el cual se muestra a continuación:

$$\frac{d}{dt} \begin{bmatrix} i \\ v \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & -\frac{1}{L} \\ \frac{1}{C} & -\frac{1}{RC} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i \\ v \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \frac{V_s}{L} \\ 0 \end{bmatrix} u \quad (2.8)$$

### SIMULACIÓN

El modelo en espacio estado obtenido en la sección anterior fue simulado usando la función ode23 de MATLAB. Para realizar dicha simulación fue necesario normalizar el modelo (ecuación 2.8) con respecto a la frecuencia de operación del modulador de ancho de pulso (PWM); tal que:  $\tau = ft$ , donde  $f$  es la frecuencia del PWM. Obteniéndose la siguiente representación normalizada en espacio estado: <sup>4</sup>

$$\frac{d}{d\tau} \begin{bmatrix} i \\ v \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & -\frac{1}{Lf} \\ \frac{1}{Cf} & -\frac{1}{RCf} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i \\ v \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \frac{V_s}{Lf} \\ 0 \end{bmatrix} u \quad (2.9)$$

Los parámetros que se emplearon en la simulación e implementación del convertidor fueron calculados mediante el software MATLAB, con una fuente de alimentación  $V_s = 12$  V y un voltaje de salida  $V_o = 6.2$  V. La frecuencia del PWM fue de 16860 Hz. <sup>4</sup>

En la figura 3 se muestran los resultados obtenidos de la simulación que son la corriente que pasa por la bobina en el convertidor y el voltaje de la salida del mismo. El voltaje de salida que nos dio la simulación fue de 6.1987.

a)

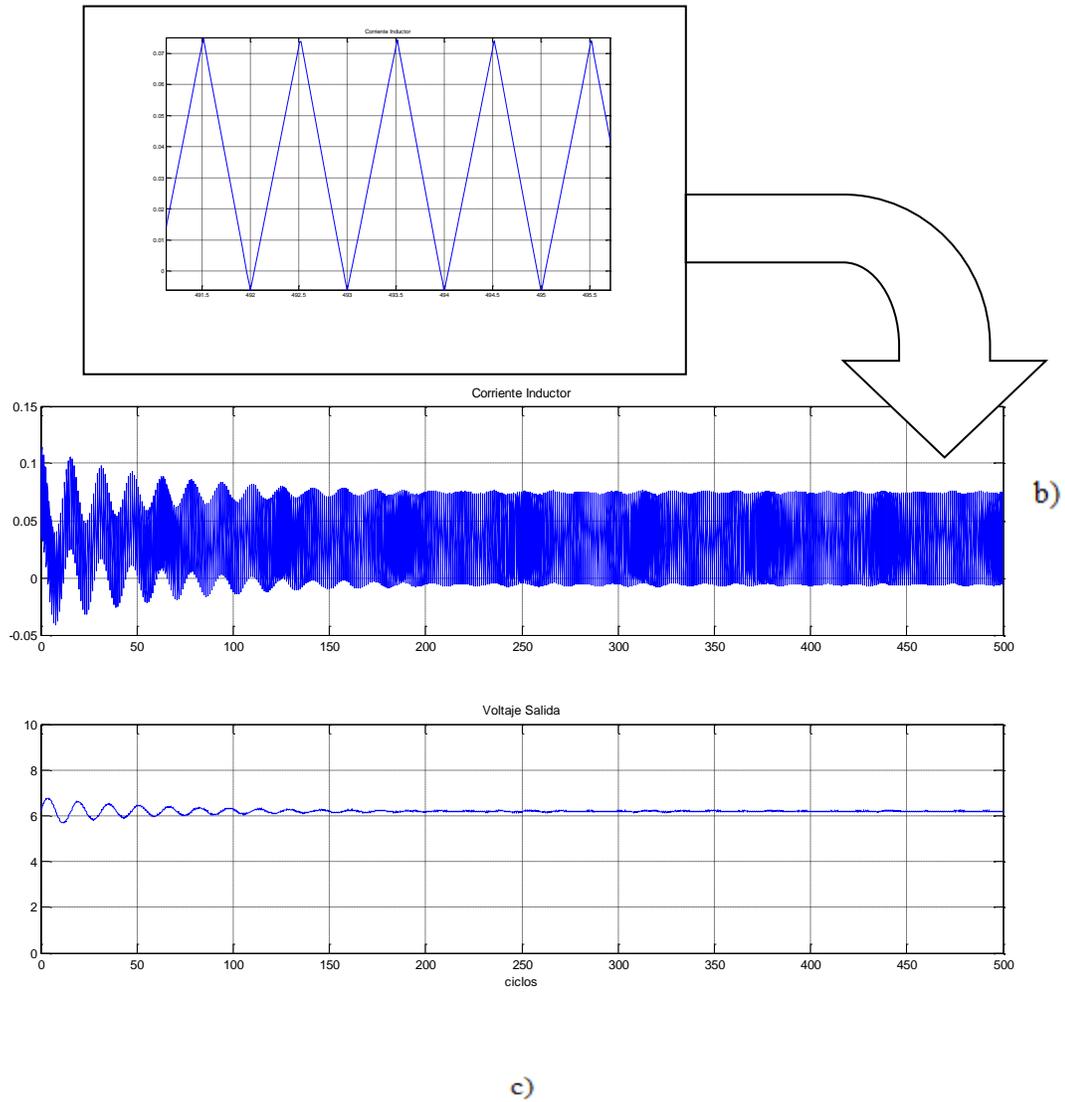


Figura 3.- a) Acercamiento de la Corriente en el Inductor, b) Corriente del Inductor y c) Voltaje de salida del convertidor reductor.

### IMPLEMENTACIÓN

Se implementó el convertidor reductor de CD – CD, con los parámetros empleados en la simulación. El diagrama esquemático del circuito se muestra en la figura 4.

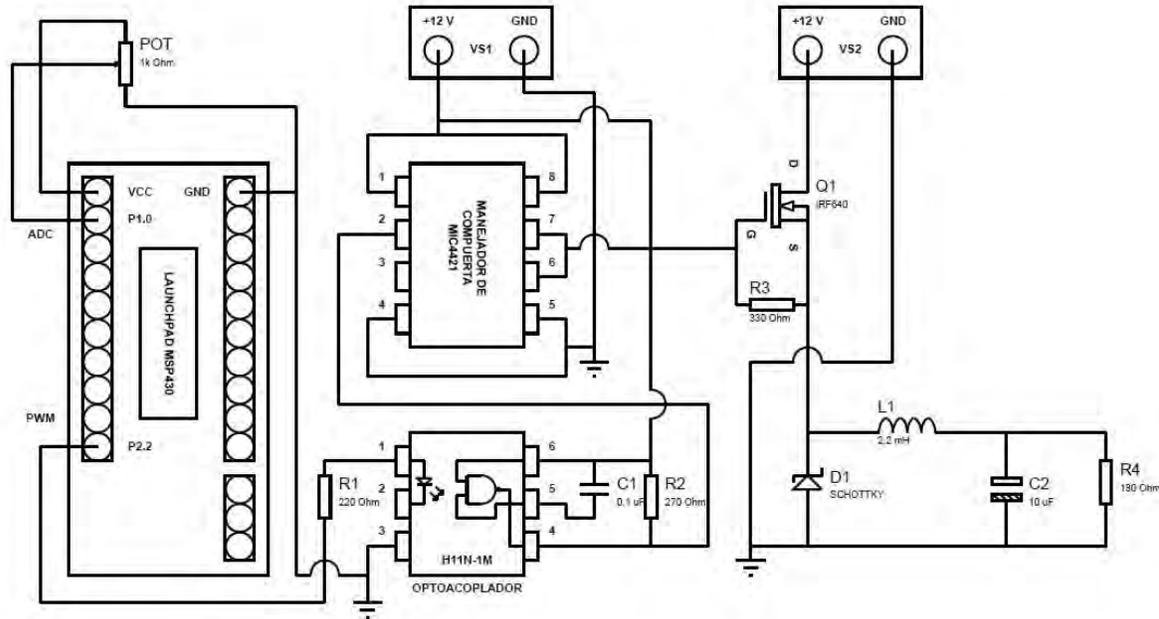


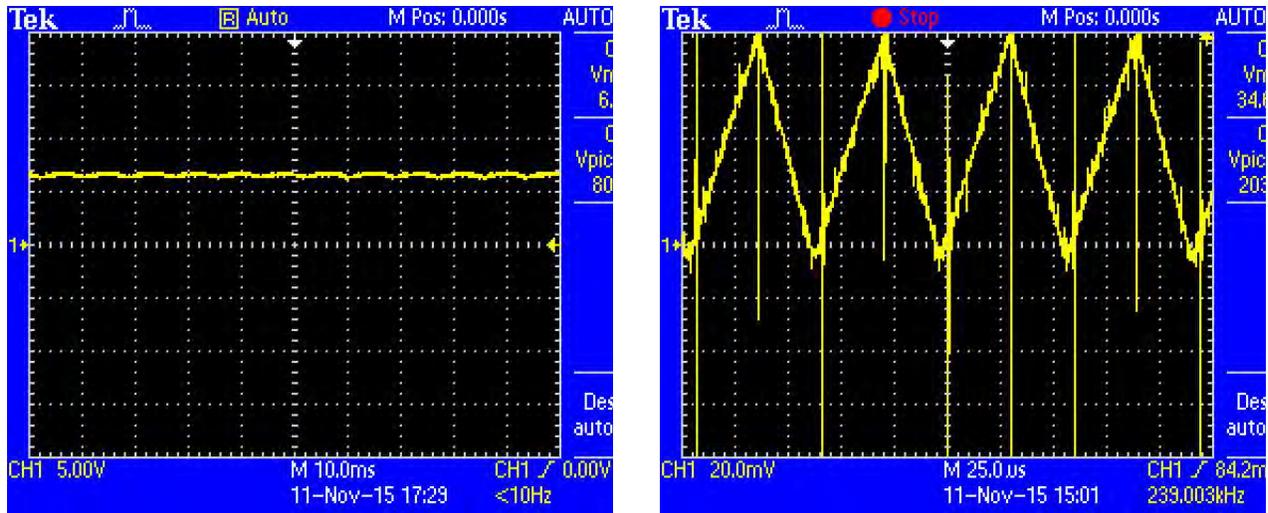
Figura 4. Circuito experimental realizado para validar el modelo en espacio estado del convertidor reductor de CD – CD.

Como interruptor principal se empleó un MOSFET de canal N de enriquecimiento (IRF640), mientras que el segundo interruptor se empleó un diodo Schottky (MBR10200), el cual opera en marcha libre. Debido al uso del MOSFET fue necesario emplear un manejador de compuerta, para este caso se usó el MIC4421. El Optoacoplador H11N-1M se empleó para aislar la etapa de potencia de la etapa de control. Para la modulación de ancho de pulso se empleó una tarjeta de desarrollo Launchpad MSP430 de Texas Instruments se presenta en la figura siguiente.<sup>2</sup>



Figura 5. Launchpad MSP430.

Dicha tarjeta de desarrollo fue programada en C, empleando *Code Composer Studio V6*. Los resultados experimentales obtenidos se muestran a continuación:



a) Voltaje de salida del Convertidor.

b) Forma de onda de la corriente en el inductor.

Figura 6. Resultados experimentales.

### CONCLUSIONES

Los resultados de la simulación tienen una tolerancia de error del 2 por ciento en comparación a los obtenidos experimentalmente. Cabe mencionar que el modelo considera al MOSFET y al diodo como interruptores ideales. También se considera que los elementos pasivos son lineales. Tomando esto en cuenta es claro que el modelo matemático normalizado queda validado experimentalmente. Las formas de onda del voltaje de salida de las figuras 3 y 6.a presentan la misma forma de comportamiento. En la figura 3 se muestra un acercamiento a la corriente del inductor, se puede visualizar que tiene la misma forma de onda que presenta la figura 6.b. Es importante resaltar la importancia de la simulación, debido a que esto nos ayuda a diseñar estos tipos de convertidores con mayor eficacia.

### REFERENCIAS

- [1] González Rodríguez Aarón. Notas del curso Convertidores Estáticos de Potencia I. División de Estudios de Posgrado e Investigación, Instituto Tecnológico de Ciudad Madero. Cd. Madero, Tam. Ago. – Dic. 2015.
- [2] Kazimierczuk Marian K. Pulse-width Modulated DC – DC Power Converters. 1<sup>st</sup> Edition. John Wiley & Sons, Ltd. 2008.
- [3] Mohan Ned. Power Electronics: Converters, Applications, and Design. 3<sup>rd</sup> Edition. John Wiley & Sons, Ltd. 2002.
- [4] Salas Cabrera Eduardo Nacú. Notas del curso Matemáticas Avanzadas. División de Estudios de Posgrado e Investigación, Instituto Tecnológico de Ciudad Madero. Cd. Madero, Tam. Ago. – Dic. 2015.

# CONTROL DIGITAL DE UN ACTUADOR PARA UN SISTEMA DE CONTROL DE PRESIÓN DE UNA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA

Ing. Bernardo Mares Morales<sup>1</sup>, Dr. Juan Antonio Rojas Estrada<sup>2</sup>,  
M.I.E. Patricia Quintero Álvarez<sup>3</sup> y Dr. Ernesto Jesús Rincón Martínez<sup>4</sup>

**Resumen**— Este artículo presenta el desarrollo de un controlador digital para el control de posición de un motor de corriente continua, con el fin de manipular y controlar la apertura de una válvula reguladora de presión y del mismo modo influir directamente en el control de presión de una red de distribución de agua.

Se presenta el desarrollo del modelado matemático del motor, tomando en cuenta las características propias de la serie y modelo, para obtener la función de transferencia que relacione la posición vs voltaje de entrada; posteriormente la función de transferencia se pasa al formato discreto, para desarrollar el control digital de tipo Deadbeat para el control de posición del motor, se toman lecturas de retroalimentación de posición con un codificador de cuadratura.

Se presenta el controlador desarrollado en diagrama de bloques en Simulink de Matlab para simular y validar el comportamiento del motor con el controlador digital desarrollado.

**Palabras clave**— Control, Deadbeat, Modelo Matemático, Función de transferencia, Transformada Z.

## Introducción

En la actualidad el uso de los motores de corriente directa (*C.D.*) es indispensable para cualquier aplicación y están presentes en infinidad de procesos, ampliamente usados en diferentes aplicaciones de las diferentes industrias, sean manufactureras, aeroespaciales, etc. Hoy en día con las nuevas tecnologías están presentes en los vehículos de transporte y de igual forma el control digital es indispensable.

Para controlar la presión de una red sectorizada de agua, se requiere de una válvula reguladora de presión (*VRP*), y el valor de presión se hace mediante el ajuste del tornillo regulador. Se hace uso de un motor de *C.D.* como actuador, para así manipular y controlar la posición del tornillo regulador de la presión en la *VRP*.

En este trabajo se hace el desarrollo primeramente del modelamiento del motor de igual manera que en (J. D. Rairán Antolineset, J. M. Fonseca Gómez, 2011) y (J. D. Rairán Antolineset et al, 2010) solo que desarrollan controladores PID, difuso, PID difuso y PID no lineal para controlar la posición.

Una vez obtenida la función de transferencia en su forma continua tiene que ser transformada a su forma discreta, para desarrollar un controlador digital como en (I. A. Ruge Ruge), solo que implementa un control digital de tipo PID en un microcontrolador, y en este artículo se desarrolla un controlador digital de tipo deadbeat para controlar la posición, implementado también en un microcontrolador, cabe mencionar que los controladores digitales tienen una ventaja enorme en comparación con los analógicos y esta se debe a su diseño programable, su comportamiento preciso, fácilmente ampliable, solo se agregan líneas de programación y no requieren mantenimiento o sintonización por deterioro o envejecimiento de piezas o componentes, solo se requiere la versatilidad del programador.

Para la retroalimentación de la posición se utilizan resolvers, encoders absolutos e incrementales; en este caso se utilizó un codificador de cuadratura en su configuración x4 para tener más precisión de las lecturas de posición.

Al elaborar e implementar el controlador digital de tipo deadbeat para control de posición del eje del motor se controla directamente la *VRP* y a su vez la presión de la red sectorizada de agua.

Hoy en día para cualquier tipo de diseño, la simulación es fundamental e indispensable, pues de esta manera se podrá verificar y corroborar gráficamente el comportamiento de las variables físicas que se desean analizar, que para este caso será la posición, para ello se hace uso de la herramienta Simulink de Matlab, y en una hoja de trabajo se desarrolla en un diagrama de bloques el controlador desarrollado y se grafica la respuesta ante un escalón unitario.

<sup>1</sup> Ing. Bernardo Mares Morales es Estudiante del plan de Posgrado de Maestría en Ingeniería Mecatrónica en el Instituto Tecnológico de Nuevo León, Guadalupe, Nuevo León, México. [okberna@hotmail.com](mailto:okberna@hotmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El Dr. Juan Antonio Rojas Estrada es Profesor Investigador y Presidente del Consejo de Posgrado de la Maestría en Ingeniería del Instituto Tecnológico de Nuevo León, Guadalupe, Nuevo León, México [juan.antonio.rojas@itnl.edu.mx](mailto:juan.antonio.rojas@itnl.edu.mx)

<sup>3</sup> La M.I.E. Patricia Quintero Álvarez es Profesora Investigadora del Instituto Tecnológico de Nuevo León, Guadalupe, Nuevo León, México [patricia.quintero@itnl.edu.mx](mailto:patricia.quintero@itnl.edu.mx)

<sup>4</sup> El Dr. Ernesto Jesús Rincón Martínez es Profesor Investigador y Coordinador del departamento de estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Nuevo León, Guadalupe, Nuevo León, México [ernesto.jesus.rincon@itnl.edu.mx](mailto:ernesto.jesus.rincon@itnl.edu.mx)

### Modelado del motor de CD

El motor tiene las siguientes características mostradas en la *Tabla 1*.

*Tabla 1*

CONSTANTES DEL MOTOR PITTMAN GM9236E247

Constante	Símbolo	Valor	Unidad
Voltaje de operación	V	12	V
Resistencia	Ra	0.71	ohm
Inductancia	La	0.66	mH
Constante de par	K1	23exp-3	Nm/A
Constante emf de retorno	K2	23exp-3	V/Krpm
Inercia del rotor	Jm	7.06exp-6	Kg m2
Razón del engranaje	n	5.9:1	U
Coefficiente de fricción viscosa	bo	3.54exp-6	Nm s/rad

Usando el modelo simplificado para el motor (K. Ogata), tenemos:

$$Gm(s) = \frac{K}{Js^2 + Bs} \quad (1)$$

En donde:

El momento de inercia referido a la salida del eje.

$$J = \frac{J_m}{n^2} \quad (2)$$

El coeficiente de fricción viscosa referido a la salida del eje.

$$B = \frac{b_0 + \frac{K_1 K_2}{R_a}}{n^2} \quad (3)$$

La constante de proporcionalidad referida a la salida del eje.

$$K = \frac{K_2}{nR_a} \quad (4)$$

Se sustituyen las constantes del motor desde la *Tabla 1* en las ecuaciones correspondientes del modelo del motor, y se le agregan los resultados obtenidos:

$$Gm(s) = \frac{5.4906 \times 10^{-3}}{2.0282 \times 10^{-7} s^2 + 2.1506 \times 10^{-5} s} \quad (5)$$

Al transformarse al formato requerido se obtiene la función de transferencia del motor, en función de Laplace (s):

$$Gm(s) = \frac{255.3055}{s(9.4308 \times 10^{-3} s + 1)} \quad (6)$$

Con la función de transferencia del motor para la posición en conjunto con un retenedor de orden cero ZOH o roc. Se obtiene su Transformada Z.

$$GrocGm(z) = Z\{GrocGm(s)\}$$

$$GrocGm(z) = Z\left\{\frac{1 - e^{-sT}}{s} \cdot \frac{255.3055}{s(9.4308 \times 10^{-3} s + 1)}\right\} \quad (7)$$

Siguiendo con todo el desarrollo matemático: aplicando el teorema de traslación, reorganizando para usar tablas de transformación, usando el par transformado, sustituyendo, factorizando, multiplicando por z, etc. y finalmente eliminando términos se obtiene como resultado en formato discreto:

$$GrocGm(z) = 255.3055 \cdot \left[ \frac{T}{z-1} - \frac{1 - e^{-106.0355T}}{106.0355(z - e^{-106.0355T})} \right] \quad (8)$$

Posteriormente la Ec. 8 será evaluada dependiendo del tiempo de muestreo *T* con el que se desarrollará el controlador deseado.

### Diseño del controlador Deadbeat

Con el propósito de obtener el controlador digital para la planta ya en su formato discreto (J. A. Rojas Estrada), y evaluando la Ec. 8 con un tiempo de muestreo de  $T = 0.001$  segundos tenemos:

$$GrocGm(s) = \frac{13.07 \times 10^{-3} z + 12.62 \times 10^{-3}}{z^2 - 1.9z + 0.9} \quad (9)$$

Para el diseño del controlador se contempla una entrada de referencia de tipo escalón unitario:

$$D(z) = \frac{1}{GrocGm(z)} \cdot \frac{z^{-1}}{1 - z^{-1}} \quad (10)$$

Tenemos como resultado:

$$D(z) = \frac{1 - 1.9z^{-1} + 0.9z^{-2}}{13.07 \times 10^{-3} - 453.85 \times 10^{-6} z^{-1} - 12.62 \times 10^{-3} z^{-2}} \quad (11)$$

La Ec. 11 representa el algoritmo Deadbeat para el proceso en transformada  $z$  y para pasar tal expresión al dominio del tiempo, y se pueda implementar en un lenguaje de programación, se considera que:

$$D(z) = \frac{M(z)}{E(z)} \quad (12)$$

Donde:

$M(z)$  = Transformada  $z$  de la salida del controlador.  
 $E(z)$  = Transformada  $z$  del error  $[R(z) - C(z)]$ .

Por lo tanto:

$$D(z) = \frac{M(z)}{E(z)} = \frac{1 - 1.9z^{-1} + 0.9z^{-2}}{13.07 \times 10^{-3} - 453.85 \times 10^{-6} z^{-1} - 12.62 \times 10^{-3} z^{-2}} \quad (13)$$

Haciendo multiplicación cruzada y despejando  $M(z)$  tenemos:

$$M(z) = A + B + C - D + F \quad (14)$$

Donde:

$$A = \left[ M1 \cdot \left( \frac{453.846087054e - 6}{13.0697240745e - 3} \right) \right] \quad (15)$$

$$B = \left[ M2 \cdot \left( \frac{12.6158779874e - 3}{13.0697240745e - 3} \right) \right] \quad (16)$$

$$C = \left( \frac{E}{13.0697240745e - 3} \right) \quad (17)$$

$$D = [E1 \cdot (1.89939268 \quad 029)] \quad (18)$$

$$F = [E2 \cdot (899.392680 \quad 291e - 3)] \quad (19)$$

La Ec. 14 es la que se utiliza para desarrollar el controlador por software,  $M1$  y  $M2$  representan los estados anteriores, de igual modo para  $E1$  y  $E2$ , en donde el programa guarda la información un solo instante de muestreo para seguir con las iteraciones simultaneas y repetitivas.

### Metodología

Para el desarrollo del controlador digital, en este caso se requiere tener la función de transferencia de la planta, tanto en su forma análoga Ec. 6, como discreta Ec. 8 y el diseño del algoritmo de control Ec. 11; y posteriormente se desarrolla en un programa de alto nivel, haciendo uso de la plataforma de desarrollo Teensy 3.2, la cual cuenta con un microcontrolador MK20DX256VLH7 de arquitectura ARM Cortex-M4 corriendo a 72 MHz y para la alimentación del motor se hace uso de un puente H prefabricado con un driver L298N con 2 canales de salida que soportan 2 Amperes cada canal.

En la *Fig. 1* se muestra, de una manera sencilla y muy general, el diagrama de flujo del programa desarrollado.

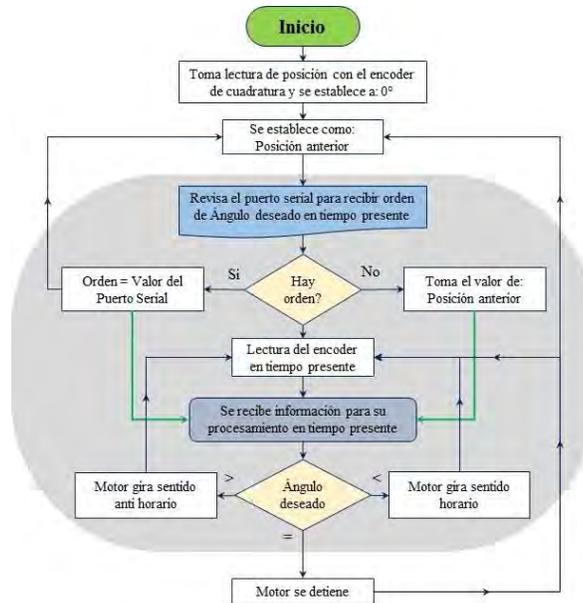


Fig. 1. Diagrama de flujo del programa desarrollado.

La retroalimentación de la posición del motor se hace tomando lectura del codificador de cuadratura con el que se encuentra equipado el motor, éste codificador es de 500 pulsos por vuelta (PPV), recordando de la *Tabla 1* que la razón del engranaje de la transmisión es de 5.9:1; reflejado a la salida del eje son 2950 PPV. Utilizando la configuración x4 del codificador de cuadratura a la salida del eje se tienen 11800 PPV.

El programa desarrollado en el microcontrolador de la tarjeta Teensy 3.2 además de ejecutar el controlador digital desarrollado, se encarga de llevar el conteo de los pulsos, aumenta o decremента, producido por el cambio en el sentido de giro, y por medio de comunicación serial envía los datos de posición de la salida del eje de la transmisión del motor a Matlab para su visualización en forma gráfica.

### Resultados

Implementando el diagrama de bloques del controlador digital, diseñado en una hoja de trabajo de Simulink en Matlab, tenemos tres lazos cerrados, 2 del controlador desarrollado a la planta, tanto de forma análoga, como digital, comparadas con el de la planta análoga sin controlador, para fines de comparación y evaluación se muestra la planta análoga en la *Fig. 2*.

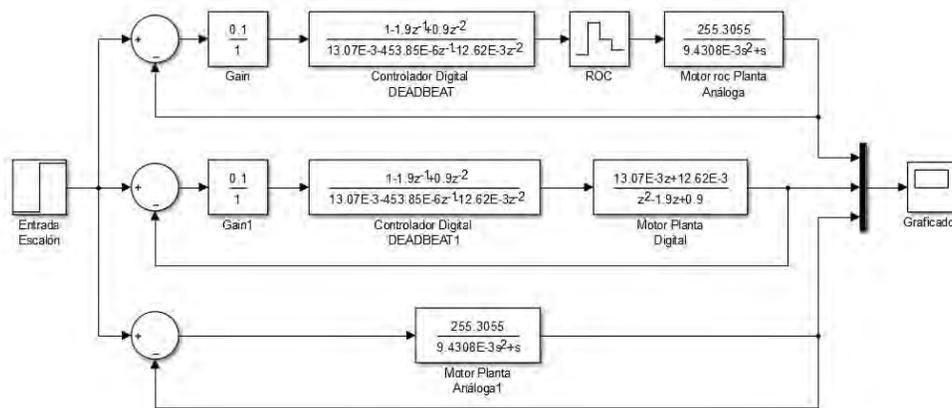


Fig. 2. Diagrama de Bloques del Controlador.

Como se puede apreciar en la *Fig. 3* la acción de controlador estabiliza a la planta, alcanza y se mantiene en el valor de la referencia, sin error de estado estacionario ante una entrada de escalón unitario, comparado vs la planta análoga, la que presenta sobretiro y oscilación.

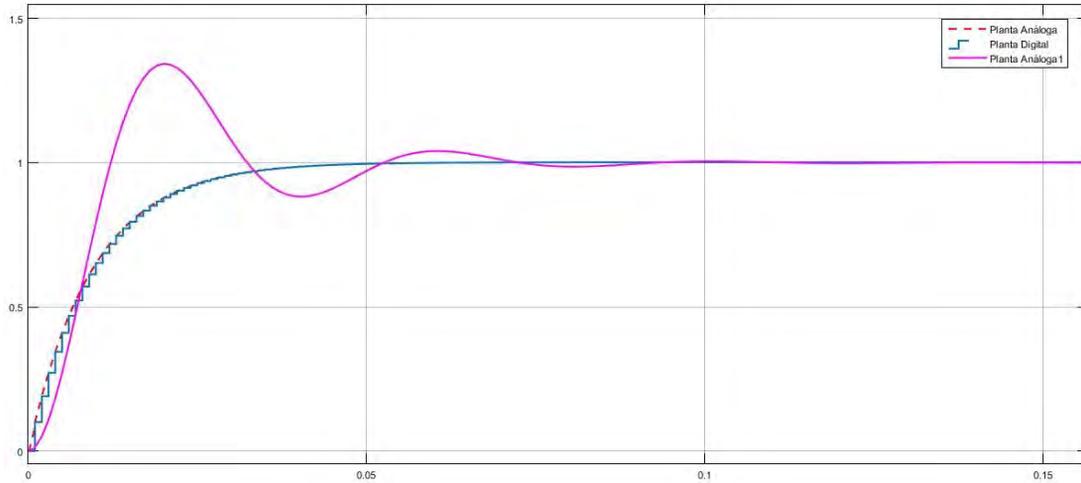


Fig. 3. Respuesta del Controlador

En la Fig. 4 se muestra el prototipo del circuito ensamblado del controlador digital desarrollado.

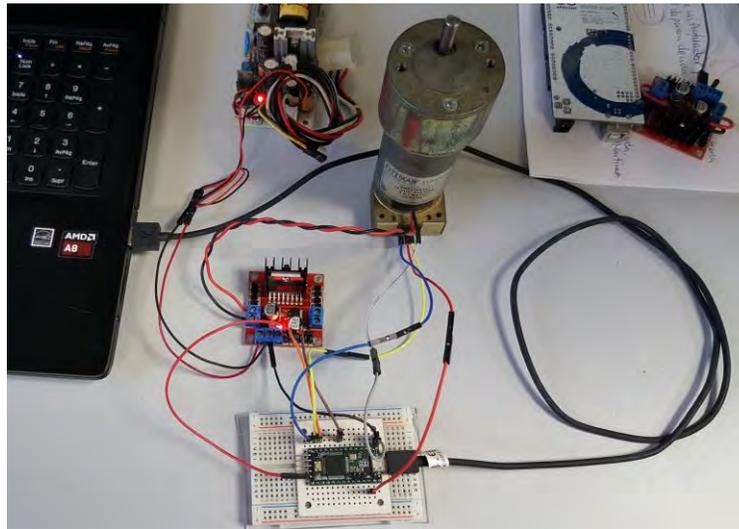


Fig.4. Circuito físico del controlador desarrollado.

### Comentarios Finales

#### Conclusiones

Los resultados demuestran que el sistema físico con el control digital desarrollado corresponde de acuerdo con el sistema simulado y la implementación del software tiene un comportamiento consistente y aparentemente libre de errores.

#### Recomendaciones

Hay que prestar mucha atención en la parte del desarrollo matemático, y se requiere ser muy cuidadoso debido a que se necesita trabajar con la mayor cantidad de dígitos posibles, de lo contrario el desempeño del controlador a desarrollar será considerablemente inferior a lo estimado.

Es necesario verificar todos los resultados obtenidos antes de continuar, con el fin de que todo este correcto y se evita gastar tiempo trabajando con datos erróneos.

En cuanto a la implementación por software es necesario que el sistema tenga tiempos de espera entre muestras que consideren el tiempo gastado en la ejecución del algoritmo de control. Si esto no es así el comportamiento del sistema será inestable a pesar de que aparentemente todo este bien. Esto resulta importante debido a que los tiempos de muestreo son muy pequeños y el tiempo de ejecución no puede ser despreciado como en casos con tiempos de muestreo mayores.

## Referencias

- J. D. Rairán Antolines, J. M. Fonseca Gómez, "Doble lazo de control para regular la posición y la velocidad en un motor de corriente directa," Univ. Bogotá (Colombia), 15 (2): 337-357, julio-diciembre de 2011. ISSN 0123-2126.
- J. D. Rairán Antolines, C. E. Guerrero Cifuentes, J. A. Mateus Pineda, "Diseño de controladores de tipo proporcional integral derivativo (PID) y difuso para la posición de un motor de corriente continua (DC)," Univ. Bogotá (Colombia), 14 (1): 137-160, enero-junio de 2010. ISSN 0123-2126.
- I. A. Ruge, "Método básico para implementar un controlador digital PID en un Microcontrolador pic para desarrollo de aplicaciones a bajo costo," Universidad de Cundinamarca Grupo de Investigación en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones GITEINCO Fusagasuga – Colombia
- K. Ogata, "Ingeniería de control Moderna", 4ta Edición, Pearson-Prentice Hall.
- J. A. Rojas Estrada, "Apuntes de Control Digital".

## Notas Biográficas

El **Ing. Bernardo Mares Morales** Este autor es Ingeniero en Electrónica con Especialización en Automatización por el Instituto Tecnológico de Nuevo León. Nuevamente es estudiante del Instituto Tecnológico de Nuevo León cursando el Programa de Posgrado en Maestría en Ingeniería Mecatrónica con reconocimiento PNPC (Programa Nacional de Posgrados de Calidad) avalado por el CONACyT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología).

El **Dr. Juan Antonio Rojas Estrada** Ingeniero Industrial en Electrónica por el Instituto Tecnológico de Nuevo Laredo (1982) y Doctor en Ingeniería Eléctrica en Control Automático y Robótica por la Universidad Autónoma de Nuevo León (1994). Maestro en Ingeniería Eléctrica en Sistemas Electrónicos por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (1984). Profesor Perfil Deseable. Ha sido Coordinador Académico del CGI del Instituto Tecnológico de Chihuahua (1986-1987). Coordinador de Graduados e Investigación de la Maestría en Ingeniería Electrónica del Instituto Tecnológico de Nuevo Laredo (1987 a 1990). Ha trabajado en las líneas de investigación de Sistemas Lineales, Estabilidad Robusta y Control de Robots, en los cuales ha asesorado tesis de maestría y tiene una producción de alrededor de 40 publicaciones entre congresos nacionales e internacionales. De 1998 a 1999, realizó un posdoctorado en el Laboratoire de Mécanique des Solides (LMS) de l'Université de Poitiers en el área de control de robots, desarrollando algoritmos de control para una pierna de robot bípedo y de 2001 a 2004, se desempeñó como investigador invitado en el LMS de l'Université de Poitiers trabajando en el área de control del robot bípedo "Bip". Actualmente desarrolla su trabajo en la línea de investigación de automatización de procesos, y es Presidente del Consejo de Posgrado de la Maestría en Ingeniería del Instituto Tecnológico de Nuevo León.

La **M.I.E. Patricia Quintero Álvarez** Candidata a Doctor en Mecánica con especialidad en Robótica por la Université de Poitiers, Francia. Perfil deseable. Trabaja actualmente en líneas de Investigación en Automatización de Procesos y Robótica Móvil y es proyectos de Investigación financiados y vinculados, específicamente en el desarrollo tecnológico de soluciones a problemas de tipo ecológico. Cuenta con publicaciones indexadas y el desarrollo de 2 prototipos. Par evaluador de CIEES y CACEI. Se desempeñó como Subdirectora Académica del Instituto Tecnológico de Nuevo León.

El **Dr. Ernesto Jesús Rincón Martínez** Es Doctor en Ciencia en Materiales por el Instituto Tecnológico de Saltillo. También obtuvo el grado de Maestro en Ciencia en Materiales. Su formación y experiencia profesional es acerca del Estudio del proceso de formación de las estructuras de solidificación en aleaciones metálicas. Análisis de los defectos que producen las diferentes variables del proceso sobre la naturaleza, la morfología y la distribución de las fases formadas. Molienda de alta energía para la formación de aceros. nano estructurados con alto contenido de nitrógeno. Estudio de las propiedades mecánicas de películas delgadas obtenidas por bombardeo iónico y arco eléctrico. Desarrollo de las películas por deposición física fase vapor. Aplicación del moldeo científico a procesos de inyección de plásticos. Desarrollo de fuentes de radio frecuencia con aplicaciones en láseres de potencia mediana. Desarrollo de sistemas de control de proceso.

# Ingeniería de Métodos en procesos de gestión de residuos sólidos institucionales

M.C.T.C Everardo Marín Maya<sup>1</sup>, Dra. Minerva Cristina García Vargas<sup>2</sup>,  
M.C Javier García Hurtado<sup>3</sup>, Ing. Javier García Ávila<sup>4</sup> y M.C Oscar Fernando Guzmán<sup>5</sup>

**Resumen-** Este estudio tiene como finalidad lograr el diseño de un sistema integral de gestión de residuos en el Instituto Tecnológico de Zitácuaro, buscando el control, seguimiento y optimización de la preparación de los Residuos Sólidos que se generan en el Instituto, da respuesta a un proceso ágil para eliminar desperdicios de forma ordenada y sistemática, se promueve la participación integral colaborativa de los alumnos de ingeniería industrial donde transforman los residuos sólidos en un bien mediante un proceso real donde aplican herramientas y técnicas de estudio de tiempos para realizar mejoras, a lo largo del presente proyecto se analizan temas de ingeniería de métodos, la primera parte analizada tiene que ver con la identificación del proceso esencial de residuos sólidos institucionales así como de identificar el problema real que se genera; en las cuales se obtiene a través de Pareto y una matriz de jerarquización, en la segunda parte se realiza una distribución de planta con la matriz de relaciones y se evalúan las actividades a través de indicadores de eficacia y eficiencia cumpliendo con el ciclo de la mejora continua que establece Edwards Deming desde el planear, hacer, verificar y actuar para conformar un proceso eficiente de residuos sólidos.

**Palabras clave:** Ingeniería de métodos, gestión de residuos sólidos, proceso de solución de problemas, mejora continua, indicadores, medidas de desempeño, distribución de planta.

## Introducción

El trabajo de investigación enfocado a procesos de transformación brinda la oportunidad al entorno académico de analizar, evaluar y mejorar procesos mediante técnicas y herramientas de ingeniería de métodos, con un acercamiento real a las diversas operaciones básicas para obtener variables de cantidad, distancia, recorridos y rutas al identificar mejoras.

Los residuos sólidos institucionales requieren de un proceso integral y sustentable que responda a las necesidades locales o regionales, pueden realizarse esfuerzos de reuso y reciclaje, compostaje, incineración con recuperación de energía o disposición final para relleno sanitario de acuerdo a sus recursos e infraestructura, el objetivo primordial no es cuantas opciones de tratamiento se apliquen o de que tipo, sino que operen procesos a la medida en relación a sus posibilidades como una estrategia para dar respuesta a las necesidades de la región en materia del manejo de los residuos sólidos y a las políticas ambientales del entorno.

Quizás haya instituciones que incluyan reciclado, incineración con recuperación de energía o compostaje es muy diferente al manejo de otra institución que es preparación previa al reciclaje o en su caso selección o clasificación para disposición final al relleno sanitario, lo importante aquí es aplicar un proceso sencillo y eficiente para resolver problemas complicados dirigidos a encontrar medios económicos y ambientales apropiados para disminuir cantidades significativas de residuos sólidos de los rellenos sanitarios.

1

El M.C.T.C. Everardo Marín Maya es Profesor y Secretario de Academia de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Zitácuaro, México [competencias\\_itz\\_ever2014@outlook.com](mailto:competencias_itz_ever2014@outlook.com)

2

La Dra. Minerva Cristina García Vargas es Profesora Titular y Jefe de Investigación de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Zitácuaro, México. [migarcia97@hotmail.com](mailto:migarcia97@hotmail.com)

3

El M.C. Javier García Hurtado es Profesor Titular y Presidente de la Academia de Ciencias de la Tierra en el Instituto Tecnológico de Zitácuaro, México. [javo339@hotmail.com](mailto:javo339@hotmail.com)

4

Ing. Javier García Ávila es Jefe del área de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Zitácuaro, México. [jaga2510@hotmail.com](mailto:jaga2510@hotmail.com)

5

El M. en C. Oscar Fernando Guzmán es Docente de la Academia de Ciencias Básicas en el Instituto Tecnológico de Zitácuaro, México. [guzman\\_of@yahoo.com](mailto:guzman_of@yahoo.com)

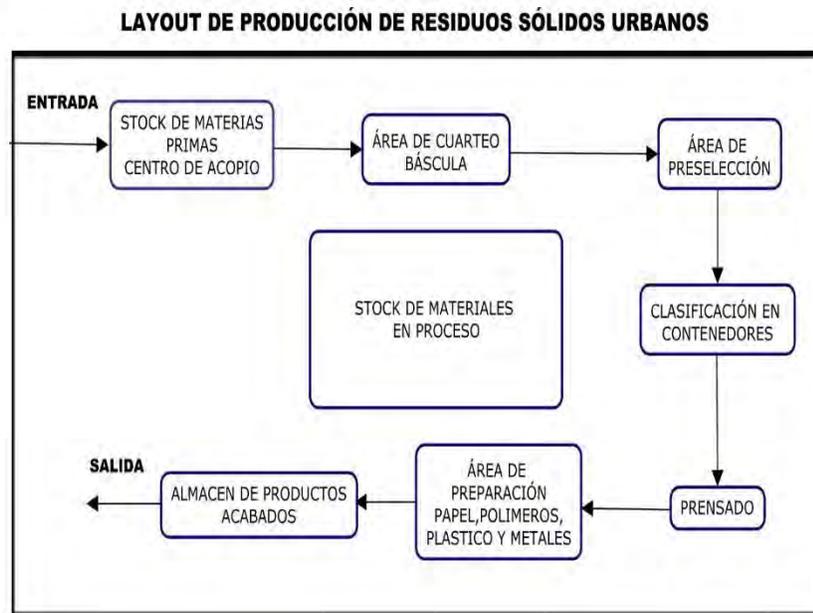
### Descripción del Método

Las etapas que se realizan para mejorar procesos son las que establece Edwards Deming en el ciclo de la mejora continua; desde su inicio el planear donde al conocer la situación actual del problema que generan los residuos sólidos urbanos, se identifica el proceso esencial que opera para lograr el orden de las actividades interrelacionadas para un proceso eficiente así como también la identificación del problema real derivado de los siete desperdicios.

En la etapa del hacer se utilizan las herramientas y técnicas de ingeniería de métodos para detectar específicamente las operaciones, transportes, inspecciones, demoras y almacén para realizar mejoras por traslados, distancias, cantidades o cruces de rutas en el proceso, en el verificar se determinan los tiempos de realización de actividades con el número de personas requeridas en el proceso obteniendo, con estos indicadores de eficacia y eficiencia nos dan como resultado un nivel de desempeño y en la última etapa que es el actuar se establecen acciones preventivas y correctivas con el propósito de mejorar el proceso de residuos sólidos urbanos.

La interrelación del centro de acopio, área de cuarteo y área de preselección son importantes por ser actividades consecutivas en el proceso, el área de preselección y clasificación de contenedores son importantes para lograr la selección y clasificación de los residuos, se considera un stock de materiales en proceso con el propósito de tener al alcance los materiales al realizarse la clasificación, prensado o flejado, además se considera con la flexibilidad de cambios posteriores.

Se anexa el área de composta para tratar los materiales inorgánicos y lixiviados como un proceso fuera de la planta de transferencia del residuo sólido institucional pero importante para transformar los **residuos**,



La distribución de la planta, el instituto dispone del espacio de 18 X 16 m<sup>2</sup> para el proceso de residuos sólidos institucionales anexo a la planta de tratamiento de aguas residuales y al área de composta, en el Área de residuos sólidos se encuentran instalados algunos de los equipos descritos en el proceso, buscando la posibilidad tener espacios e instalaciones adecuadas para este proceso.

El transporte de residuos se realiza en móvil o de forma manual buscando recolectar de forma eficiente al controlar y mejorar los recipientes, contenedores de basura ubicándolos en lugares estratégicos.

El almacén de acabados o de producto terminado se encuentra en el mismo espacio del proceso de residuos sólidos institucionales, para lograr su resguardo y protección del medio ambiente cuidando que no exista interferencia en el flujo, dentro de la distribución de la planta de trasferencia se considera un espacio de stock de materia prima con el propósito de adecuar la línea cuando incremente la cantidad de residuos por eventos que el tecnológico realiza en forma periódica.

Dentro de la Administración y control de las Operaciones para eficientar el proceso de Residuos Sólidos en el Instituto Tecnológico de Zitácuaro es necesario realizar las actividades de forma ordenada y sistemática por lo que se identifican las siguientes:

#### Áreas de trabajo

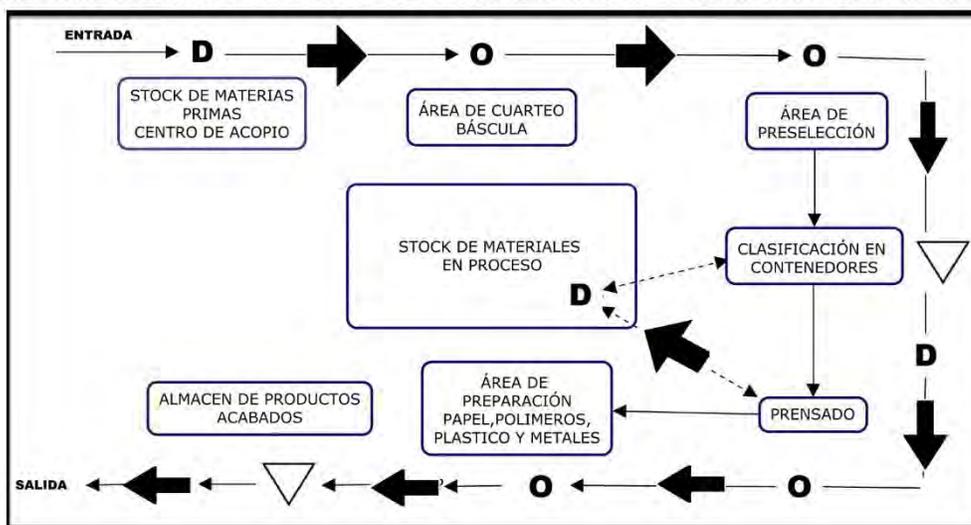
Número de centros de trabajo.	Nombre de los centros de trabajo.
1	Centro de acopio.
2	Área de cuarteo.
3	Área de preselección.
4	Clasificación en contenedores.
5	Almacén.
6	Área de preparación (papel, polímeros, plásticos y metales).
7	Área de composta.

La identificación de las relaciones entre centros de trabajo por orden de importancia es necesaria para determinar la ubicación de los mismos a través del método SLP (Systematic Layout planing). Con el Sistema de Planeación de la Distribución (SLP), se identifica la ubicación de los diferentes centros de trabajo de forma estratégica con el propósito de optimizar y hacer más eficiente el proceso de residuos sólidos, lograr un diseño de distribución de planta flexible a cambios futuros, evitando la formación de nuevos centros de trabajo en el cruce del movimiento de los materiales, evitar el cansancio y fatiga de los operadores al disminuir el número de recorridos entre los centros de trabajo.

Una distribución previa al análisis de SLP que considera el estudio a través de recorridos y costos es la siguiente en relación al esquema de evaluación de importancia por ser áreas con mayor interacción o porque requieren ubicarse contiguas por el número de recorridos que se efectúan en los centros de trabajo.

La distribución en U del proceso es el más adecuado porque se realizan las tareas en forma secuenciada y supervisada, se logra realizar las actividades con el menor número posible de operarios que realizan actividades de forma simultánea y sin necesidad de desplazarse en recorridos constantes y amplios.

**DIAGRAMA DE RECORRIDO DE LA PLANTA DE TRANSFERENCIA DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS**



El área dispuesta para los residuos sólidos institucionales se balancea más eficientemente, propicia y mejora la comunicación entre los operarios y se agiliza el proceso, se realiza una supervisión más constante y efectiva, requiere de la correcta delimitación de espacios para evitar contingencias.

En base al pronóstico de la cantidad de basura que se recolecta en las instalaciones del Instituto Tecnológico de Zitácuaro se tiene una tendencia de 408 kg por mes de residuos sólidos institucionales que en promedio se generan 81.66 kg por semana la siguiente:

**Tabla Valorización residuo-peso por semana**

RESIDUO	KG
ALUMINIO	5.2
CARTÓN	22.6
VIDRIO	60.2
PET	53
ORGÁNICO	83.7

El proceso de preparación de pet, cartón, y aluminio que se genera en una semana se controla con 6 personas en 5450 segundos es decir 1 h con 51 min, en un mes se controlaran en promedio 408 kg en 7 h 24 min.

El proceso orgánico es controlado por personal de limpia implica el transporte y molido que requiere un tiempo determinado para la obtención de composta.

El diseño del proceso se hace flexible para posteriores mejoras, para agregar procesos de molido, o de inyección para productos plásticos con el propósito de promover en los alumnos las etapas de reducir, reutilizar y reciclar.

Se enseña a los alumnos el control de un proceso real que opera de forma ordenada y sistemática con la finalidad de darle un valor agregado optimizando recursos como personal, distancia, y tiempo.

Gradualmente se estarán identificado las áreas de oportunidad a mejorar mediante el análisis de los 7 desperdicios con el propósito de aplicarles acciones correctivas o preventivas para su mejora.

## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

Se logran controlar los residuos sólidos institucionales a través de un proceso ordenado y sistemático.  
Se disminuyen las cantidades significativas de residuos sólidos institucionales de los rellenos sanitarios.  
Se promueve la participación de los alumnos a través de técnicas y herramientas de ingeniería de métodos.  
El método de recolección permite la recuperación de materiales para su reciclaje o reusó.  
Se logra un proceso sustentable, económico con el propósito de alcanzar objetivos que estén ligados a la maximización del uso eficiente de los recursos.  
Se reducen impactos ambientales de la región y se crea conciencia del uso eficiente de los recursos al dejar un modelo práctico en el manejo de los residuos.

### *Conclusiones*

La aplicación de herramientas y técnicas de ingeniería de métodos en procesos de gestión de residuos sólidos institucionales asegura controlar, operar y mejorar el manejo de los residuos, logrando con esto incrementar el nivel de desempeño al recuperar materiales que posteriormente se reciclan, reúsan o reutilizan, además se logra controlar un proceso de transformación que los alumnos estudian para mejorarlo e identificar la mejor practica para optimizar recursos.

### *Recomendaciones*

Es necesario aplicar las herramientas y técnicas de ingeniería de métodos con los alumnos de ingeniería industrial en las asignaturas de estudio del trabajo desde la identificación del proceso con el uso de los diagramas de operación, de recorrido, hombre-máquina para su análisis e identificar los desperdicios que se generan así como también las condiciones de trabajo que se deben controlar en el proceso.

Se debe enriquecer el proceso de residuos sólidos institucionales con metodologías como el ciclo de la mejora continua o el proceso de solución de problemas para que se aplique un plan de mejora de forma ordenada y sistemática, que las veces que se repitan las actividades se obtengan los buenos resultados.

## Referencias Bibliográficas

- Barnes M. Ralph, Estudio de tiempos y movimientos, Ed. Alfa Omega
- Deming, W. Edwards, Calidad, productividad y competitividad, Díaz de Santos 1990.
- García Criollo, estudio del trabajo, Ed. Mc Graw-Hill, segunda edición, 2005.
- Konz Stephan, Diseño de sistemas de trabajo, Ed. Limusa, México, 2006.
- Muther Richard, Distribución de planta: ordenación racional de los elementos de producción industrial, Ed. Hispano europea s.a 1981
- Niebel Benjamin W., Freivalds Andris, Ingeniería Industrial; Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo, Ed. Mc Graw Hill, Duodécima Edición, 2009.
- Salvendy Gabriel, Biblioteca del Ingeniero industrial, Ec. Ciencia y técnica s.a editado en México.

# PROPUESTA DE DIRECCIÓN ESTRATÉGICA PARA POSICIONAR UNA CLÍNICA PRIVADA EN EL MERCADO DE LOS SERVICIOS MÉDICOS. CASO CLÍNICA GALET DE LA COMUNIDAD DE CALERÍA, VER.

MCA. Lucila Marín Santos<sup>1</sup>, LA. Erika Ruiz Serrano<sup>2</sup>,  
LA. Elina González Tepach<sup>3</sup> y Manuel Antonio Absalón Méndez<sup>4</sup>

**Resumen**—En este apartado se proyectan los resultados de un estudio llevado a cabo en la empresa denominada Clínica Galet, dirigida por el Dr. Gastón Antonio Tepach López, ubicada en la calle Ignacio López Rayón N° 239 en Calería; comunidad de San Andrés Tuxtla, Veracruz, al cual se le realiza un estudio interno y externo mediante la aplicación de encuestas a usuarios del servicio de salud y clientes del mismo, para fundamentar la metodología descrita por el autor Joaquín Rodríguez Valencia (2005) que sugiere el identificar el posicionamiento de la empresa, sus recursos, establecer objetivos y diseñar estrategias, con el fin de presentar una propuesta de Dirección Estratégica que le permita a la clínica convertirse en una entidad capaz de visualizar escenarios, optimizar sus recursos existentes y aprovechar las oportunidades que le ofrece el mercado y de esta manera lograr un mejor posicionamiento.

**Palabras clave**—Estrategias, Recursos, Dirección, Diagnóstico, Posicionamiento.

## Introducción

En la actualidad, las condiciones del medio organizacional como la rivalidad entre las empresas de la competencia, la amenaza de productos o servicios sustitutos, la continua preocupación por mantener una buena relación con proveedores y clientes, así como el surgimiento de nuevas organizaciones y tecnologías hacen que la competencia por mantenerse en el mercado sea cada vez más difícil. Pero la realidad es que a pesar de estas condiciones, muchas de ellas continúan creciendo sin tener una dirección que oriente los esfuerzos de quienes trabajan en éstas, aun cuando esta ausencia de planeación haya funcionado durante muchos años, es indiscutible que estén más propensas al fracaso, pues si no son capaces de definir formalmente qué son y hacia dónde van, tampoco podrán encontrar la mejor manera de alcanzar sus objetivos.

El área de los servicios de salud no queda exenta a estos cambios pues mediante una observación directa se pudo apreciar que existe una falta de claridad sobre las actividades y esfuerzos a considerar en el rumbo de los diferentes procesos dado que no poseen una planeación a corto, mediano y largo plazo, no existe físicamente una estructura formal donde se muestren los diferentes departamentos o áreas, así como los encargados de los mismos, se desconoce la esencia de la empresa, es decir, lo que representa y lo que se proyecta en un futuro, por otra parte las metas son determinadas únicamente en base al criterio personal del director general pero no se formulan por escrito, lo cual no fundamenta bases concretas para el cumplimiento de los mismos y por último se ha descuidado el aspecto promocional de la Clínica puesto que no existen medios que den a conocer los servicios y ventajas que ofrecen, problema que se considera fundamental erradicar pues ha disminuido la demanda de la misma y esto resulta esencial para lograr el posicionamiento dentro del mercado de los servicios médicos; por tales motivos se hace necesario el diseño de una Dirección Estratégica para la “Clínica Galet” ubicada en la comunidad de Calería, Ver., que permita al administrador anticiparse, controlar sus actividades y procesos que faciliten el rumbo organizacional, llevar a cabo un excelente proceso de toma de decisiones y gestión administrativa, y así solucionar los problemas que se presenten en el futuro, favoreciendo la creación de una atmósfera que propicie una alta calidad de atención y servicios, logrando de esta manera la consolidación en el largo plazo. Determinando que el programa cambie aquellos aspectos que infieren a que la clínica no tenga un óptimo crecimiento, lo que incluye; mejorar el área promocional, ofrecer una filosofía con la cual se puedan identificar tanto clientes como trabajadores, aumentar las estrategias para que la clínica sea más competitiva,

<sup>1</sup> MCA. Lucila Marín Santos es Profesora de la Licenciatura en Administración en el Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla Veracruz. lucila\_marins@hotmail.com (**autor corresponsal**)

<sup>2</sup> LA. Erika Ruiz Serrano es egresada de la Licenciatura en Administración del Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla Veracruz. kika\_baby2262@hotmail.com

<sup>3</sup> LA. Elina González Tepach es egresada de la Licenciatura en Administración del Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla Veracruz. helya8@hotmail.com

<sup>4</sup> Manuel Antonio Absalón Méndez es alumno de séptimo semestre de la carrera de Licenciatura en Administración del Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla Veracruz. antonio\_absa@hotmail.com

crear un organigrama bien definido, eliminar la falta de interés hacia el establecimiento de objetivos, por citar algunos ejemplos.

La citada investigación se lleva a cabo en la Clínica Galet, ubicada en la calle Ignacio López Rayón N°239 en la comunidad de Calería, Ver., dicha empresa está dirigida por el Dr. Gastón Antonio Tepach López, quien es Médico General y Cirujano graduado de la Universidad Veracruzana en 1988, con especialidad en cardiología; cuenta con un total de 8 trabajadores y con una trayectoria de aproximadamente 20 años en el mercado, dedicándose en su clínica a la oferta de servicios de medicina general, cardiología, ginecología, psicología, cuidados de la piel, además de contar con un laboratorio y una farmacia, teniendo como mercado principal a personas de medio y bajos recursos que viven en las localidades cercanas a la comunidad de Calería.

La teoría recabada y citada en el proyecto es la necesaria para comprender y construir el plan estratégico, dado que se identifica a la Clínica Galet, primeramente, como un sistema abierto considerado como un individuo que interactúa y se adapta con su entorno, interviniendo los recursos humanos, financieros, materiales y técnicos, los cuales deben ser coordinados a través de una buena administración, proceso que se entiende como la coordinación de todos los recursos a fin de lograr objetivos establecidos, con ayuda del proceso administrativo. Se hace énfasis en la etapa de planeación, pues de ahí se parte para la realización de la propuesta de Planeación o Dirección Estratégica, proceso que busca apoyar a las organizaciones a especificar su rumbo. Aquí se analiza el posicionamiento de la clínica a través de matrices de análisis estratégicos que son herramientas de apoyo y sirve a los estrategas para crear, intensificar, evaluar y elegir estrategias, posteriormente se construyeron objetivos para la clínica mediante un mapa estratégico que es una representación visual de los objetivos de una organización, mediante una serie de relaciones de causa y efecto entre las metas de 4 perspectivas para posteriormente establecer sus estrategias correspondientes en el Balanced Scorecard que consiste en desarrollar el Mapa Estratégico en forma de indicadores, metas e iniciativas concretas.

Cabe mencionar, lo significativo de esta investigación, dado que trata de un tema común que preocupa continuamente a las empresas y puede impedir un adecuado crecimiento del mismo; por tales motivos, la disponibilidad y cumplimiento del Plan Estratégico es de gran utilidad para la Clínica pues facilita su adaptación a las condiciones cambiantes del entorno y su reaccionar eficaz a las incertidumbres del ambiente, logrando una interrelación positiva entre la planeación y el desempeño.

### Descripción del Método

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

La metodología utilizada se basa en el proceso de Dirección Estratégica, concebida por Joaquín Rodríguez Valencia (2005), que se realiza siguiendo una serie de pasos que es aplicable a cualquier tipo de empresa, mediana o pequeña, estos son: posicionamiento, recursos, objetivos y estrategias. Para ello nos apoyamos en la construcción de las matrices de evaluación; se decide utilizar ese tipo de matrices puesto que son unas de las más utilizadas y son muy fáciles de comprender, tal como lo explica Fred David (2003) en su libro *Conceptos de Administración Estratégica*.

En lo que respecta a la población, dentro de la investigación se presenta la urbe total de San Andrés Tuxtla, Ver; meramente como dato estadístico, dado que; al momento de la aplicación de las encuestas, solo se toman en cuenta ciertas localidades, puesto que son los lugares de donde son originarios los clientes de la Clínica Galet, datos que son cotejados en un registro interno que maneja la misma. Queda por entendido que las demás localidades no tienen conocimiento de la clínica y no tiene caso encuestarlas pues sus resultados no aportan ninguna información relevante.

En la tabla número 1 se observa la población total de la ciudad de San Andrés Tuxtla Ver; formada por 75,604 hombres y 81,760 mujeres; dando un total de 157,364 habitantes; éstos datos corresponden al año 2010 y fueron tomados del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

POBLACIÓN TOTAL DE SAN ANDRÉS TUXTLA			
CIUDAD	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
San Andrés Tuxtla	157,364	75,604	81,760

Tabla 1. Población de San Andrés Tuxtla Veracruz.

Se tiene entonces que la población a considerar para la determinación de la muestra es de 21,696 habitantes, considerando a 12 localidades, tal como se muestra en la tabla 2.

LOCALIDADES CERCANAS A CALERÍA	
LOCALIDAD	TOTAL HABITANTES

<b>Ampliación Caravaca</b>	41
<b>Boca de Sihuapan</b>	1
<b>Calería</b>	3,910
<b>Calería</b>	10
<b>Calería alta</b>	3
<b>Caravaca</b>	26
<b>Cebadilla chica</b>	532
<b>Chilapan</b>	60
<b>Cebadilla grande</b>	494
<b>Comoapan</b>	5,009
<b>El crucero de Matacapan</b>	432
<b>Ejido el salto de Eyipantla</b>	3
<b>Huidero</b>	1,010
<b>Matacapan</b>	1,162
<b>Salto de Eyipantla</b>	4,011
<b>Santa rosa abata</b>	1,142
<b>Sihuapan</b>	3,767
<b>Sihuapan</b>	83
<b>TOTAL</b>	<b>21,696</b>

Tabla 2. Relación de las localidades a encuestar.

Una vez identificada la población, se procedió a determinar la muestra a encuestar, en este caso se utiliza la fórmula 1 que se observa a continuación; dado que la población es finita por ser menor a 100,000 habitantes y por lo tanto conocida.

$$n = \frac{Z^2pqN}{Ne^2 + Z^2pq}$$

Figura 1. Fórmula para la determinación de la muestra

Dónde:

n= tamaño muestra

N= tamaño de la población

El tamaño de la población es de un total de 21, 696 habitantes.

Z=nivel de confianza de 95% (1.96) Se ha dado un valor de 95% de confianza, lo que corresponde a un valor de 1.96, que es el valor que se toma en cuenta al momento de sustituir los valores.

e=grado de error 10%

Se ha considerado un grado de error de 10 % que al momento de sustituir será un valor de .10

p=probabilidad de ocurrencia de 50%

Par el valor de p se ha determinado un valor del 50% así también para la probabilidad de que no ocurra.

q=probabilidad de no ocurra 50%

Al sustituir los valores, el resultado es el siguiente:

$$n = \frac{(1.96)^2 (.50)(.50)(21,696)}{(21,696)(.10)^2 + (1.96)^2 (.50)(.50)}$$

$$n = \frac{20836.8384}{217.9204}$$

$$n = 96 \text{ Encuestas}$$

De acuerdo al resultado obtenido, se debieron aplicar 96 encuestas tanto a clientes como a usuarios del servicio de salud respectivamente, sin embargo por cuestiones de exactitud se determinó aplicar 100 encuestas a cada uno; sin embargo fue necesario asignar el total de encuestas por cada localidad puesto que no todos tienen el mismo número de habitantes, tal como se observa en la tabla número 3.

LOCALIDADES CERCANAS A CALERÍA	
LOCALIDAD	TOTAL DE ENCUESTAS

<b>Ampliación Caravaca</b>	1
<b>Boca de Sihuapan</b>	1
<b>Calería</b>	17
<b>Calería</b>	1
<b>Calería alta</b>	1
<b>Caravaca</b>	1
<b>Cebadilla chica</b>	2
<b>Chilapan</b>	2
<b>Cebadilla grande</b>	22
<b>Comoapan</b>	1
<b>El crucero de Matacapan</b>	1
<b>Ejido el salto de Eyipantla</b>	3
<b>Huidero</b>	4
<b>Matacapan</b>	4
<b>Salto de Eyipantla</b>	17
<b>Santa rosa abata</b>	5
<b>Sihuapan</b>	16
<b>Sihuapan</b>	1
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>

Tabla 3. Relación de encuestas a aplicar por cada localidad.

Para recolectar la información externa e interna de la Clínica Galet, se utilizaron fuentes primarias de investigación como la realización de encuestas con entrevistas cara a cara, administradas a la muestra representativa obtenida anteriormente, incluyendo a los clientes de la clínica y usuarios del servicio de salud, así como la observación directa del funcionamiento de la misma. Cabe agregar que los cuestionarios se aplican de acuerdo a la distribución mostrada en la tabla número 3, en un tiempo aproximado de 10 días.

La encuesta dirigida a los clientes de la clínica consta de 8 preguntas de opción múltiple y 5 de preguntas abiertas, conformando un total de 13 interrogantes referentes a la frecuencia de asistencia, servicios de salud más demandados, lugares de residencia de los clientes y tiempo de espera, por citar algunos ejemplos; así también se pide información personal como edad, sexo, estado civil, ocupación, grado de estudios y promedio de ingresos. El cuestionario para los usuarios del servicio de salud está integrado por 15 preguntas, 13 de opción múltiple y 2 preguntas abiertas, las cuales; al igual que el cuestionario para los clientes de la clínica se refieren a la calidad del servicio, promedio de gastos médicos, motivo por el que regresa a una clínica, así como observaciones y sugerencias para mejorar los servicios de salud, éste contiene preguntas similares a la encuesta para clientes pues se diseña con la finalidad de comparar las respuestas y llegar a una sola conclusión.

### Comentarios Finales

#### *Resumen de resultados*

Los resultados que a continuación se presentan son los más representativos del análisis interno y externo de la Clínica Galet el cual sirvió de base para la elaboración del programa.

Se tiene entonces que la mayor parte de los usuarios del servicio de salud y clientes de la Clínica Galet, son mujeres que se dedican a las labores del hogar, seguido de un porcentaje considerable que entran dentro del rubro de los empleados así como de obreros, asimismo se observa que la mayoría, solo cuenta con grado de estudios de primaria y secundaria, lo que obstaculiza que este segmento pueda obtener un buen ingreso mensual. Ésta deducción se comprueba con el análisis de las gráficas, al identificar que los usuarios del servicio de salud tienen ingresos mensuales que van de los \$1000 a los \$2000 y los clientes de la clínica generan de \$2000 a \$3000 mensuales. En lo que se refiere a la incidencia hacia los servicios de salud, se concluye que desafortunadamente las personas asisten solo eventualmente a la clínica de su preferencia, es decir, solo cuando ya se tiene un grave problema de salud o necesitan de algún tipo de estudio, a pesar de este inconveniente, para el caso de la Clínica Galet, se tiene que el 14% de las personas que acuden eventualmente son clientes fieles que solo asisten a la misma.

Dentro del ambiente externo se identifica que la población tiene en su preferencia los servicios del centro de salud más cercano, aunque casi un tercio de la misma, que no tiene la oportunidad de contar con el servicio público, se ve obligado a ir a una clínica privada, en cuanto al ambiente interno se establece que la mayor parte de los clientes, solo han asistido a la Clínica Galet en toda su vida, seguido de un porcentaje que al igual que los usuarios han visitado un centro de salud. Como puede analizarse, la población asiste, en su mayoría; a un centro de salud,

debido a lo económico que resulta, sin embargo cierto segmento prefiere asistir a un centro privado, debido a la buena atención que brindan, tal y como se comprueba en las gráficas presentadas. De la investigación realizada, se establece que tanto usuarios como clientes de clínicas públicas y privadas respectivamente, solo asisten, en su mayoría, a recibir servicios médicos generales, puesto que solo se recurre a él por enfermedades comunes, seguido de otra parte que demanda las áreas de ginecología y cuidados de la piel. Por otro lado se presenta una amenaza para la Clínica Galet pues existe una nula frecuencia hacia los servicios de psicología, aunado a que este solo se brinda los sábados y existe la posibilidad de no tener demanda alguna. De igual manera, se concluye que una de las debilidades de la Clínica Galet es la publicidad, puesto que solo una pequeña parte de los usuarios y clientes de la clínica, se entera de los servicios de la misma gracias a la publicidad utilizada, mientras que un considerable porcentaje se debe a que pasan por el lugar y por amistades. Adicionalmente se observa que dentro del aspecto de la calidad de los servicios y la satisfacción del cliente, la clínica se encuentra muy bien posicionada, pues los clientes están de acuerdo en que el servicio se considera excelente y en lo que respecta a los usuarios, éstos declaran como bueno el servicio de la clínica de su preferencia. Mencionando que toda la población encuestada recomendaría los servicios de la Clínica Galet puesto que existe un alto nivel de satisfacción, debido a que la atención, los servicios y los precios han sido del agrado de los clientes.

Por otra parte al aplicar la metodología de Joaquín Rodríguez Valencia se identifica que la empresa se encuentra trabajando bien internamente, lo que quiere decir; que está aprovechando sus fortalezas y tomando en cuenta sus debilidades, aunque por otra parte, no está considerando sus oportunidades dentro del mercado y las amenazas presentes. Aun así, la Clínica se encuentra en condiciones para atraer clientes potenciales dado que de acuerdo a su perfil competitivo, éste sobresale en los factores de experiencia, variedad y calidad de los servicios y a pesar de carecer en factores como presencia en el mercado y posición financiera, la empresa si cuenta con un buen perfil, que le permite seguir compitiendo en el mercado con las demás empresas de su ramo, como la Clínica San Gabriel, aun cuando le sigue muy de cerca. En cuanto a los recursos, se cuenta con un personal altamente capacitado y con amplia experiencia, cuentan con instrumentación que están en excelentes condiciones aun cuando algunos no son tan recientes ni modernos, existen computadores, un electrocardiograma, una máquina de ultrasonido y un microscopio, sin embargo algunos carecen de su impresora o necesitan ser reemplazados.

### *Conclusiones*

La Dirección Estratégica sin duda alguna, es una herramienta muy útil en la formulación de objetivos y planes estratégicos, por lo cual, se considera acertada la implementación del Programa de Dirección Estratégica para la Clínica Galet ubicada en la comunidad de Calería, puesto que es pieza fundamental para el mejoramiento de los procesos, sistemas, capacidades y recursos de la misma, aunado a su gran experiencia en el sector, tras varios años en el mercado, que le permita afrontar los cambios que genere el programa de Dirección Estratégica.

La construcción del programa de Dirección Estratégica facilita el entendimiento y comunicación de los objetivos y estrategias de la clínica hacia todos los niveles, lo que permite ir formando al personal que en el futuro se encargará del seguimiento del mismo, con lo que se les compromete a la consecución de las metas y se les hace partícipes de alcances con éxito. El proyecto, permite darle un acompañamiento a los objetivos estratégicos de la empresa, pues incide sobre las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del medio interno y externo e igualmente permite visualizar cada una de las áreas de la empresa para identificar los recursos que tiene a su disposición para lograr un óptimo funcionamiento.

Se establece que se cumple con el objetivo principal del proyecto que es el diseño de una Propuesta de Dirección Estratégica que permita posicionar a la Clínica Galet en el mercado de servicios médicos en la comunidad de Calería, misma que se convierte en una iniciativa de calidad metódica alineada a las prioridades del negocio, aunque, no todos los proyectos necesariamente tienen que seguir la ruta exacta del caso de estudio, algunos requieren sólo una ejecución de mejora más rápida y específica o bien más amplia; sin embargo, el uso de herramientas estadísticas y de calidad ayuda a encontrar alternativas efectivas y a plantear mejores escenarios de implementación y ayuda a las empresa para que pueda enfrentarse en mejores condiciones que la competencia a los factores cambiantes propios de su entorno. Aunado a esto, el trabajo en equipo y establecimiento de roles y responsabilidades claros, es la mejor manera de sentar las bases de un desempeño individual y colectivo sincronizado y eficiente.

Durante la realización del proyecto, se detecta que una gran parte de la población no tiene acceso a los servicios públicos de salud, por lo cual resulta imprescindible el atender esta demanda para que todos los usuarios resuelvan sus problemas de salud, agregando que de la misma forma, representa una gran oportunidad para los consultorios y clínicas privadas, en especial para la Clínica Galet, la cual debe mejorar y aprovechar sus recursos, para atender de manera oportuna y eficaz a sus clientes optimizar un mayor crecimiento y posicionamiento de la misma. Partiendo de este punto, la hipótesis referente que a través de la elaboración de una Propuesta de Dirección Estratégica se puede contribuir al establecimiento de objetivos y estrategias que posibiliten un mayor posicionamiento de la Clínica Galet

en el mercado de servicios médicos queda comprobada al determinar un incremento en la demanda de clientes, pues al inicio de este proyecto se atendía a un promedio de 10 pacientes por día y actualmente llegan alrededor de 15 a 20 pacientes sin contar a los eventuales, aumentando hasta 30 pacientes al día. Todo esto se logra gracias a la propuesta de Dirección Estratégica, pues aunque no se llegó a su implementación, se dotó a la empresa de objetivos y estrategias que reforzaron sobre todo, la calidad del servicio y el mejoramiento interno de la Clínica.

Como comentario final se agrega que es necesario preocuparse y ocuparse más sobre la percepción y satisfacción de los usuarios del servicio de salud, de esta manera, las instituciones deben comprometerse a brindar los mejores y más variados servicios, la mejor calidad y atención, un diagnóstico certero y oportuno y sobre todo deben adecuarse a las necesidades de la población en general. En cuanto a las clínicas privadas, resulta una gran responsabilidad el atender aquella población que no resulta beneficiada de los servicios públicos, pues se debe procurar establecer servicios que tengan la mayor demanda y que estén al alcance del poder adquisitivo de las personas.

### *Recomendaciones*

Se deben establecer periodos de evaluación bajo la asignación directa de responsables y el involucramiento de la alta dirección, para la identificación y corrección de errores y lograr una retroalimentación, asegurando un proceso sostenible en el tiempo y la posibilidad de buscar otras áreas de oportunidad y mejora.

Aplicar periódicamente encuestas a usuarios y clientes de la clínica para medir las necesidades y satisfacción de los mismos, así también se recomienda colocar un buzón de sugerencias y recomendaciones para saber en qué aspecto se debe mejorar o reforzar la calidad.

La alta dirección debe participar activamente en el programa, logrando una adhesión y liderazgo para obtener y apoyar la aceptación de todos los niveles funcionales.

Se observa que la Clínica Galet ha descuidado un aspecto importante en lo que se refiere a la promoción de los servicios, por lo cual se recomienda implementar de manera eficaz las estrategias de publicidad establecidas en el presente trabajo, así como al diseño de una filosofía empresarial, que sin duda alguna captará la atención de más clientes.

Fomentar en la población una cultura de chequeo preventivo mediante las estrategias de publicidad, que inciten a un cuidado oportuno por su salud.

De acuerdo a las observaciones realizadas por los clientes de la Clínica Galet, se recomienda el reactivar el sistema de atención las 24 horas y contar con un servicio de enfermería que atienda a los pacientes que se quedan internados.

De forma general, se recomienda a todas las instituciones de servicio de salud, así como también a todo tipo de organización el interesarse en conocer y aplicar una adecuada planeación en todos los procesos, permitiendo con ello un adecuado direccionamiento estratégico y logrando un correcto uso eficiente en los recursos.

### **Referencias**

- David, Fred R. (2003). *Conceptos de Administración Estratégica*. Editorial Prentice Hall. México.
- Grajales Lara, Hilario Nadin y Castillo Arriaga, María de Lourdes. (2005). *Administración I*. Por la SEC. México.
- Kaplan, Robert S. y Norton, David P. (2004). *Mapas Estratégicos. Convirtiendo activos intangibles en resultados tangibles*. Editorial Gestión 2000. España.
- Rodas Carpizo, A. y Arroyo de Rodas, María. (2008). *Administración básica*. Editorial Limusa. México.
- Rodríguez Valencia, Joaquín. (2005). *¿Cómo aplicar la Planeación Estratégica a la pequeña y mediana empresa?*. Editorial Cecs. México.
- Stoner, James. (2000). *Administración*. Editorial Prentice Hall. México.
- Strickland, Thompson. (2000). *Administración Estratégica*. Editorial Mc. Graw Hill. México.

# Análisis de la Validez Interna y Externa del Instrumento Maslach Burnout Inventory a través de un Meta Análisis

Ing. Cynthia Márquez Márquez<sup>1</sup>, Ing. Dulce Maria Velazco Gutierrez<sup>2</sup>,  
Ing. Francisco Zorrilla Briones, M.C.<sup>3</sup> y Dr. Alfonso Aldape Alamillo<sup>4</sup>

**Resumen**—El síndrome de burnout o síndrome de desgaste profesional es una patología organizacional que se desencadena en un entorno laboral, resulta ser una respuesta inadecuada a un estrés crónico, en donde distintas variables influyen en la presencia del padecimiento. Para la medición de esta patología existen diferentes instrumentos de medición, sin embargo este estudio se centra en el instrumento Maslach Burnout Inventory (MBI) el cual mide las dimensiones de cansancio emocional, despersonalización y realización personal. El MBI es el instrumento más ampliamente utilizado en las investigaciones sobre el síndrome de desgaste profesional, por lo tanto esta propuesta de investigación pretende determinar la validez de constructo de dicho instrumento así como la confiabilidad del mismo, la metodología a implementar es una revisión sistemática con enfoque cuantitativo, es decir la implementación del Meta Análisis, en donde los datos primarios provienen de investigaciones ya realizadas.

**Palabras clave**— Síndrome de Burnout, Validez y Confiabilidad del MBI, Meta Análisis

## Introducción

El síndrome de burnout, también conocido como síndrome de desgaste profesional, es una patología descrita por el médico psiquiatra Herbert Freudenberger en 1974, quien trabajaba como asistente en una clínica para toxicómanos en Nueva York. Freudenberger observó que tras haber transcurrido un periodo de entre uno a tres años, la mayoría de las personas presentaban una pérdida progresiva de la energía, desmotivación, falta de interés por el trabajo hasta llegar a un agotamiento, junto con síntomas de ansiedad y depresión.

Freudenberger describió que las personas se vuelven poco comprensivas, menos sensibles y hasta agresivas con sus pacientes, mostrando un trato cínico y distanciado. Para describir este síndrome, utilizó el término “burnout”, (“estar quemado”, “consumido”, “apagado”), dicho término era utilizado para referirse a los efectos del consumo crónico de las sustancias tóxicas de abuso.

En 1977 Cristina Maslach dio a conocer en forma pública el término “burnout” en Congreso Anual de la Asociación Americana de Psicólogos (A.P.A.). Ella usó esta expresión para referirse a una situación cada vez más frecuente entre los trabajadores de los servicios humanos y era el hecho de que después de meses o años de dedicación, estos trabajadores acababan “quemándose” Álvarez F, Fernández L (1991).

El síndrome de burnout (SB) o síndrome del desgaste profesional es un trastorno que afecta a profesionales de distintas áreas, la definición de SB más consolidada es la de Maslach y Jackson (1981) quienes consideran que es una respuesta inadecuada a un estrés crónico y que se caracteriza por tres dimensiones: cansancio o agotamiento emocional, despersonalización o deshumanización y falta o disminución de realización personal en el trabajo.

Esta patología que se desencadena en un entorno laboral dependiendo de algunas variables como la personalidad, los datos sociodemográficos, carga de trabajo entre otros. Este padecimiento tiende a presentarse mayormente en profesionales que prestan servicio directo a personas, como pueden ser médicos, docentes, policías etcétera, Buzzeti Bravo (2005).

El SB es un padecimiento que se presenta debido a las presiones durante un largo tiempo que una persona sufre debido a factores estresantes emocionales e interpersonales relacionados con el trabajo.

Un rasgo fundamental del desgaste profesional es el cansancio emocional, es decir, el no poder dar más de sí mismos. Por otro lado está el aislamiento que presenta la persona, desarrollando así una actitud impersonal hacia los demás, mostrando cierto grado de cinismo y distanciamiento de los compañeros. Otra característica es el sentimiento de inadecuación profesional al puesto de trabajo, sintiéndose incompetente para atender las demandas del trabajo mismo

<sup>1</sup> La Ing. Cynthia Márquez Márquez es Alumna de la Maestría en Ingeniería Administrativa en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua. [cmarquez@itcj.edu.mx](mailto:cmarquez@itcj.edu.mx) (autor correspondiente).

<sup>2</sup> Ing. Dulce Maria Velazco Gutierrez es Alumna de la Maestría en Ingeniería Administrativa en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua. [dvelazco@itcj.edu.mx](mailto:dvelazco@itcj.edu.mx)

<sup>3</sup> El Ing. Francisco Zorrilla Briones, M.C. es Profesor-Investigador de la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua. [fzorrilla@itcj.edu.mx](mailto:fzorrilla@itcj.edu.mx)

<sup>4</sup> El Dr. Alfonso Aldape Alamillo es Profesor en la División de Estudios de Posgrado e Investigación en el Instituto Tecnológico de Cd. Juárez, Chihuahua. [aaldape@itcj.edu.mx](mailto:aaldape@itcj.edu.mx)

Los síntomas que presenta una persona que padece el síndrome del desgaste profesional más allá de cansancio o fatiga son:

- A nivel psicosocial genera depresión, ansiedad irritabilidad, distanciamiento de otras personas.
- A nivel físico pueden presentar insomnio, pérdida de peso, migrañas, dolores musculares, fatiga crónica

Caraveo G, (2012) realizó un estudio para determinar si existía una correlación entre la exposición a la violencia presente en ese tiempo en Ciudad Juárez y los docentes que padecían el síndrome del desgaste profesional, esa investigación concluyó que el síndrome de burnout se encontraba presente en docentes del departamento de ingeniería industrial así como en docentes del departamento de ciencias básicas del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez.

Cabe señalar que ese estudio consideró como válido y confiable el MBI (Maslach Burnout Inventory), es por eso que en esta investigación se propone hacer un estudio meta-analítico para confirmar o negar ese supuesto.

### **Revisión de la Literatura**

#### *Definición de Revisión Sistemática y Meta Análisis*

Una revisión sistemática (RS) es un tipo de investigación científica cuya población procede de artículos ya publicados, podemos decir que es un estudio de varios estudios, por lo tanto, en una revisión sistemática se hace una recopilación de información científica generada por investigaciones anteriores de algún tema determinado, y al final se llega a conclusiones que dan como resultados el resumen de la literatura analizada.

En palabras de Last (2001, pp. 176-177) citado por Sánchez-Meca (2010), una revisión sistemática “es la aplicación de estrategias que limitan la comisión de sesgos al integrar, analizar críticamente y sintetizar todos los estudios relevantes sobre un tópico. El meta-análisis puede, aunque no necesariamente, formar parte de este proceso”.

Dentro de las investigaciones realizadas mediante la revisión de artículos publicados podemos encontrar las revisiones sistemáticas “cualitativas” y las “cuantitativas o meta-análisis” (MA). La diferencia está en que este último hace uso de métodos estadísticos que nos permiten realizar el análisis cuantitativo de los resultados obtenidos de los diferentes estudios revisados.

Un meta-análisis, término introducido por primera vez por Glass en 1976, (Beltrán,2005), es “el análisis estadístico de una gran colección de resultados de trabajos individuales con el propósito de integrar los hallazgos obtenidos” (Glass, 1976, p. 3), o también como “la síntesis estadística de los datos de estudios diferentes pero similares, es decir, estudios comparables, que proporciona un resumen numérico de los resultados globales” (Chalmers, Hedges y Cooper, 2002, p. 17) citado por Sánchez-Meca (2010).

Aunque en ocasiones estos dos términos se utilizan indistintamente cabe aclarar que una revisión sistemática no es un meta-análisis.

#### *Como realizar una revisión sistemática*

Como todo estudio empírico, las revisiones sistemáticas (RS) y/o meta análisis (MA) siguen los mismos pasos, a continuación se explica cada una de estas etapas definidas por (Beltrán, 2005):

##### *Fase 1: Formulación del Problema*

Como en todo estudio el primer paso es identificar el problema y convertirlo en una pregunta de investigación que pueda ser respondida. El planteamiento de la pregunta de investigación debe estar definida en términos claros y precisos identificando sus componentes principales.

##### *Fase 2: Especificación de Criterios de Inclusión y Exclusión de los Estudios*

En esta etapa debe de especificarse las características o criterios de selección de los estudios que van a ser incluidos en la RS. Algunos de los aspectos o criterios que podemos definir son: el tipo de diseño metodológico del estudio (por ejemplo, solo incluir estudios controlados y aleatorizados), el tamaño de las muestras de los estudios, el año de publicación del estudio, que describan con claridad los resultados obtenidos así como los métodos utilizados para su medición.

##### *Fase 3: Formulación del Plan de Búsqueda de Literatura*

La obtención de los artículos seleccionados para la RS debe ser exhaustiva, e incluir tanto artículos publicados como artículos no publicados, (los artículos no publicados son conocidos como “literatura gris” u “opaca”, que básicamente se compone por tesis, resúmenes de congresos, informes técnicos, entre otros) esto para evitar caer en

un sesgo de selección al no incluir artículos relevantes, o en un sesgo de publicación. Otros tipos de sesgos los trataremos más adelante con detalle.

#### *Fase 4: Registro de los Datos y Evaluación de la Calidad de los Estudios Seleccionados*

Es de suma importancia llevar un registro detallado de las características relevantes en formato predeterminado, en el cual se incluya escalas o criterios preestablecidos para determinar si es estudio es válido. La evaluación de la calidad de los artículos incluidos en la RS es necesaria para limitar los sesgos

#### *Fase 5: Interpretación y Presentación de los Resultados*

En esta fase los resultados de los estudios analizados deben permitir la elaboración de un resultado en la misma métrica de los estudios. Algunas veces esto es cualitativo pero usualmente es cuantitativo, esta técnica es llamada Meta Análisis (MA). Como en cualquier otra investigación, se procede a diseminar los resultados obtenidos, en la redacción debe de especificarse de forma clara el proceso de desarrollo de la RS.

#### *Sesgos en las Revisiones Sistemáticas.*

La real academia española define sesgo de la siguiente manera: “Error sistemático en el que se puede incurrir cuando al hacer muestreos o ensayos se seleccionan o favorecen unas respuestas frente a otras”.

De acuerdo con la definición anterior podemos destacar que existe un sesgo implícito en toda investigación, este sesgo de informe surge por que regularmente los estudios que se publican son los que concluyen resultados exitosos, dicho en otras palabras es más probable que se publiquen los resultados positivos estadísticamente que indican que algo funciona, a los que muestran un fracaso en la investigación o resultados negativos.

### **Confiabilidad y Validez**

En nuestra vida diaria constantemente medimos, por ejemplo temperatura, tiempos, velocidad, etc., en pocas palabras medir es parte de nuestra vida. De acuerdo con la definición clásica del término, ampliamente difundida, medir significa “asignar números, símbolos o valores a las propiedades de objetos o eventos de acuerdo con reglas” (Stevens, 1951). Sin embargo, como señalan Carmines y Zeller (1991), esta definición es más apropiada para las ciencias físicas que para las ciencias sociales, ya que varios de los fenómenos que son medidos en éstas no pueden caracterizarse como objetos o eventos, ya que son demasiado abstractos para ello (Hernández R, Fernández C, Baptista M, 2010).

Por lo tanto, podemos definir la medición como “el proceso de vincular conceptos abstractos con indicadores empíricos”, el cual se realiza mediante un plan explícito y organizado para clasificar (y con frecuencia cuantificar) los datos disponibles (los indicadores), en términos del concepto que el investigador tiene en mente (Carmines y Zeller, 1991) citados por Hernández R, et al, (2010). En este proceso el instrumento de medición juega un papel central, ya que sin él no hay observaciones clasificadas.

Un instrumento de medición es aquel que nos permite registrar datos observables, estos datos nos permiten obtener los conceptos o variables objeto de la investigación, es decir, capturo la información que deseo investigar. De acuerdo con Hernández R, et al, (2010) todo instrumento de medición debe de tener las características de confiabilidad, validez y objetividad.

Para Hernández R, et al (2010) la confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales. La validez, en términos generales, se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir. Por ejemplo, un instrumento válido para medir la inteligencia debe medir la inteligencia y no la memoria. La objetividad se refiere al grado en que éste es permeable a la influencia de los sesgos y tendencias del investigador o investigadores que lo administran, califican e interpretan (Mertens, 2005). Investigadores racistas o “machistas” quizás influyan negativamente por su sesgo contra un grupo étnico o el género femenino.

La validez contiene tres contenidos de evidencia: evidencia relacionada con el contenido, evidencia relacionada con el criterio y evidencia relacionada con el constructo.

La validez de contenido, mencionada como validez externa por Zorrilla F, et al (2015), se refiere al grado en que un instrumento refleja un dominio específico de contenido de lo que se mide. Es el grado en el que la medición representa al concepto o variable medida (Bohrnstedt, 1976) citado por Hernández R (2010). Por ejemplo, una prueba de operaciones aritméticas no tendrá validez de contenido si incluyera sólo problemas de resta y excluyera problemas de suma, multiplicación o división.

La validez de criterio establece la validez de un instrumento de medición al comparar sus resultados con los de algún criterio externo que pretende medir lo mismo. Cuanto más se relacionen los resultados del instrumento de medición con el criterio, la validez de criterio será mayor. Por ejemplo, un investigador valida un examen sobre manejo de aviones al mostrar la exactitud con la que el examen predice qué tan bien un grupo de pilotos es capaz de

operar un aeroplano. El principio de la validez de criterio es sencillo: si diferentes instrumentos o criterios miden el mismo concepto o variable, deben arrojar resultados similares (Hernández R, et al, 2010).

La validez de constructo es probablemente la más importante, sobre todo desde una perspectiva científica, y se refiere a qué tan exitosamente un instrumento representa y mide un concepto teórico. A esta validez le concierne en particular el significado del instrumento, esto es, qué está midiendo y cómo opera para medirlo. Integra la evidencia que soporta la interpretación del sentido que poseen las puntuaciones del instrumento, (Hernández R, et al, 2010).

La validez de un instrumento de medición se evalúa sobre la base de todos los tipos de evidencia. Cuanta mayor evidencia de validez de contenido, de validez de criterio y de validez de constructo tenga un instrumento de medición, éste se acercará más a representar la(s) variable(s) que pretende medir.

En cuanto a la confiabilidad de un instrumento, existen distintos procedimientos para para su cálculo, todos utilizan procedimientos y fórmulas que producen coeficientes de fiabilidad, estos coeficientes oscilan entre cero y uno, donde cero significa confiabilidad nula, y uno representa máxima confiabilidad, es decir confiabilidad perfecta.

### Síndrome de Burnout o Síndrome de Desgaste Profesional

#### Definición de Síndrome de Burnout

Freudenberger (1974) define “burnout” como, sensación de fracaso y una existencia agotada o gastada que resultaba de una sobrecarga por exigencias de energías, recursos personales o fuerza espiritual del trabajador. Maslach (1976) lo describe cómo el proceso gradual de pérdida de responsabilidad personal, y desinterés cínico entre sus compañeros de trabajo. Pines y Kafry (1978) hablan de una experiencia general de agotamiento físico, emocional y actitudinal. Spaniol y Caputo (1979) definieron el “burnout” como el síndrome derivado de la falta de capacidad para afrontar las demandas laborales o personales. Edelwich y Brodsky (1980) plantean una pérdida progresiva del idealismo, energía y motivos vividos por la gente en las profesiones de ayuda, como resultado de las condiciones del trabajo, (Carlín Garcés de los Fayos E, 2010).

#### Dimensiones del Síndrome de Desgaste Profesional

De los trabajos provenientes de Maslach y Jackson consideran al SB como un síndrome constituido por tres dimensiones: agotamiento emocional, despersonalización, falta de realización personal.

- Agotamiento emocional (AE): se caracteriza por una sensación creciente de agotamiento en el trabajo, de no poder dar más de sí, desde el punto de vista profesional, acompañada de manifestaciones psicológicas como el abatimiento, ansiedad e irritabilidad.
- Despersonalización (DP): se refiere al desarrollo de actitudes negativas y de insensibilidad hacia los receptores del servicio, así como también hacia los colegas. Se asocia con una actitud de cinismo, con aislamiento de los demás, así como con el etiquetamiento despectivo para calificar a otros, y con intentos de culpabilizarlos de la frustración y el fracaso propio.
- Falta de Realización Personal (FRP): se refiere al hecho de que el individuo percibe que las demandas laborales exceden su capacidad, así como las posibilidades de logro en el trabajo han desaparecido, estas percepciones van acompañadas de vivencias de fracaso y sentimientos de baja autoestima, afectando así el rendimiento laboral.

El proceso del síndrome de desgaste profesional supone una interacción de variables afectivas (AE y DP), cognitivo-aptitudinales (FRP) y actitudinales (DP y FRP), que se articulan entre sí en un episodio secuencial. Más que un estado, es una particular respuesta a corto y mediano plazo al estrés, (Barraza A, Carrasco R, Arreola M, 2007).

#### Sintomatología del Síndrome de Desgaste Profesional

El síndrome de desgaste profesional se considera como un proceso continuo, su manifestación no aparece de manera súbita, si no que emerge de forma paulatina, incluso con incremento progresivo en la severidad.

Los síntomas asociados al SB descritos en los estudios de Maslach C, Pines A, (1977), Maslach C, (1977) y Chermis C, (1980) citados por Álvarez E, Fernández L, (1991), se pueden agrupar en cuatro áreas: los psicósomáticos, los conductuales, los emocionales y los defensivos, los cuales se muestran en la tabla 1.

**Tabla 1. Síntomas Asociados al Síndrome de Burnout**

Psicosomáticos	Conductuales	Emocionales	Defensivos
Fatiga Crónica, Dolores de cabeza, Insomnio, Úlceras y Desordenes Gastrointestinales, Pérdida de peso, Hipertensión, Asma, Dolores musculares (espalda, cuello)	Absentismo laboral Abuso de drogas Conducta Violenta Comportamientos de alto riesgo (conducción suicida, juegos de azar peligrosos)	Distanciamiento Afectivo Irritabilidad, Recelos Incapacidad para concentrarse, Baja autoestima, Deseos de abandonar el trabajo, Ideas suicidas	Negación de las emociones Atención selectiva Ironía Racionalización Desplazamiento de Afectos

### Maslach Burnout Inventory MBI

El Maslach Burnout Inventory (MBI) de Maslach y Jackson (1981) es un instrumento conformado por 22 enunciados redactados de manera afirmativa, que se evalúan en una escala de frecuencia de tipo Likert que va de cero (nunca) a seis (siempre). El MBI se divide en tres subescalas las cuales miden tres factores ortogonales cada una, denominados: agotamiento emocional (AE), despersonalización (DP) y falta de realización personal en el trabajo (FRP). En la tabla 2 se ilustra los enunciados (ítems) correspondientes que miden cada dimensión.

**Tabla 2. Enunciados del MBI**

Dimensión	Total de ítems	Puntos (ítems)	Evalúa	Puntuación máxima
AE	9	1,2,3,6,8,13,14,16,20	El cansancio emocional (CE): agotamiento emocional y sobre esfuerzo físico del docente	54
DP	5	5,10,11,15,22.	El grado de desapego (DP): despersonalización.	30
FRP	8	4,7,9,12,17,18,19, 21	Auto eficiencia y (RP): realización personal en el trabajo	48

Los resultados de los tres escenarios se deben sumar del 0-6 en forma independiente para los tres escenarios, e interpretarse los resultados por separado de acuerdo con la información mostrada en la tabla 3.

**Tabla 3. Interpretación de Resultados del MBI**

Dimensiones	Bajo	Medio	Alto
Agotamiento Emocional	< 18 puntos	19-26 puntos	> 27 puntos
Despersonalización	< 5 puntos	6-9 puntos	> 10 puntos
Realización Personal	> 40 puntos	34-39 puntos	< 33 puntos

Fuente: Facultad de Medicina UNAM (2007)

De acuerdo con la revisión de la literatura se puede observar que la mayoría de los estudios sobre el síndrome del desgaste profesional utilizan el MBI como instrumento para recoger la información correspondiente para la determinación del Síndrome de Burnout, dichos estudios asumen la confiabilidad y validez del instrumento.

En la investigación “Síndrome de burnout en población mexicana: Una revisión sistemática”, Juárez-García A, J, et al (2014) señala que de 64 estudios en muestra mexicanas utilizaron el MBI, resaltando los siguiente: “Con respecto al uso de la escala MBI de 22 reactivos, alrededor de 90% de los estudios seleccionados asume la fiabilidad de la escala y la validez psicométrica de la misma. Sin embargo, además de la marginal consistencia interna promedio en la escala de despersonalización encontrada aquí (.60), la revisión meta analítica de Aguayo concluyó que es un error la práctica de la inducción de la fiabilidad del MBI dada la gran heterogeneidad que existe, y destaca que se debe calcular e incluir la fiabilidad en cada muestra estudiada para evitar este sesgo metodológico”.

Por lo anteriormente mencionado y de acuerdo con la revisión de la literatura se observó que el MBI es utilizado indiscriminadamente en las investigaciones del síndrome de desgaste profesional o SB. También se detectaron diferentes estudios hechos con la finalidad de analizar la confiabilidad y validez de este instrumento, sin embargo no se tiene una única referencia acerca de la validez de constructo del MBI, es decir ¿El hecho de que exista evidencia que sustente la confiabilidad y validez en distintas poblaciones nos permite concluir que la validez del MBI es universal? Si no es así, entonces ¿en cada estudio de investigación del SB se tendrá que realizar un análisis de validez de constructo?

### Metodología

Esta propuesta de investigación pretende realizar una revisión sistemática con enfoque cuantitativo, es decir, la implementación del meta-análisis, ya que se hace uso de métodos estadísticos que nos permiten realizar el análisis cuantitativo de los resultados obtenidos de la revisión sistemática. En la figura 1 se ilustra las etapas a seguir en esta metodología.



**Figura 1. Fases de la Metodología**

La implementación del meta-análisis en esta investigación nos permitirá realizar el estudio de la confiabilidad y validez del Maslach Burnout Inventory (MBI), el cual es el instrumento más ampliamente utilizado para medir el síndrome de burnout también llamado síndrome de desgaste profesional.

### Resultados

Como resultado de la revisión sistemática se obtuvieron 825 estudios, mismos que se fueron reduciendo de acuerdo a los filtros establecidos en la fase de inclusión y exclusión de artículos. En el primer filtro, el cual indicaba incluir estudios publicados entre los años 1990 y 2016, quedaron 117 estudios. En el segundo filtro, el cual señala incluir artículos que utilicen el MBI como instrumento de medición, se redujeron a 51 estudios. En el tercer y cuarto filtro quedaron 30 artículos, estos filtros incluyen estudios que tengan datos cuantitativos y mismos índices de concordancia (alpha de cronbach). Por último se realizó la valoración de los estudios, donde finalmente se quedaron tan solo 15 estudios.

Con los 15 artículos que se incluirán en el meta análisis, se pretende realizar una análisis estadístico y de esta manera obtener los siguientes resultados:

- Obtener evidencias de validez de constructo del Maslach Burnout Inventory (MBI).
- Obtener indicadores de Alpha de Cronbach en rangos aceptables, es decir mayores a 0.70 para cada una de las dimensiones que mide el MBI.
- Determinar el grado de confiabilidad y validez del MBI para medir el SB en cualquier tipo de profesión.

### Conclusiones Esperadas

Aunque se han hecho muchos estudios de análisis sobre la confiabilidad y validez de este instrumento se espera poder concluir que efectivamente el MBI es una instrumento que tiene una confiabilidad y validez significativa y por lo tanto este instrumento pueda utilizarse para medir el síndrome de burnout en cualquier estudio futuro, independientemente de la profesión, país o lengua.

### Referencias

- Álvarez Gallego, E., & Fernández Ríos, L. (1991). El Síndrome de "Burnout" o el desgaste profesional (I): revisión de estudios. *Revista de la Asociación Española de Neuropsiquiatría*, 257-265.
- Beltrán, O. (2005). Revisiones sistemáticas de la literatura. *Asociaciones Colombianas de Gastroenterología, Endoscopia digestiva, Coloproctología y Hepatología*, 60-69.
- Buzzetti Bravo, M. (2005). Validación del Maslach Burnout Inventory (MBI), en dirigentes del colegio de profesores A.G. de Chile. Tesis para obtener el título de Psicólogo. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Sociales.
- Caraveo Portillo, L. G. (2012). Impacto de la violencia en Cd. Juárez en la incidencia del síndrome de burnout en personal docente del departamento de ingeniería industrial y de ciencias básicas del instituto tecnológico de Cd. Juárez. Tesis para obtener el grado de maestro en Ingeniería Administrativa. Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, División de Estudios de Posgrado.
- Carlín, M., & Garcés de los Fayos Ruiz, E. J. (2010). El síndrome de burnout: Evolución histórica desde el contexto laboral al ámbito deportivo. *Anales de Psicología*, 169-180.
- Gil-Monte, P. R., & Peiró, J. M. (1999). Perspectivas Teóricas y modelos interpretativos para el estudio del síndrome de quemarse por el trabajo. *Anales de Psicología*, 261-268.
- Gil-Monte, P. R. (2002). Validez Factorial de la adaptación al español del Maslach Burnout Inventory-General Survey. *Salud Pública de México*, 33-40.
- Gil-Monte, P. R. (2003). Burnout syndrome: ¿síndrome de quemarse por el trabajo, desgaste profesional, estrés laboral o enfermedad de Tomás? *Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones*, 181-197.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2010). *Metodología de la Investigación*. México D.F.: McGRAW-HILL.
- Juárez, G. A., Idrovo, Á. J., Camacho, Á. A., & Placencia, R. O. (2014). Síndrome de Burnout en población mexicana: Una revisión sistemática. *Salud Mental*, 159-176.
- Pinto Manso, J. (2006). Confiabilidad y validez factorial del Maslach Burnout Inventory versión Human. Facultad de Ciencias Sociales Universidad de Concepción, Chile, 1-6.

Sánchez-Meca, J. (2010). Cómo realizar una revisión sistemática y un meta-análisis. Universidad de Murcia, 53-63.  
Zorrilla Briones, F., Márquez Márquez, C., Anaya Carrasco, J. L., Gutiérrez Olvera, S., & Terrazas Mata, L. E. (2015). Análisis y Validación de los instrumentos de medición del Síndrome del "Burn-out". Academia Journals, 1606-1612.

# Propuesta de mejora para los registros clínicos de enfermería en el seguimiento del paciente

L.E. Raquel Márquez Ontiveros<sup>1</sup>, Dra. Alma Rosa Barrios Melchor<sup>2</sup>.

**Resumen---** Se trata de un estudio cuantitativo, tipo descriptivo, transversal con una muestra a conveniencia de 30 enfermeras de la ciudad de Poza Rica, Ver. El objetivo del trabajo es conocer si el personal de enfermería registra adecuadamente cada uno de los hallazgos de importancia en el seguimiento del paciente. Se aplicó un instrumento de recolección que mide la calidad de los registros clínicos de enfermería (CARCE) en sus tres dimensiones estructura, continuidad de los cuidados y seguridad del paciente. El estudio se basó en la Ley General Salud, art. 17. Los resultados muestran, que las enfermeras no grafican signos vitales, no escriben intervenciones realizadas que evalúen la continuidad del cuidado y estas tienen borrones y letra poco legible, sin anotar nombre y firma, además de no registrar control de líquidos ni de ministración de medicamentos los cuales pueden ser útiles para evitar riesgos para el paciente.

**Palabras clave---** Registros clínicos, enfermería, propuesta, paciente.

## Introducción

Los registros de enfermería constituyen una parte fundamental de la asistencia sanitaria, estando integrados en la historia clínica del paciente, lo que conlleva a repercusiones y responsabilidades de índole profesional y legal, que precisa llevarlos a la práctica con el necesario rigor científico, que garantice la calidad de los mismos (García, 2010).

El registro de enfermería es un procedimiento que documenta la valoración e intervenciones de enfermería, así como la respuesta del enfermo al tratamiento médico; este escrito comunica hechos esenciales a fin de mantener una historia continua de la eficacia de las intervenciones llevadas a cabo y de impacto en el paciente, para la forma de decisiones durante su estancia hospitalaria (Ortega, Leija & Puntunet, 2014).

El registro clínico de enfermería es un verdadero tema de interés para el gremio debido a que en muchas ocasiones nuestro trabajo se refleja en lo que escribimos y no en lo que verdaderamente hacemos. Gonzales en su libro "Legislación en Enfermería", menciona que el profesional podrá ser castigado de acuerdo al Código Penal por acción o por omisión, por lo tanto, un registro que cumpla con los requisitos y recomendaciones jurídicas necesarias y que cubran los momentos desde el ingreso hasta el alta nos evitará riesgos laborales y legales (González, 2014).

Mejía y cols en el 2011, realizaron un estudio en donde evaluaron el nivel de apego de los registros clínicos de enfermería a la NOM-168-SSA1-1998 del expediente clínico en el cual encontraron que, el índice general del nivel de apego correspondió al 73.93% de los casos. Se identificaron deficiencias en los registros y el mayor porcentaje de incumplimiento consistió en la omisión de nombre completo y firma del personal de enfermería, así como de los datos relacionados con la descripción del habitus exterior. Los datos que con mayor frecuencia se registraron como indica la norma, fueron: signos vitales, nombre completo del paciente y anotaciones correspondientes a la administración de medicamentos (Mejía, Dubón, Carmona & Ponce, 2011).

Los registros clínicos de enfermería conforman la evidencia escrita de los cuidados otorgados al paciente, son por excelencia un medio de comunicación y coordinación entre los profesionales de la salud, su realización correcta permite la continuidad de los cuidados y la seguridad del paciente (Torrez, Amarilis & Matus, 2011).

Por lo tanto, los registros de enfermería deberán estar pegados a las normas y estándares establecidos por ley oficial en México como lo son; la Norma Oficial Mexicana 004 del Expediente Clínico, Ley General de Salud, el Código de Ética de los Enfermeros en México, además de las recomendaciones de la Joint Commission International, el Sistema Nacional de Indicadores de Calidad en Salud (INDICAS), junto con el programa del Sistema Integral de Calidad en Salud (SICALIDAD), así como las recomendaciones de la Comisión Nacional de Arbitraje Médico CONAMED, además de que estos deberán de contar con una validez de aprobación de un jefe inmediato teniendo en cuenta que deberán ser evaluados periódicamente.

La teoría de enfermería que fundamenta este trabajo es la teoría intermedia de la consecución de objetivos de Imogene M. King, en esta teoría King, planteo un "modelo de negociaciones enfermera-paciente" en el cual ella propone que: las enfermeras y los pacientes en presencia mutua y en interacción voluntaria, hacen negociaciones en situaciones de enfermería a partir de las percepciones de cada individuo, su comunicación con propósito y metas valoradas. King desarrollo un sistema de registros, el registro de enfermería orientado al logro de objetivos, para acompañar a la teoría de consecución de objetivos de nivel medio y para controlar los logros y los resultados. El

<sup>1</sup> L.E. Raquel Márquez Ontiveros es Estudiante de Posgrado de la Facultad de Enfermería de la Universidad Veracruzana, Región Poza Rica-Tuxpan, México. raquel\_216@hotmail.com (Autor corresponsal).

<sup>2</sup> Dra. Alma Rosa Barrios Melchor es docente de tiempo completo de la Facultad de Enfermería, Universidad Veracruzana, Región Poza Rica-Tuxpan (México).

registro de enfermería para King es un método de recogida de datos, identificación de problemas y aplicación y evaluación del cuidado, que se ha utilizado de manera eficaz en algunas situaciones con pacientes (Marriner, 2011).

Para King el registro de los cuidados de enfermería y el alcance de metas son indispensables puesto que los resultados y las observaciones pueden entonces usarse para demostrar la efectividad del cuidado de enfermería, al utilizar métodos para valoración cuantitativos y cualitativos relacionados con la salud como meta de esta práctica (Cutcliffe, Mckenna & Hyrkäs, 2011).

### Descripción del Método

Este estudio se llevó a cabo a través de la investigación cuantitativa, de tipo descriptivo y transversal. Se tomó como universo a 120 enfermeras de un hospital de segundo nivel de Poza Rica, Ver., de las cuales se obtuvo una muestra de 30 enfermeras, utilizando el muestreo no probabilístico por conveniencia.

El instrumento en el cual está basado este estudio mide la calidad de los registros clínicos de enfermería (CARCE) en sus tres dimensiones; estructura, continuidad de los cuidados y seguridad del paciente, cuenta con 27 ítems y fue elaborado por Torres Santiago en el 2011, el cual validó su confiabilidad con un coeficiente Kuder-Richardson de  $r=.86$ .

El CARCE se utilizó como cuestionario de evaluación en este trabajo con los expedientes de los pacientes, evaluando la hoja de enfermería sin importar turno, servicio o categoría del personal. Esta evaluación se realizó en base a las necesidades de la investigación y con previo consentimiento del departamento de enseñanza e investigación del hospital, el cual otorgo un número de registro del trabajo de investigación, el cual corresponde al DM/DEI/RP/008/2016. La estadística utilizada fue de tipo descriptiva obteniéndose frecuencias y porcentajes.

El instrumento está elaborado de la siguiente manera de acuerdo a sus tres dimensiones, estructura: se refiere a aspectos “de forma” del documento, es decir, los registros clínicos de ben de ser estructurados por medio de un lenguaje técnico-científico comprensible a todos los miembros del equipo de salud. Para lo cual deben de excluir faltas de ortografía, legibles, utilizar abreviaturas y símbolos universales.

En cuanto a la continuidad del cuidado lo que se mide es el no interrumpir el cuidado y su mantenimiento y a través del registro de acuerdo a las etapas del Proceso de Atención de Enfermería: valoración, diagnósticos de enfermería, intervenciones y evaluación.

Finalmente, el apartado de la seguridad del paciente lo que se evalúa es; reducción de riesgos innecesarios derivados de la atención de salud por medio de la información escrita sobre las medidas de seguridad en prevención de caídas, errores en medicación, úlceras por presión, alergias, etc.

El estudio se basó en la Ley General de Salud en el art. 100, se contó con un documento escrito denominado consentimiento informado, y en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, en su artículo 17.

### Resultados

Los resultados obtenidos en cuanto a la de estructura de los registros clínicos de enfermería son los que se muestran en la tabla 1.

TABLA 1. ESTRUCTURA DE LOS REGISTROS CLÍNICOS DE ENFERMERÍA

ESTRUCTURA	FC	%
-Faltas de ortografía y registros poco legibles.	12	40
-Lenguaje técnico-científico.	9	30
-Abreviaturas y/o símbolos no universales en la profesión	9	30
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

**Descripción:** En cuanto al aspecto o forma de los registros clínicos de enfermería, el 40% de las enfermeras permanecen con faltas de ortografía y registros poco legibles, lenguaje técnico-científico en un 30%, además de que el 30% de los registros de enfermería contienen abreviaturas y/o símbolos no universales en la profesión.

Los resultados de acuerdo al apartado de continuidad del cuidado se dan a conocer en la tabla 2.

TABLA 2. CONTINUIDAD DEL CUIDADO EN LOS REGISTROS CLÍNICOS DE ENFERMERÍA

CONTINUIDAD DEL CUIDADO	FC	%
-No hay PAE	27	90
-Si hay PAE	3	10
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

**Descripción:** Al hacer la revisión de este apartado, se determinó que, en el formato de la hoja de enfermería, no se cuenta con este espacio para hacerlo, sin embargo, se evaluó cada una de las notas y se encontró que; el 90% del total de la muestra no describe las fases del Proceso de Atención de Enfermería (PAE), como proceso de atención y continuidad del cuidado, y solo el 10% si lo registran como parte de su nota, aunque no esté especificado en el formato.

En cuanto a los resultados que arrojó la dimensión de la seguridad del paciente se pueden observar en la tabla 3.

TABLA 3. SEGURIDAD DEL PACIENTE EN LOS REGISTROS CLÍNICOS DE ENFERMERÍA

SEGURIDAD	FC	%
-No hay registro	27	90
-Si hay registro	3	10
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

**Descripción:** Este resultado evaluó al personal de enfermería en cuanto a la seguridad del paciente, encontrando que el 90% de las enfermeras no registran las acciones para evitar riesgos de caídas, prevención de úlceras por presión, errores en la medicación, y/o alergias, y el 3% de las enfermeras si lo registran como parte de su nota.

#### Comentarios Finales

Al hacer un minucioso análisis de los resultados encontrados en este trabajo, se pudo conocer que las enfermeras no realizan un buen registro de enfermería, debido a que sus notas se encontraron con faltas de ortografía y registros poco legibles, además de que el lenguaje utilizado no era el técnico-científico adecuado, sin hacer a un lado que se utilizaron abreviaturas y/o símbolos no universales en la profesión, lo que pudiera ocasionar un riesgo inminente al paciente.

El registro de la valoración, los diagnósticos de enfermería, las intervenciones y la evaluación del cuidado en un paciente son indispensables para poder evaluar el seguimiento de un paciente, por lo tanto, es primordial que las enfermeras registren adecuadamente este PAE.

En los resultados de este trabajo se encontró que la enfermera no toma el PAE como proceso de atención para el registro de atención de un paciente, y aunque no forma parte del formato es necesario utilizar el lenguaje técnico profesional de enfermería utilizado en el PAE.

Los estándares de calidad actuales en México en cuanto a lo que le compete a enfermería es la evaluación de indicadores de calidad como son el de prevención de caídas en pacientes hospitalizados, prevención de úlceras por presión a paciente hospitalizados, ministración de medicamentos por vía oral, etc., por lo tanto, la enfermera debe de registrar en su nota clínica todo lo referente a ellos.

Es necesario, que la enfermera reciba una intervención educativa que la conduzca a la mejora de un buen registro clínico de enfermería y así mejore el seguimiento del paciente hospitalizado, para evidenciar la buena práctica clínica de la profesión.

Por lo tanto, en una segunda fase de este trabajo se diseñará una intervención educativa, la cual se llevará a cabo con la finalidad de proponer una mejora para los registros clínicos de enfermería en el seguimiento del paciente. Esta estará diseñada con las necesidades que arrojaron los resultados de este trabajo, además de contar con el rigor metodológico científico necesario para poder llevarla a una implementación segura y eficiente a las enfermeras de Poza Rica, Ver.

## Referencias

- Cutcliffe, J., Mckenna, H., & Hyrkäs, K. (2011). *Modelos de enfermería: aplicación a la práctica*. México: Manual Moderno.
- García, S., Navio, A., & Valentín, L. (2010). *Normas básicas para la elaboración de los registros de enfermería*. (en línea), consultado por internet el 05 de diciembre del 2015. Dirección de internet: <http://www.nureinvestigacion.es/OJS/index.php/nure/article/view/335>.
- González F. (2014). *Legislación en enfermería*. México, Trillas.
- Marriner, A. & Raile, M. (2011). *Modelos y Teorías en enfermería*. Madrid España: El Sevier
- Mejía, A. N., Dubón, M. C., Carmona, B., & Ponce, G., (2011.). *Nivel de apego de los registros clínicos de enfermería a la norma oficial mexicana NOM-168-SSA 1-1998 del expediente Clínico*. Revista CONAMED, Vol. 16, núm. 1, Pág. 4 - 10. (en línea), consultado por internet: [http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id\\_articulo=70857&id\\_seccion=699&id\\_ejemplar=7079&id\\_revista=41](http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=70857&id_seccion=699&id_ejemplar=7079&id_revista=41)
- Ortega, M. Leija C. Puntonet, M. (2014). *Manual de evaluación de la calidad del servicio de enfermería. Estrategias para su aplicación*. 3ª Edición. México. Medica Panamericana.
- Torres, M., Zarate, R., & Matus R. (2011). *Calidad de los registros de enfermería: Elaboración de un instrumento para su evaluación*. Revista Enfermería Universitaria ENEO-UNAM • Vol. 8. • Año. 8 • No. 1. (en línea) consultado en línea el 20 de mayo del 2015. Dirección de internet: <http://www.revistas.unam.mx/index.php/reu/article/view/25467>.

# ANÁLISIS PARA VALORAR LA CALIDAD NUTRIMENTAL DEL PAN DE CAJA CON HARINA DE HONGO COMESTIBLE

Ángel Eduardo Márquez Ortega MCB<sup>1</sup>, MCI Guillermina Pérez González<sup>2</sup>,  
MA. María Dolores Coria Lorenzo<sup>3</sup>

**Resumen**— En el presente trabajo se utiliza la Estructura de Desglose de Tareas (EDT), para el análisis nutrimental al pan de caja adicionado con diferente harina de hongo comestible denominado, *Lentinula edodes*, *Pleurotus ostreatus*, *Agaricus bisporus* y *Lactarius indigo*. Este análisis químico proximal, muestra que la proteína y fibra del pan aumenta significativamente, con la disminución del contenido de grasa y carbohidratos. Por otro lado, los minerales se mantuvieron constantes en cada una de las muestras de pan que se enriqueció con el hongo. Este método develó que el pan adicionado con harina de *Pleurotus* presentó diferencia significativa en atributos de color y sabor con respecto al control, así como la mejor aceptación en aroma, textura. Este proceso de evaluación de la calidad es una alternativa más para mejorar los alimentos de anaquel industrializado y darle un plus en la mejora productiva con insumo natural y calidad nutrimental.

**Palabras clave**—Estructura de Desglose de Tareas, proceso de producción, pan de caja, harina de hongo comestibles, calidad nutrimental.

## Introducción

En la actualidad, los hongos comestibles juegan un papel importante en diversos entornos (económico, social, cultural, etc.), debido a que tienen un impacto socioeconómico importante en diversas comunidades de nuestro país; esto se debe a los beneficios de diversa índole que presentan, tal como, el nutricional, medicinal entre otros (Ancona *et al.*, 2011). Además, en México se han identificado más de 200 especies de hongos comestibles de los cuales solo el 55% se comercializan en los mercados de algunas entidades del Estado de México, Ciudad de México, Veracruz, Hidalgo, Michoacán y Morelos (Mariaca *et al.*, 2001).

Por otro lado, estos seres vivos son organismos que han adquirido un valor gastronómico importante en la actualidad, ya que crecen en la naturaleza en diversos sustratos, algunos de estos pueden ser cultivados en condiciones controladas en cuartos de cultivo y también presentan propiedades alimenticias, lo cual genera un interés inherente porque pueden adquirir fácilmente certificados ecológicos, orgánicos o biológicos, por lo que son recolectados y procesados para su venta a bajo costo. En algunos países desarrollados, la tendencia es consumir alimentos sanos, bajos en calorías con una menor presencia de colesterol, lo cual es percibido por las personas que aprecian los gustos y aromas delicados de los hongos y los consideran productos especiales, es por ello, que pueden pagar precios elevados (Deschamps, 2002). En este contexto, los hongos comestibles pueden ser una alternativa para obtención de productos nutracéuticos utilizando técnicas o procesos biotecnológicos, debido a que presentan algunas otras propiedades benéficas como anticancerígenas, antitumorales, hipocolesterolémicas, antivirales, antibacterianas o inmunomoduladoras, debido a que contienen metabolitos bioactivos en algunos casos, como en los casos de los géneros *Agaricus*, *Flammulina*, *Grifola*, *Pleurotus* y *Lentinula* (Suárez y Nieto, 2013).

Asimismo, los alimentos con propiedades nutrimentales han tomado fuerzas en su comercialización porque presentan aportaciones funcionales hacia el consumidor, es decir, existen alimentos derivados de los hongos comestibles que ofrecen bajar de peso, energizantes, antioxidantes, hipocolesterolémicos entre otros; sin embargo,

---

<sup>1</sup> M.C. B. Ángel Eduardo Márquez Ortega es Profesor de Tiempo Completo en el TESCHI, Miembro del Cuerpo Académico reconocido por PRODEP. Dicta cátedra: En la División de Ingeniería Química e Ingeniería en Mecatrónica [aemo1977@hotmail.com](mailto:aemo1977@hotmail.com) (autor corresponsal)

M. C. I. Guillermina Pérez González, es Profesora de Tiempo Completo, Miembro del Cuerpo Académico reconocido por PRODEP. Dicta cátedra: En la División de Ingeniería Industrial y Licenciatura en Administración. En el Tecnológico de Estudios Superiores de Chimalhuacán. [guille\\_929500@hotmail.com](mailto:guille_929500@hotmail.com)

M. A. María Dolores Coria Lorenzo es Profesora de Tiempo Completo, Colaboradora del Cuerpo Académico reconocido por PRODEP. Dicta cátedra: En la División de la Licenciatura en Administración. En el Tecnológico de Estudios Superiores de Chimalhuacán, [loliscoria2509@hotmail.com](mailto:loliscoria2509@hotmail.com)

en nuestro país no hay una regulación en materia de alimentos funcionales con respecto a que existan evidencias científicas acerca de su efecto en el ser humano (Pérez *et al.*, 2010).

En la elaboración de un alimento funcional dirigido a la nutrición del ser humano se debe tomar en cuenta diversos factores, dentro de los que se destacan: la adecuación dentro de la formulación del producto para la incorporación o sustitución de ingredientes manteniendo sus características fisicoquímicas, organolépticas y nutricionales, asimismo, se mide el nivel de consumo del alimento para modificar la ingesta del producto por la población a quien se dirige el consumo del bien. En el caso específico de la población mexicana, se tiene el registro de consumo preferente de tortillas y pan (Neri *et al.*, 2016), debido a lo anterior, el pan es un producto que se adecua muy bien a la adición de sustancias de interés nutricional (Ronda *et al.*, 2012).

En la industria alimentaria en general, las compañías que se dedican a la elaboración y distribución de pan de caja, en particular, se esfuerzan por lograr productos que aporten los nutrientes específicos en beneficio a la salud, para lo cual se sustituyen o incluyen ingredientes para obtener productos de panificación que contengan después de su procesamiento un aporte funcional en la ingesta e impacte en el ciclo de vida del ser humano. Finalmente, se puede mencionar que los alimentos funcionales deben tener procesos por los cuales se puedan identificar o evaluar su calidad nutrimental.

Por otra parte, una de las áreas de conocimiento que ha tomado auge dentro de la administración es la Estructura de Desglose de Tareas o Trabajo (*Work Breakdown Structure*). Este se encuentra definido en el PMBOK (2001), como: “un conjunto de elementos de proyecto orientado a los entregables que organiza y define el alcance total del trabajo del proyecto. Cada nivel descendiente representa un incremento en el detalle de la definición del trabajo del proyecto”, es decir, las principales características de este método es la representación del trabajo como una actividad, en la cual cada una de estas tiene resultados tangibles llamados entregables; además, se puede representar a partir de una estructura jerarquizada (Taylor, M. D., 2009).

En la Estructura de Desglose de Tareas (EDT) se debe identificar el alcance básico y una vez ocurrido esto se genera la primera versión, la cual puede ser ajustada conforme se tenga mayor claridad en el trabajo a desarrollar. Por lo anterior, el objetivo esencial es asegurar que el proyecto incluya todo el trabajo necesario eliminando así, lo innecesario. Además en la industria actualmente se deben aplicar las experiencias humanas, las cuales generar la mejora continua de los procesos y con ello, planificar con éxito los proyectos al introducir previamente metodologías coordinadas que plasmen las ideas de forma organizada y sistemática a través de técnicas cuantitativas y cualitativas con la finalidad de obtener resultados óptimos en la toma de decisiones a favor de la desmaterialización de los recursos (Futrell *et al.*, 2001).

Por lo anterior, en este trabajo se muestra un caso sencillo del uso de la Estructura de Desglose de Tareas (EDT), que persigue la normalización del modelaje como estándar, donde se hace referencia al uso del modelo gráfico de las fases de un proyecto como se propuso en 2009, por el *El Project Management Institute* (PMI) en el documento “Practice Standard for Work Break Down Structures” en coordinación con la Fundación Europea para la Gestión de la Calidad EFQM (*European Foundation for Quality Management*). En este documento el PMI recomienda utilizar estándares o herramientas novedosas que permita combinar estas prácticas como un estándar de administración estratégica en los proyectos. Con las bases anteriores, este proyecto propone la administración estratégica en el proceso de elaboración del pan de caja adicionado con harina de hongo comestible; este consiste en la valoración de la calidad de las características nutrimentales y sensoriales del pan de caja y así determinar si existe una diferencia significativa en el producto final para su consumo.

### Descripción del Método

#### *Planificación de Tareas por Procesos (PTP)*

Para el siguiente trabajo se propuso esta metodología en el análisis de la calidad del pan de caja adicionado con harina de hongo comestible con la finalidad de optimizar recursos y tiempo. La alternativa es modelar el procedimiento de elaboración del pan y su análisis nutrimental mediante la Estructura de Desglose de Tareas (EDT) y así tener una operatividad flexible y amigable para el usuario no calificado en la administración de la producción del sistema organizacional operativo, por lo que, la estrategia a seguir fue planificar las tareas y sub-tareas de cada nivel, originando las diferentes fases del proyecto que desarrolle sus procesos y procedimientos, involucrando las actividades emergentes, con la finalidad de modelar en forma fácil y sencilla las tareas para el buen entendimiento del usuario no calificado pero conocedor de los procesos para obtener la calidad nutrimental del pan de caja. La ventaja del método de la planificación de tareas por EDT es su sencillez de sistematización, eficiencia y optimización de recursos en tiempo y forma al involucrar ordenadamente la metodología de PTP, las actividades y

entregables, incluyendo el impacto a la salud, bienestar y economía de las personas, planificando la elaboración, análisis cuantitativo y cualitativo, así como la calidad del producto.

### Descripción del proceso

En la presente sección, se describe detalladamente el proceso desarrollado para la elaboración del pan de caja adicionado con harina de hongo de acuerdo al área operativa y la determinación de la calidad nutrimental como se observa en la figura 1.

#### *Paso 1. Variedades de hongo comestible*

Las variedades de hongo utilizadas en esta investigación fueron de tipo comercial, que se adquirieron en la Central de Abastos de la Ciudad de México, las cuales fueron: *Lentinula edodes* (Shiitake), *Pleurotus ostreatus* (Seta), *Agaricus bisporus* (Champiñón) y *Lactarius indigo* (Tintal). En primer lugar, se pesó 200 g de cada hongo en fresco, posteriormente se colocaron por separado en una estufa de convección a 70°C durante 48 horas para su secado. Una vez terminado el proceso de secado, se retiraron los cuerpos fructíferos del resto del hongo y fueron molidos en seco por un tiempo de 5 minutos. La harina obtenida se pasó por un tamiz de malla de 100 µm de abertura para su separación por tamaño de partícula para después ser almacenada en un recipiente sellado a 4°C para su posterior utilización.

#### *Paso 2. Procedimiento para elaborar el pan de caja*

En la elaboración del pan de caja, se preparó una pasta mezclando 10 g de harina de hongo (Shiitake, Seta, Champiñón y Tintal) con 2 g de levadura fresca y 20 mL de agua en un recipiente tapado herméticamente, el cual se mantuvo a una temperatura de 40°C durante 18 horas. Posteriormente, se adicionaron a esta preparación 190 g de harina de trigo y 19 g de leche en polvo mezclándose hasta llegar a homogenizar los polvos; después se incorporaron las soluciones de levadura (24 g de levadura en 100 mL de agua) y NaCl-Sacarosa (8:40 en 100 mL de agua, ambas soluciones fueron preparadas antes de utilizarse), así como 16 g de manteca y agua hasta llegar a un volumen de 100 mL, con un amasado constante y homogéneo. Al finalizar el proceso anterior, se obtuvo una masa suave y elástica, que al momento de estirla no se fragmentó, la cual se dejó fermentar a 40°C durante 30 min. Pasado el tiempo de fermentación, la masa preparada se moldeó y se colocó en un recipiente de acero inoxidable para dejarla reposar por 30 min. Finalmente, se horneó a una temperatura de 180°C, durante 25 min ± 5 min. Por otra parte, se realizó un control elaborado únicamente con harina de trigo.

#### *Paso 3. Análisis químico proximal del pan de hongo*

El análisis químico proximal se llevó a cabo siguiendo las metodologías oficiales de la A.O.A.C. (2000). Estas son con respecto a la determinación de: humedad por el método de la estufa (método No. 14004), cenizas por incineración (método No. 14006), proteína cruda por kjeldahl (método No.2.049), fibra cruda por hidrólisis ácida y alcalina (método No.7.054), extracto etéreo por el método de Soxhlet (método No. 7.056) y extracto libre de nitrógeno (por diferencia). Los reactivos empleados para estos ensayos fueron grado reactivo analítico de Sigma-Aldrich. Finalmente, se menciona que las pruebas se realizaron por triplicado.

#### *Paso 4. Determinación de color*

El color de las migas del pan con harina de los diversos hongos comestibles, se determinó de acuerdo con Beta (2001) (Beta *et al.* 2001), usando un colorímetro Hunter Lab Color Flex EZ (Hunter Lab, Reston Virginia, EUA) con iluminante D65, 10° y apertura 1.25". Además se calibró el equipo acorde al fabricante y se tomó la lectura de muestra por triplicado, rotándola 90° entre cada lectura. Finalmente, se determinó el parámetro L, correspondiente a luminosidad, todo ello con ayuda de un sistema está equipado con software universal de la versión 3.1.

#### *Paso 5. Pruebas sensoriales*

Los diferentes trozos de pan de caja elaborados con harina de hongo, se evaluaron según la metodología descrita por Meilgaard (2006) para el test preferencial, en la cual se utilizó un panel de 15 jueces semientrenados de ambos sexos entre 18 y 25 años. En este análisis, la evaluación sensorial se realizó sobre la textura, color, aroma, sabor, esponjado y salado. Para esta prueba se utilizó una escala hedónica de 5 puntos en la cual cada panelista calificó del 1 al 5; donde 1 corresponde a malo, 2 es regular, 3 es bueno, 4 es muy bueno y 5 es excelente.

#### *Paso 6. Análisis estadístico*

El análisis estadístico de los datos obtenidos en la experimentación se realizó utilizando el software Statgraphics, el cual realiza la prueba de ANOVA para determinar diferencias significativas entre los tratamientos, con un nivel de 95 por ciento de confianza.

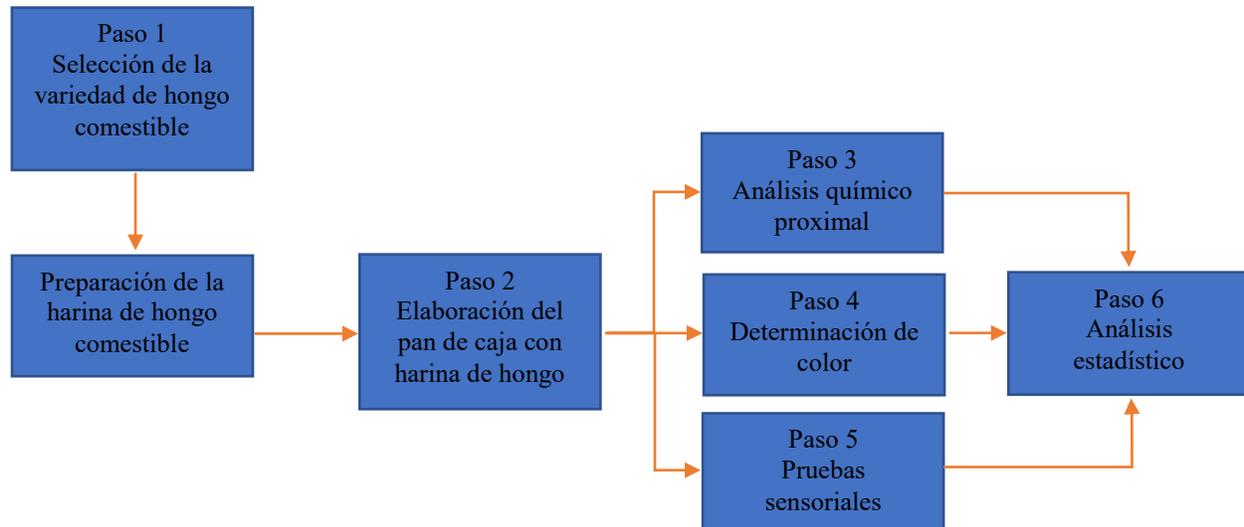


Figura 1. Metodología aplicada en el área operativa en la elaboración del pan de caja adicionado con harina de hongo comestible y las pruebas para determinar su calidad de valor nutrimental.

### Resultados

El trabajo está estructurado con una sección sucesiva, la cual proporciona el modelo acentuado en la EDT con su respectiva planificación de tareas, la cual permite clasificar este proyecto en cuatro niveles o fases, distribuidas en cuatro bloques de tareas estratégicas que deriva de la compartición e interdependencia de veintidós actividades para toda el área operativa del proyecto, como se muestra en la figura 2. La administración estratégica de la producción del pan de caja adicionado con harina de hongo comestible reconoce la planificación de las actividades del proceso al sistematizar y coordinar ordenadamente la consumación de una metodología eficiente de secuenciación de tareas en sus dependencias lógicas con la compartición de recursos de diferente índole.

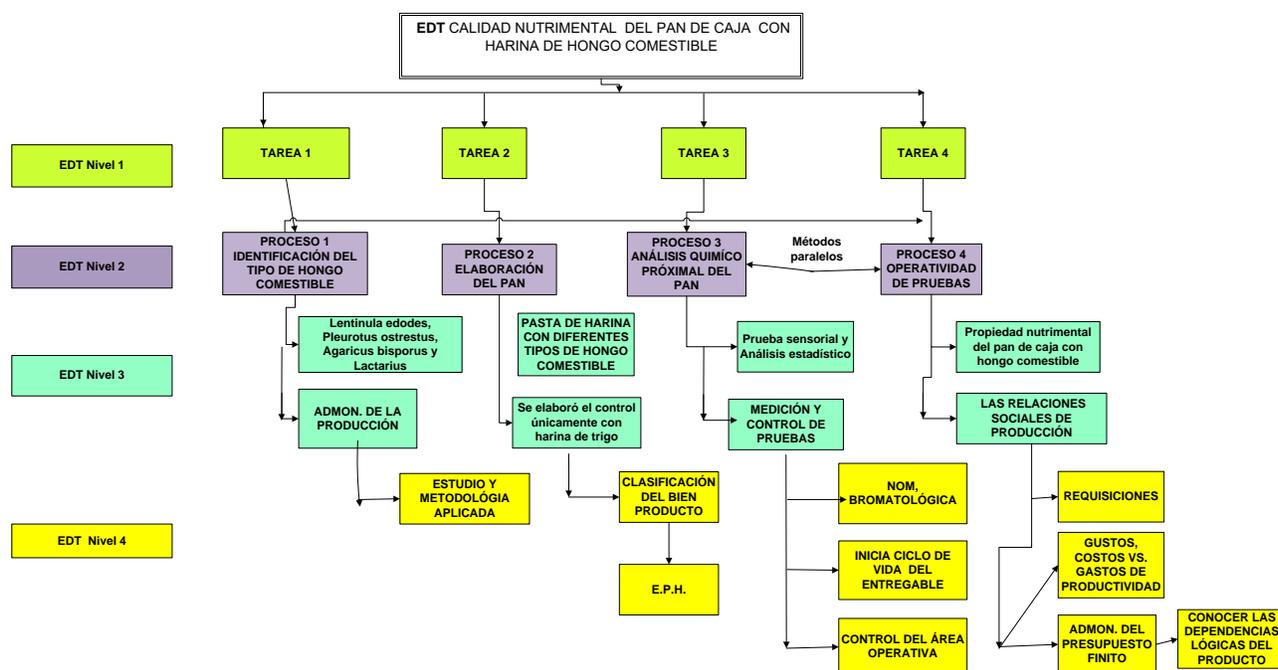


Figura 2. Modelo de la EDT de cuatro tareas con cada una de sus actividades, clasificadas en cuatro niveles por proceso, en las cuales se muestra la interrelación entre estos parámetros identificados por colores.

Como se muestra en el diagrama anterior, la primera línea horizontal representa cada una de las tareas dentro del sistema de elaboración del pan de caja de forma general. Cada una de las tareas representa una actividad general, las cuales se ubican en el segundo nivel y muestra cada proceso como es la identificación del tipo de hongo comestible, la elaboración del pan y los análisis químicos que están relacionados paralelamente con la operatividad de las pruebas. Por otro lado, el tercer nivel comprende tareas específicas acerca de las pruebas experimentales relacionadas con las propiedades nutritivas de cada tipo de hongo comestible y su relación con el entorno social en el cual pueden ser distribuidas. Finalmente, el cuarto nivel está representado por estudios metodológicos referentes a la clasificación del buen producto tomando en cuenta las Normas Oficiales Mexicanas para la determinación de parámetros nutrimentales y sensoriales que definen al ciclo de vida del entregables. Asimismo, el control del área operativa requiere de diversas requisiciones acerca de los gustos de las personas, los costos de productividad para definir la factibilidad de mercado del producto final como alimento funcional.

Por otra parte, este tipo de metodología demuestra claramente como la EDT ayuda a realizar con mayor facilidad las técnicas experimentales utilizadas para la elaboración del pan de caja, como se explica en la descripción del proceso y los análisis de calidad realizados; esto se debe a que la Planificación de Tareas por Proceso desarrollo la optimización de recursos y costos durante la práctica y así mejorar la sistematización del método científico.

De acuerdo al procedimiento EDT, se llevó a cabo la experimentación donde se pudo observar la producción de la harina de los diferentes tipos de hongo comestible, las cuales presentaban diversas características diferentes a la harina de trigo, como es el color, sabor, aroma, esto se debe al contenido de proteínas que presentan, lo cual modifica sus atributos o bien algunos otros factores físicos como la temperatura o reducción de tamaño de partícula.

Por lo anterior, al elaborar el pan de caja adicionado con harina de hongo comestible mostró que el pan adicionado con harina de *Pleurotus* presenta más similitud con el realizado con harina de trigo, seguido de *Lentinula*, *Lactarius* y *Agaricus* en textura, esponjado y salado como se muestra en la figura 4 y 5.

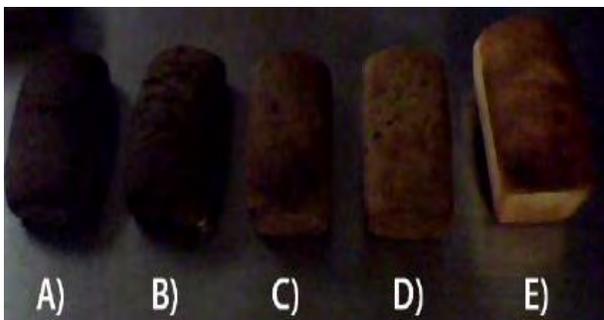


Figura 4. Pan de caja adicionado con harina de hongo comestible: A) Champiñón, B) Tintal, C) Shiitake, D) Seta, E) Control.



Figura 5. Corte transversal del pan de caja: A) Control y B) *Pleurotus ostreatus*.

Asimismo, la evaluación del color mostró diferencia significativa en cada muestra con respecto al pan de caja control (Figura 5), esta se puede atribuir a la composición de la distinta harina utilizada por los posibles pigmentos como los polifenoles totales.

Con respecto a los aportes nutrimentales y sensoriales mostraron en el análisis experimental un aumento significativo de 3 veces el contenido de proteínas cuando se adicionó harina de *Agaricus* con respecto al pan control. Este aporte se debe principalmente a las características proteicas de los hongos comestibles. Además, el contenido de grasas y carbohidratos disminuyó debido al mínimo contenido presente en los cuerpos fructíferos del hongo respecto a las demás estructuras.

El pan de caja con harina de hongo comestible mantiene su contenido de cenizas, mientras que la fibra dietética presenta un aumento significativo de aproximadamente el 50%. Todo lo anterior, incorpora un aumento en la calidad nutrimental del pan.

En estudios realizado por diversos autores (Almazán, 1990; Granito y Guerra, 1995) se ha incorporado en la formulación de los diferentes tipos de pan la fibra dietética, con el propósito de elaborar un pan benéfico en cuanto a su aporte nutrimental y como alimento funcional, debido a que esta fibra se encuentra relacionada con la disminución del índice glucémico en sangre en personas con diabetes, coadyuvante en el tratamiento de enfermedades coronarias, cáncer de colón, entre otras (Jenkins y col., 2000).

Por el lado del análisis sensorial, se observó la aceptabilidad del pan de caja enriquecido con el hongo Seta (*Pleurotus ostreatus*) por parte de los jueces fue la que presentó menos diferencias significativas en los atributos evaluados con respecto al pan de caja sin adición de hongo comestible.

El resultado obtenido en esta investigación es semejante a lo reportado por Ronda (2012), en donde se enriqueció a la muestra de pan sin gluten con  $\beta$ -glucanos extraídos del hongo *Pleurotus ostreatus*, este trabajo no presentó un deterioro de la calidad en los productos de panificación, por el contrario su calidad aumenta al estar enriquecido con fibra y proporcionar compuestos con propiedades inmunológicas y antitumorales.

El siguiente paso como se muestra en el nivel cuatro es introducir algunas otras propiedades como trozos pequeños de hongo comestible, o bien modificar la formulación y así introducir este tipo de pan a diferentes tipos de mercados entre ellos, al mercado gourmet.

### Conclusiones

Se concluye que la administración estratégica mediante la EDT, genera una mejora en el proceso de elaboración de pan de caja adicionado con hongo comestible, debido a que hace más eficiente la metodología experimental y refuerza el método científico, así también la ordena, organiza y sistematiza. Lo anterior, con la finalidad de incentivar la aplicación de las Normas Oficiales Mexicanas en los análisis físicos, químicos realizados a los productos como este caso de estudio. Esto beneficiaría en el área alimenticia, ya que, los procesos de calidad mejorarían en tiempos y costos de fabricación o bien en los análisis de calidad realizados y así identificar claramente los entregables del proyecto debido a que su ejecución y control producen resultados satisfactorios.

## Referencias

- Almazán AM. "Effect of cassava flour variety and concentration on bread loaf quality". *Cereal Chem.* Num. 67. 97-99. 1990.
- AOAC, W. H. "Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists". *Association of Official Analytical Chemists*, Arlington, VA, USA. 1990.
- Ancona, L., Rejón, M. and Flores, A. "Preferences of mushroom consumers in the supermarkets of Mérida, Yucatán, México". *Quinta Epoca.* NUm. 28, 557-565, 2011.
- Beta, T., Corke, H., Rooney, L. W., and Taylor, J. R. N. "Starch properties as affected by sorghum grain chemistry". *J. Sci. Food and Agri.*, Num. 81, 245-251, doi:10.1002/1097-0010(20010115)81:2<245::aid-jsfa805>3.0.co;2-s, 2011.
- Deschamps, J. R. "Hongos silvestres comestibles del Mercosur con valor gastronómico". *Documento de Trabajo. Universidad de Belgrano* Num. 86, 2002.
- Futrell, R., Shafer, D., Shafer, L. "Quality Software Project Managment". *Software Quality Institute Series.* Preitice Hall PTR. 1ra Edición. 2001.
- Granito, M., and Guerra, M. "Uso del germen desgrasado de maíz en harinas compuestas para panificación". *Arch. latinoam. nutr.*, Num. 45, 322-328, 1995.
- Jenkins D. J., Kendall W. C. and Vuksan W. "Viscous fibers, health claims and strategies to reduce cardiovascular disease risk". *Am. J. Clin. Nutr.* Num. 71, 401-412, 2000.
- Mariaca, R., Silva, L. C. and Castaños, C. A. "The harvesting and commercialization of edible wild fungi in the Valley of Toluca, México". *Ciencia Ergo Sum.* Num. 8, 30-40, 2001.
- Meilgaard, M. C., Carr, B. T., and Civille, G. V. "Sensory evaluation techniques". *CRC press.* 2006.
- Neri, J. D. J. M., Torres, V. G. L., Angulo, M. D. M. O., and Zepeda, S. A. A. "Impacto económico del impuesto aplicado a alimentos no básicos con alto contenido calórico en el giro de panadería". *Global Conference on Business & Finance Proceedings.* Num. 11, 805, 2016.
- Pérez, B., Mayet, Y. and Martínez-Carrera, D. „Propiedades nutricionales y medicinales de los hongos comestibles". *Saberes Compartido.* Num. 5, 5-11, 2010.
- PMI-PMBOK. "A guide to the proyect management body of knowledge". *Proyect Management Institute*, Pensilvania, USA. 2001.
- PMI-WBS. "Practice Standar for Work Breakdown Structure. *Proyect Management Institute*, Pensilvania, USA. 2001.
- Ronda, F., de la Calle, R., and Pando, V. "Enriquecimiento de pan sin gluten con  $\beta$ -glucanos extraídos del hongo *Pleurotus ostreatus*". *Tesis de Pre-grado no publicada, Universidad de Valladolid*, Palencia, España. 2012. Recuperado el 19 de enero del 2015.
- Suárez, C. and Nieto, I. J. „Biotechnological cultivation of edible macrofungi: An alternative for obtaining nutraceutics". *Rev Iberoam Micol.* Vol. 30, Num. 1, 1-8, 2013.
- Taylor, M. D. "How to develop work breakdown structure". *System Management Service.* 2009.

# DIAGNÓSTICO, DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE REGISTRO DE ENTRENAMIENTOS (T-SYS) EN UNA EMPRESA INDUSTRIAL EN CD. JUÁREZ

M.C. Blanca Ivonne Márquez Rodríguez<sup>1</sup> Lic. José Coronado Herrera<sup>2</sup>  
Lic. Hortensia Morales Ramírez<sup>3</sup> Luis Fernando Medina Padilla<sup>4</sup>

**Resumen**— La certificación de los operadores de producción es una tarea muy importante en el ámbito laboral, en este caso de estudio se realizó un Diagnóstico, para implementar un sistema de registro de entrenamientos T-Sys (Total System Services) que beneficie al empleado y a la organización, se evaluó la factibilidad de continuar con el sistema de registro de entrenamiento anterior o la implementación del sistema T-Sys en este estudio se determinó que era viable la implementación del sistema T-Sys debido a la gran cantidad de ventajas para la organización con las que cuenta.

**Palabras claves**— diagnóstico, entrenamiento, capacitación, implementación, certificación.

## Introducción

La certificación de los operadores de producción es una tarea muy importante en el ámbito laboral ya que gracias a esto se indica que el personal está capacitado para poder trabajar en la operación que está desempeñando, por eso es necesario contar con un sistema de registro de entrenamientos que además permita al inspector de calidad realizar la certificación del operador de una manera confiable. Por estos motivos las empresas en la actualidad se comprometen a tener a todo el personal que trabaja en sus instalaciones a estar capacitado de acuerdo a los procedimientos y certificados por un tercero que indica la correcta realización de la operación.

En esta investigación se desarrollo e implemento un sistema para la realización de registro de entrenamientos y la debida certificación de los empleados con el fin de fortalecer a la organización a través de un control más estricto en el cual el operador conozca cual es la manera correcta de realizar su operación y así poder garantizar a los clientes un producto de calidad.

Existen factores que pueden determinar la baja calidad de los productos de la empresa, sin embargo, estudios realizados han descubierto que gran parte del porcentaje del desperdicio generado dentro de la planta se debe a que el personal de producción ha sido colocado en diversas operaciones para las cuales no ha sido previamente capacitado, esto debido a que no se cuenta con las evidencias necesarias para saber si los empleados están o no entrenados.

## Descripción del Método

### *Resumen de resultados*

Para la realización de este estudio es necesario resaltar la importancia de aquellos factores que se ven influenciados por la implementación de un sistema de registro de entrenamiento como lo son: el administrativo, económico, social, ético y científico. Es importante destacar que la empresa actualmente cuenta con un sistema de registro de entrenamientos obsoleto y es por ello que se requiere la implementación de un nuevo sistema. De primera instancia al realizar una inversión se busca obtener algún beneficio de ella, es por ello que en el aspecto administrativo se logra tener un mayor control del personal que está correctamente entrenado y certificado para laborar en su área, además de facilitar dicha situación en las auditorías internas y externas realizadas en la empresa lo que a su vez repercutirá en términos financieros ya que se invertirá menos tiempo para la realización de los registros de entrenamiento así como su consulta la cual es realizada de manera computarizada. La realización de este estudio tomando en cuenta un enfoque social y ético contribuirá a la sociedad debido a que la empresa estará garantizando un producto que está realizado bajo los más altos estándares de calidad y por lo cual hay que documentar y mantener un registro de que el personal está calificado para realizar la operación en la que se

<sup>1</sup> Blanca Ivonne Márquez Rodríguez M.C. Docente del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua México. [imarquez@itcj.edu.mx](mailto:imarquez@itcj.edu.mx)

<sup>2</sup> José Coronado Herrera Lic. Docente de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua México. [imarquez@itcj.edu.mx](mailto:imarquez@itcj.edu.mx)

<sup>3</sup> Hortensia Morales Ramírez Lic. Docente de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua México. [hormosasa@hotmail.com](mailto:hormosasa@hotmail.com)

<sup>4</sup> Luis Fernando Padilla Molina Estudiante del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua México. [mepa.luis@gmail.com](mailto:mepa.luis@gmail.com)

encuentra lo cual quiere decir que la empresa entregará a la sociedad el producto tal y como se estableció con el cliente.<sup>2</sup>

(Rodríguez 2003) menciona que al comenzar un diagnóstico, todo consultor se enfrenta al hecho abrumador de que existen muchos más datos que los que él puede procesar en cualquier período razonable de tiempo. El tiempo del consultor y el tiempo de sus contrapartes dentro de la organización o el de quienes lo han contratado, no es idéntico. La organización desea tener el diagnóstico con rapidez extrema, especialmente si de él se desprenden importantes decisiones. El analista, por su parte, desearía disponer de un tiempo más extenso, que le permitiera profundizar en su conocimiento de la organización y sus problemas.

Un modelo es de gran utilidad en el diagnóstico organizacional. El modelo puede ser confeccionado por el propio consultor a objeto de guiar su trabajo evaluativo del devenir organizacional. En la elaboración del modelo se debe cuidar de elegir las variables relevantes y las relaciones entre éstas. Como menciona (Meza 2003) el diagnóstico se define como un proceso analítico que permite conocer la situación real de la organización en un momento dado para descubrir problemas y áreas de oportunidad, con el fin de corregir los primeros y aprovechar las segundas.

En el diagnóstico se examinan y mejoran los sistemas y prácticas de la comunicación interna y externa de una organización en todos sus niveles y también las producciones comunicacionales de una organización tales como historietas, metáforas, símbolos, artefactos y los comentarios que la gente de la organización hace en sus conversaciones diarias. Para tal efecto se utiliza una gran diversidad de herramientas, dependiendo de la profundidad deseada, de las variables que se quieran investigar, de los recursos disponibles y de los grupos o niveles específicos entre los que se van a aplicar. El diagnóstico no es un fin en sí mismo, sino que es el primer paso esencial para perfeccionar el funcionamiento comunicacional de la organización.

(Guizar 2004) resume estos pasos de la siguiente manera: 1. Plantear los Objetivos 2. Elegir la metodología 3. Programar cada actividad 4. Generar un análisis de la información recabada 5. Dar a conocer las propuestas 4 Betancourt dice que para incorporar y mantener un programa efectivo de entrenamiento se requiere: 1.- Entender los principios básicos de la forma en que aprende la gente, esto le va a decir a uno como planear y dirigir los programas de entrenamiento. 2.- Apreciar el concepto del entrenamiento sistemático, cosa que se debe hacer para obtener resultados. 3.- Saber cómo identificar las necesidades de entrenamiento y desarrollo. 4.- Estar en capacidad de planear programas de entrenamiento y desarrollo que hayan de satisfacer las necesidades identificadas. Esto incluye cursos formales e informales y cursos dentro o fuera del trabajo. 5.- Saber cómo obtener y utilizar técnicas apropiadas de entrenamiento. 6.- Entender cómo obtener lo mejor de los programas de desarrollo gerencial. 7.- Tomar medidas para evaluar los resultados de los programas de entrenamiento y desarrollo, y utilizar tales resultados para incrementar su efectividad. Para que el entrenamiento sea efectivo (Sousa 2001) argumenta que debe funcionar como un sistema, es decir, como un conjunto de elementos organizados e interrelacionados con un propósito común. (Mariño 2004) propone que un sistema de entrenamiento debe comprender las siguientes fases: a. Diagnóstico de Necesidades de Entrenamiento. b. Planificación del Entrenamiento.

(Davis 2003) dice que las fases del entrenamiento se deben cumplir en forma secuencial, lo cual significa que para poder llevar a cabo el proceso de entrenamiento, resulta indispensable efectuar, en primer lugar, el diagnóstico de las necesidades reales de entrenamiento, una vez identificadas aquellas susceptibles de corrección con el entrenamiento, se diseña el Plan de Entrenamiento. Posteriormente, se efectúa su ejecución y por último, se monitorean y analizan los resultados, retroalimentando dicha información.

La eficiencia de la información es mayor con la ayuda de la base de datos no sólo por la reducción de la memoria para archivos, sino también porque los datos lógicamente relacionados permiten la actualización y el procesamiento integrados y simultáneos. Esto reduce incoherencias y errores que ocurren en razón de que se presentan archivos dobles. Es bastante común que existan varias bases de datos relacionadas lógicamente entre sí por medio de un software que ejecuta las funciones de crear y actualizar archivos, recuperar datos y generar informes. (Suarez 1999) dice que un sistema de información de Recursos humanos obtiene datos e información de los empleados, el ambiente empresarial, de ambiente externo (mercado de trabajo, exigencias de trabajos, etc.) y del macro-ambiente ( coyuntura económica, política, etc.). Este flujo de datos experimenta un trabajo de recolección, procesamiento y utilización. Algunos datos se recolectan para evaluar y diagnosticar las fuerzas de trabajo haciendo objetivas las decisiones. Otros datos se tabulan y se presentan en forma de encuestas, análisis y seguimiento para fines de caracterización, como las encuestas salariales y de beneficios sociales. Otros datos se almacenan en la base de datos para recuperarlos después, procesarlos y utilizarlos en la descripción.

(Ramez 2002) establece un proceso para el diseño, desarrollo e implementación de una base de datos que consta de los siguientes pasos: Planificación, análisis, diseño, implementación, pruebas, instalación / despliegue y por último uso y mantenimiento.

Para la realización de este estudio se utilizó un modelo de investigación cualitativa – inductiva debido a que es empleado primordialmente para basarse en aspectos del comportamiento humano y básicamente el objetivo principal es asegurar la capacitación del empleado para que este pueda desempeñar sus actividades con mayor eficiencia y en base a todo esto orientarlo hacia los aspectos de la investigación inductiva donde en base a la observación, registro y estudio de los hechos se obtuvieron conclusiones. Se determinó que dentro de la empresa se cuenta con un sistema de registros de entrenamiento el cual no cumple con un control estricto para mostrar evidencias de dichos entrenamientos y es por ello que se pretende encontrar con la investigación toda la información sobre el tema, y poder delimitar la información realmente relevante sobre el proyecto, y de esta forma poder analizar si el supuesto que se tenía pensado satisface como la solución al problema. Al realizar este tipo de investigación se busca obtener información cada vez más importante en los diferentes ámbitos en los que se desenvuelve el proyecto para que estas generen resultados que nos ayuden a solucionar el problema inicial. Se realizó observación al sistema de registros de entrenamiento y así se determinaron ciertos puntos que ayudaron al desarrollo del sistema Total System Services en delante llamaremos T-Sys para que tuviera un mayor impacto para el área de entrenamiento. Para poder obtener mayor información sobre cómo desarrollar e implementar el sistema de registro de entrenamientos fue necesario llevar a cabo algunas entrevistas estructuradas con algunos puestos clave que serán los usuarios del sistema. Se podrá entender por puestos clave a los operadores universales y jefes de grupo del área de producción. Se trabajó en el sistema T-Sys para que cumpliera las especificaciones que el área de entrenamiento solicitó, entre ellas fue la sincronización de los procedimientos con el sistema T-Sys además de la delimitación de las operaciones de cada procedimiento para su captura individual y no en todo el procedimiento de la línea. Además se realizaron validaciones para corroborar que el sistema funciona correctamente y cumple con lo establecido por la empresa para ser funcional. Una vez que se terminó de realizar las validaciones se continuó con la implementación del sistema T-Sys en las líneas de producción de la planta. Para ello se citó a los puestos clave en la sala de entrenamiento para informar de los 23 cambios en la forma de registro de entrenamientos y se comentó brevemente acerca de las novedades con las que cuenta el sistema T-Sys. Posteriormente se realizó un entrenamiento práctico en el cual se les enseñó a los puestos clave las funciones del sistema T-Sys en el cual se les entregó un manual para acceder al sistema y realizar la captura de los entrenamientos. Después de la implementación del sistema T-Sys se realizó de nuevo otra observación en la cual se pudo notar una mejoría en el control de entrenamientos satisfaciendo uno de los principales valores de la empresa que es la innovación. Para lograr analizar los resultados es importante aclarar que se obtuvo información de dos maneras distintas, una de ellas es la observación en dos tiempos uno de ellos es antes de la implementación del sistema y la siguiente es después de la implementación del sistema y la otra la aplicación de una entrevista como instrumento para obtener información sobre las necesidades del registro de entrenamiento. Se realizó un análisis basado en la observación a la hora de registrar un entrenamiento y así se pudo determinar algunas necesidades en el sistema de entrenamientos. También en base a la información proporcionada por los empleados de la empresa fue importante tomar en cuenta ciertos detalles que funcionaron como mejoras para que los empleados tengan mayor facilidad de uso y es por ello que para lograr mayor eficiencia en el uso del sistema T-Sys se realizaron ayudas visuales para que se apoyaran los empleados.

Para la realización de este estudio es necesario resaltar la importancia de aquellos factores que se ven influenciados por la implementación de un sistema de registro de entrenamiento como lo son: el administrativo, económico, social, ético y científico. Es importante destacar que la empresa actualmente cuenta con un sistema de registro de entrenamientos obsoleto y es por ello que se requiere la implementación de un nuevo sistema. De primera instancia al realizar una inversión se busca obtener algún beneficio de ella, es por ello que en el aspecto administrativo se logra tener un mayor control del personal que está correctamente entrenado y certificado para laborar en su área, además de facilitar dicha situación en las auditorías internas y externas realizadas en la empresa lo que a su vez repercutirá en términos financieros ya que se invertirá menos tiempo para la realización de los registros de entrenamiento así como su consulta la cual es realizada de manera computarizada. La realización de este estudio tomando en cuenta un enfoque social y ético contribuirá a la sociedad debido a que la empresa estará garantizando un producto que está realizado bajo los más altos estándares de calidad y por lo cual hay que documentar y mantener un registro de que el personal está calificado para realizar la operación en la que se encuentra lo cual quiere decir que la empresa entregará a la sociedad el producto tal y como se estableció con el cliente

Para la realización del proyecto se utilizó un modelo de investigación cualitativa – inductiva debido a que es empleado primordialmente para basarse en aspectos del comportamiento humano y básicamente el objetivo principal es asegurar la capacitación del empleado para que este pueda desempeñar sus actividades con mayor eficiencia y en

base a todo esto orientarlo hacia los aspectos de la investigación inductiva donde en base a la observación, registro y estudio de los hechos se obtuvieron conclusiones. Se determinó que dentro de la empresa se cuenta con un sistema de registros de entrenamiento el cual no cumple con un control estricto para mostrar evidencias de dichos entrenamientos y es por ello que se pretende encontrar con la investigación toda la información sobre el tema, y poder delimitar la información realmente relevante sobre el proyecto, y de esta forma poder analizar si el supuesto que se tenía pensado satisface como la solución al problema.

Al realizar este tipo de investigación se obtuvo información de los diferentes ámbitos en los que se desenvuelve el proyecto para que generen resultados que ayuden a solucionar el problema inicial. Se realizó observación al sistema de registros de entrenamiento y así se determinaron ciertos puntos que ayudaron al desarrollo del sistema T-Sys para que tuviera un mayor impacto para el área de entrenamiento. Fue necesario llevar a cabo entrevistas estructuradas con puestos clave que serán los usuarios del sistema. Se trabajó en el sistema T-Sys para que cumpliera las especificaciones que el área de entrenamiento solicitó, entre ellas fue la sincronización de los procedimientos con el sistema T-Sys además de la delimitación de las operaciones de cada procedimiento para su captura individual y no en todo el procedimiento de la línea. Se realizaron validaciones para corroborar que el sistema funciona correctamente y cumple con lo establecido por la empresa para ser funcional. Una vez que se terminó de realizar las validaciones se continuó con la implementación del sistema T-Sys en las líneas de producción de la planta. Se realizó un entrenamiento práctico en el cual se les enseñó a los puestos clave las funciones del sistema T-Sys en el cual se les entregó un manual para acceder al sistema y realizar la captura de los entrenamientos. Después de la implementación del sistema T-Sys se realizó de nuevo otra observación en la cual se pudo notar una mejoría en el control de entrenamientos satisfaciendo uno de los principales valores de la empresa que es la innovación. Para lograr analizar los resultados es importante aclarar que se obtuvo información de dos maneras distintas, una de ellas es la observación en dos tiempos uno de ellos es antes de la implementación del sistema y la siguiente es después de la implementación del sistema y la otra la aplicación de una entrevista como instrumento para obtener información sobre las necesidades del registro de entrenamiento.

#### *Conclusiones*

Se diagnosticó, desarrollo e implemento el sistema de registro de entrenamientos T-Sys y de esta forma se realizó una vez más la observación y se detectaron ciertas debilidades en la capacitación para utilizar el sistema T-Sys ya que algunas de ellos son personas adultas que nunca habían usado una computadora. Al realizar la implementación del sistema T-Sys se brinda confiabilidad en la calidad de los productos elaborados ya que se tiene un registro de entrenamiento electrónico que ayuda a que la revisión de estos sea más rápida en las auditorías internas y externas contribuyendo con el medio ambiente al reducir la utilización de papel. Con información de la entrevista la mayoría de los empleados que forman parte del entrenamiento al personal son personas que llevan al menos un año siendo parte de dicho proceso por lo cual el cambio pudiera resultar complicado. Se examinaron los recursos necesarios para la implementación del sistema T-Sys a través de la elaboración de un presupuesto para poder obtener la autorización de realizar el gasto. Se evaluó la factibilidad de continuar con el sistema de registro de entrenamientos obsoletos o la implementación del sistema T-Sys en la cual se determinó que era viable la implementación del sistema T-Sys debido a la gran cantidad de ventajas con las que cuenta. Finalmente, se observó que los empleados reaccionaron positivamente ante el cambio del sistema de registro de entrenamientos a pesar del trabajo que esto pudiera sugerir en el proceso de adaptación con la finalidad de generar una mejoría en el trabajo del día a día.

#### *Recomendaciones*

En todas las empresas siempre se busca la mejora continua y es por ello que después de la implementación del sistema T-Sys han surgido algunas áreas de oportunidad en las cuales hay que seguir trabajando. La primera de ellas es la capacitación del personal al utilizar el sistema T-Sys por lo que se recomienda elaborar un plan de capacitación continua en el cual el usuario del sistema pueda comprender y dominar las diferentes secciones con las que cuenta el sistema T-Sys y pueda serle útil. Dentro del plan de capacitación continua también se deberían añadir algunos módulos de computación básica ya que el poco manejo de los usuarios de T-Sys de una computadora ha hecho que se cometan errores en la captura y llenado de los registros de entrenamiento. Basados en el análisis del presupuesto para realizar el gasto sobre los recursos necesarios para la implementación del sistema T-Sys, considerar adquirir una estación de T-Sys por línea de producción.

#### **Referencias**

- Davis, K. (2003). Entrenamiento laboral. México: McGraw-Hill
- Guizar, R. (2004). Desarrollo organizacional Principios y aplicaciones. México: Mc. Graw-Hill
- Mariño, S. (2004). Sistemas y clasificación de entrenamientos. Venezuela: Cátedra.
- Rodríguez, D. (2003). Diagnostico organizacional: Modelos de análisis. España: Gestión 2000

### **Notas Biográficas**

M.C. Blanca Ivonne Márquez Rodríguez es maestra en ciencias en administración, docente del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, ha publicado artículos en Academia Journals Juárez, Tuxpan y CIFCOM.

Lic. José Coronado Herrera es docente de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, ha publicado artículos en Academia Journals Juárez, Tuxpan.

Lic. Hortensia Morales Ramírez docente de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, ha publicado artículos en Academia Journals Juárez, Tuxpan Chiapas.

Luis Fernando Padilla Molina estudiante del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez.

# DetECCIÓN DE DEFECTOS GEOMÉTRICOS EN TUBOS FERROMAGNÉTICOS MEDIANTE PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES CON EL MÉTODO DE MEMORIA MAGNÉTICA

André Marroquín Gutiérrez<sup>1</sup>, Alicia Velázquez Franco<sup>2</sup>,  
Iván Martínez Ramírez<sup>3</sup>

**Resumen**—Las tuberías ferromagnéticas son sistemas fijos que no pueden trasladarse a un laboratorio para su análisis, consecuentemente, las técnicas de ensayos no destructivos han sido ampliamente utilizadas para evaluar la condición de tuberías. Los métodos comunes incluyen técnicas de inspección por ultrasonido, inspección por corrientes de Foucault, inspección de rayos, inspección de penetración e inspección de fuga de flujo magnético. Cada método tiene sus ventajas y limitaciones. Debido a la naturaleza especial de los largos ductos, estos se llevan a cabo desde el interior de la tubería. La fuga de flujo magnético es el método más utilizado para detectar grietas tanto en direcciones axiales como circunferenciales, aunque es susceptible a la pared de la tubería y de otros factores. Como se ha señalado, las técnicas de fuga de flujo magnético (MFL) han evolucionado en la industria de inspección de tuberías desde la década de 1960.

**Palabras clave**— Ensayos no destructivos, ferromagnetismo, fuga de flujo magnético.

## Introducción

En la tecnología de fuga de campo magnético, el material ferromagnético se magnetiza hasta un punto en el que la presencia de una reducción local importante en el grosor del material causa una distorsión del campo magnético interno, lo que permite que las líneas de flujo quiebren la superficie del ensayo en el área de la discontinuidad. Sin embargo se necesitan grandes cantidades de energía para generar las corrientes que el método convencional de fuga de flujo magnético necesita para trabajar.

En este trabajo de investigación se busca caracterizar un método de detección de defectos en ductos ferromagnéticos aplicando el uso de técnicas de procesamiento digital de señales, dichas señales se presentan en el dominio de la frecuencia, y son obtenidas de un sistema de adquisición de datos, sin necesidad de una fuente de corriente externa, utilizando únicamente el campo magnético de la tierra [1].

## Descripción del Método

Para identificar la fuga de flujo magnético, el procesamiento de señales se realizó a través del software con una tarjeta de adquisición de datos MyRio 1900 de National Instruments, debido a sus recursos FPGA (Field Programmable Gate Array) y su protocolo de comunicación I2C.

### I. Sensor ferromagnético

El sensor se montó en una viga fija a aproximadamente 5 mm de la tubería ferromagnética, se creó de tal manera que es posible ajustar la altura del sensor para alcanzar mejores lecturas o si se desean analizar tuberías de diferente diámetro. El plano XY del sensor se colocó tangente a la superficie del tubo, de manera que el eje Z del sensor fuera el que apuntara directamente a los defectos geométricos que fue encontrando, esto con la intención de mantener los resultados visibles en a gráfica de manera más sencilla con eje dedicado a cada área del tubo. El acondicionamiento de señales de este sensor es simple gracias a su calibración de fábrica, es necesario adecuar estas señales para que nos fueran útiles en la lectura, utilizando como principio la Fig. 1. que ilustra el comportamiento del sensor, para lo que se utilizó el instrumento virtual.

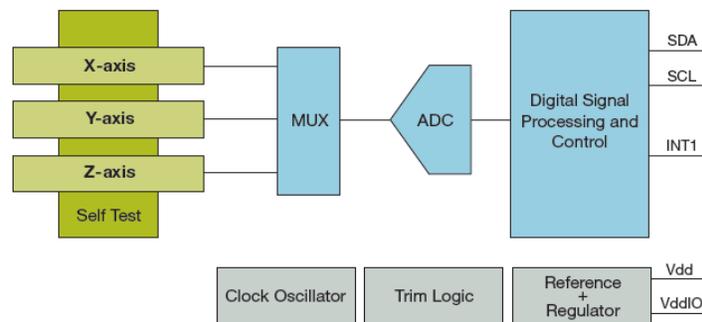


Fig. 1. Funcionamiento del sensor MAG3110.

<sup>1</sup>André Marroquín Gutiérrez, Estudiante de Ing. Mecatronica del Instituto Tecnológico de Celaya 12030355@itcelaya.edu.mx

<sup>2</sup>Alicia Velázquez Franco, Estudiante de Ing. Mecatronica del Instituto Tecnológico de Celaya 13030279@itcelaya.edu.mx

<sup>3</sup>Iván Martínez Ramírez, Estudiante de Ing. Mecatronica del Instituto Tecnológico de Celaya 12030067@itcelaya.edu.mx

Es importante tener siempre en cuenta la naturaleza del sensor ferromagnético ya que éste funciona utilizando el campo magnético de la tierra, por lo que es importante no utilizar otros materiales ferromagnéticos que puedan obstruir su lectura o generar ruido en las señales, para esto se utilizó una base de madera. El sensor y la viga se colocaron de manera que pudiera tener tres grados de libertad, desplazamiento horizontal, vertical y rotación en la cara de lectura.

Es necesario alimentar el sensor con 5 v y su referencia de 0 v, conectar el pin SCL, que es el reloj interno del protocolo I2C, el pin SDA, que es la información del protocolo I2C, y el pin INT, que es el pin de las interrupciones, el sensor se conectó como se muestra en la Fig. 2. En el protocolo de comunicación I2C la tarjeta myRIO trabaja como maestro del sensor, pues éste únicamente envía los valores que lee, esta configuración viene de fábrica y facilita la programación que se verá a continuación.

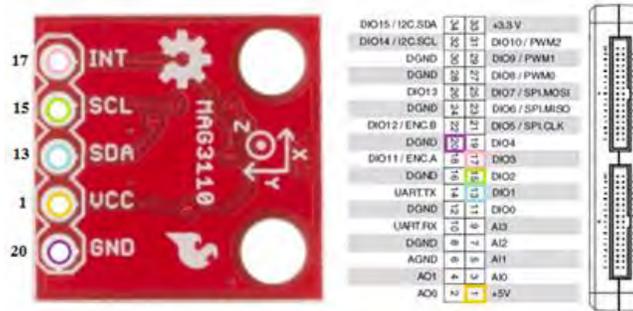


Fig. 2. Conexión entre tarjeta MyRio 1900 y sensor MAG3110.

Se determinó que es posible incluir también dos sensores más para dedicar cada uno a la lectura de un eje, para esto es necesario colocar los tres sensores de manera perpendicular uno a otro, con referencia al tubo que se está analizando. Esta configuración se evaluó y se determinó que es necesario si el sensor no envía suficientes datos para determinar una falla de manera aceptable, también si se analiza una pieza de diámetro exterior mayor a los 60 cm o con un espesor igual o mayor a 10 cm.

## II. Instrumento virtual en LabVIEW

La interfaz en LabVIEW nos permite crear un instrumento virtual para el control de los sistemas involucrados en el proceso completo de colocar el tubo ferromagnético, controlar el giro del tubo, acoplar el sensor a una distancia óptima para su funcionamiento de la superficie, registrar los datos de manera gráfica, y presentar resultados de manera fácil y legible.

La estructura donde será montado todo el sistema se diseñó de tal manera que es posible adaptar tubos de diferentes tamaños, y que el sensor es capaz de posicionarse correctamente, además de colocar un motor que controle el giro del tubo.

El instrumento virtual para el censo de las fallas geométricas (Fig 3.) se desarrolló en LabVIEW con las herramientas básicas que ya se encuentran en el programa, la intención de este instrumento virtual es el de leer las señales del sensor, procesarlas para filtrar la posible interferencia con el ambiente, e indicar en una gráfica del cambio en el campo magnético con respecto a la distancia del tubo ferromagnético, con el propósito de que el instrumento sea capaz de indicar con precisión la distancia exacta a la que se encontró un defecto geométrico dado un punto de referencia. El acondicionamiento de señales debe ser muy preciso para no manipular de ninguna manera los resultados que entrega el sensor.

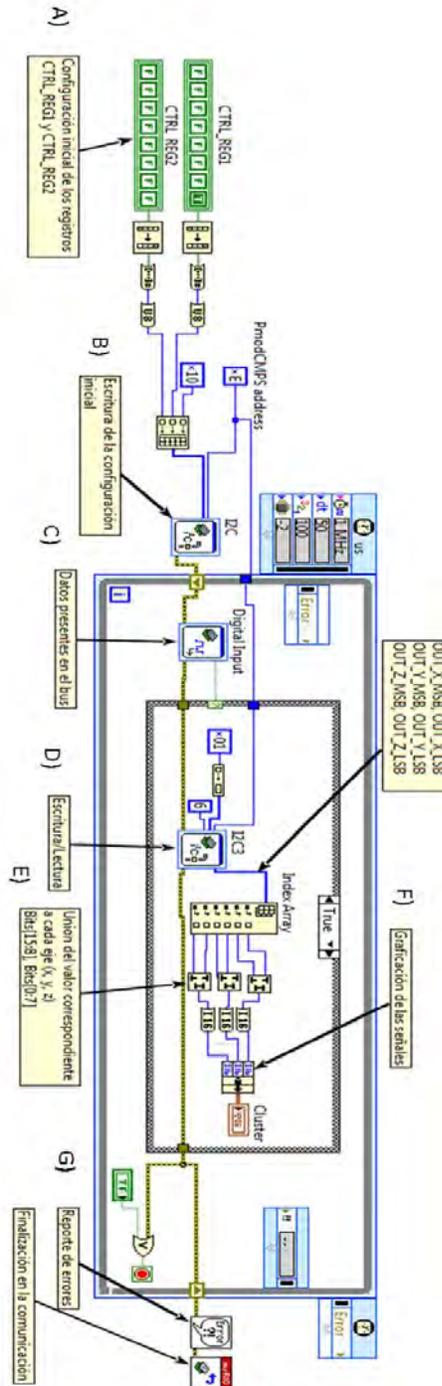


Fig. 3. Instrumento virtual para el censo de las fallas geométricas.

Su funcionamiento aplica los principios del sensor utilizado, basándose principalmente en el protocolo I2C y el procesamiento de sus señales necesario para obtener una lectura confiable. Primeramente se inicializan los registros CTRL\_REG1 y CTRL\_REG2 utilizando estados lógicos para crear un byte de información en A) que se envía al ciclo WHILE principal, estos bytes se concatenan para ser enviados a la inicialización del protocolo I2C en B), un DIGITAL INPUT en C) inserta los datos presentes en el bus del sensor, lo cual lleva a un ciclo de condiciones TRUE y FALSE; es necesario únicamente tener condición de TRUE ya que en el FALSE simplemente se implica que no existe información.

En el caso TRUE se encuentra un bloque I2C en D) que representa la escritura o lectura de la tarjeta MyRIO con relación a los datos procedentes del sensor, se obtiene entonces una serie de datos procedentes del sensor que se organizan en E) para poder ser llevados de manera correcta a sus gráficas correspondientes X, Y y Z en F). La condición para detener el ciclo es simplemente la detección de un error en el instrumento virtual o el botón de paro. Posteriormente se termina la comunicación al final del ciclo, se agregó también un reporte de errores para la depuración del instrumento.

La parte de reporte de errores se realizó por medio de los bloques que ya están inicializados para esa función en el protocolo I2C, y sirven para dar una explicación de errores en la comunicación en G), en el leído de los datos del sensor o de los registros que se escriben.

### III. Fallas geométricas analizadas

Las fallas que se analizaron fueron longitudinales sobre el eje del tubo ferromagnético con un espesor considerable con respecto al tamaño del mismo, similar al de la Fig. 4, esto debido a que las gráficas para ese tipo de defectos son las más sencillas de obtener y caracterizar, se analizaron otro tipo de fallas después de esta primera prueba.



Fig. 4. Falla geométrica.

La gráfica obtenida fue después comparada con las gráficas encontradas en la literatura, se pudo concluir que la gráfica representa una aproximación aceptable de la curva característica para este tipo de fallas, de tal manera que este método se puede utilizar para la inspección de fallas en tuberías de diámetro pequeño.

## Resultados

La siguiente Fig. 5. muestra los resultados del análisis utilizando la propuesta descrita en el trabajo, con la deformación en el eje z, después se muestra una gráfica bien estudiada del defecto geométrico que se analizó utilizando métodos ya existentes en la Fig. 6.

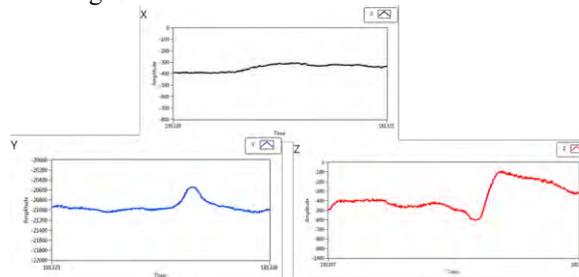


Fig. 5. Lecturas con el Instrumento virtual.

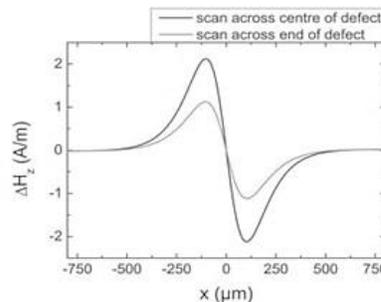


Fig. 6. Gráfica de la falla ferromagnética.

## Referencias

- Kim, H.M., *A study on the estimation of the shapes of axially oriented cracks in CMFL type NDT system*. Magnetics, IEEE Transactions on, 2014. **50**(2): p. 109-112.
- Park, G.S. and E.S. Park, *Improvement of the sensor system in magnetic flux leakage-type nondestructive testing (NDT)*. Magnetics, IEEE Transactions on, 2002. **38**(2): p. 1277-1280.
- Chen, L., P.-W. Que, and T. Jin, *A giant-magneto-resistance sensor for magnetic-flux-leakage nondestructive testing of a pipeline*. Russian Journal of Nondestructive Testing, 2005. **41**(7): p. 462-465.
- Sophian, A., G.Y. Tian, and S. Zairi, *Pulsed magnetic flux leakage techniques for crack detection and characterisation*. Sensors and Actuators A: Physical, 2006. **125**(2): p. 186-191.
- Atherton, D. and M. Daly, *Finite element calculation of magnetic flux leakage detector signals*. NDT international, 1987. **20**(4): p. 235-238.
- Altschuler, E. and A. Pignotti, *Nonlinear model of flaw detection in steel pipes by magnetic flux leakage*. NDT & E International, 1995. **28**(1): p. 35-40.
- Li, Y., J. Wilson, and G.Y. Tian, *Experiment and simulation study of 3D magnetic field sensing for magnetic flux leakage defect characterisation*. NDT & E International, 2007. **40**(2): p. 179-184.
- Afzal, M. and S. Udpa, *Advanced signal processing of magnetic flux leakage data obtained from seamless gas pipeline*. Ndt & E International, 2002. **35**(7): p. 449-457.
- Mandal, K. and D. Atherton, *A study of magnetic flux-leakage signals*. Journal of Physics D: Applied Physics, 1998. **31**(22): p. 3211.
- Li, Y., G.Y. Tian, and S. Ward, *Numerical simulation on magnetic flux leakage evaluation at high speed*. NDT & E International, 2006. **39**(5): p. 367-373.
- Dutta, S.M., F.H. Ghorbel, and R.K. Stanley, *Dipole modeling of magnetic flux leakage*. Magnetics, IEEE Transactions on, 2009. **45**(4): p. 1959-1965.
- Dutta, S.M., F.H. Ghorbel, and R.K. Stanley, *Simulation and analysis of 3-D magnetic flux leakage*. Magnetics, IEEE Transactions on, 2009. **45**(4): p. 1966-1972.
- Zhiye, D., et al., *3-D FEM simulation of velocity effects on magnetic flux leakage testing signals*. Magnetics, IEEE Transactions on, 2008. **44**(6): p. 1642-1645.
- Nestleroth, J. and T. Bubenik, *Magnetic flux leakage (MFL) technology for natural gas pipeline inspection*. Battelle, Report Number GRI-00/0180 to the Gas Research Institute, 1999.
- Dumalski, S. and L.L. Fenyvesi. *Determining Corrosion Growth Accurately and Reliably*. in *CORROSION 2005*. 2005. NACE International. Connections, P., *Xtrinsic MAG3110 Three-Axis, Digital Magnetometer*. 2011.
- Amos, D.M., *Magnetic flux leakage as applied to aboveground storage tank flat bottom tank floor inspections*. Materials Evaluation, 1996. **54**(1).
- Mandayam, S., et al., *Invariance transformations for magnetic flux leakage signals*. Magnetics, IEEE Transactions on, 1996. **32**(3): p. 1577-1580.

# DISEÑO Y DESARROLLO DE UNA EXTRUSORA DE LABORATORIO PARA PLÁSTICO DE DOBLE HUSILLO CONTRA-ROTANTE

Fernando Marta Ayala<sup>1</sup>, Ricardo Medina Medina <sup>2</sup>,  
Juan José Pescador Espitia <sup>3</sup> y María Teresa Arias Barcenás <sup>4</sup>

**Resumen**— En México, la producción de bienes de capital es baja en comparación con la de bienes de consumo, por lo que existen áreas de oportunidad en diseño y desarrollo de los primeros. Esta investigación consistió en el diseño y desarrollo de una máquina extrusora para plástico con doble husillo contra-rotantes para ensayos de laboratorio. El equipo se modeló en 3D mediante Solidworks. Se realizaron los cálculos para definir la geometría de husillos y engranes bajo el criterio de funcionamiento adecuado del extrusor, según lo reportado en la literatura; consta de una unidad de alimentación, husillos, cañón, fuente de calor, placa rompedora y dado para conformado del perfil, además del control, consistente en una fuente de poder, control de velocidad y de temperatura. Como resultado, se diseñó y manufacturó una extrusora que produce un hilo de plástico, con capacidad para procesar compósitos poliméricos que puede tener aplicaciones en investigación y docencia.

**Palabras clave**—Diseño, extrusor, doble husillo, contra-rotante, polímeros.

## Introducción

Los polímeros el día de hoy ocupan un lugar muy importante en la mayoría de los componentes que se utilizan día a día; son versátiles, económicos y fáciles de fabricar en altos volúmenes de producción en comparación con los materiales tradicionales como metales, madera, pétreos, entre otros. Una de las formas más comunes para procesar los polímeros o los compuestos de éstos llamados compósitos poliméricos es por medio de método de transformación extrusión; este estudio se enfoca a un tipo específico de extrusor que corresponde al de doble husillo contra-rotante integrado por un par de tornillos que giran en diferente sentido, estos están alojados dentro de un cuerpo cilíndrico conocido como cañón, que en su exterior tiene una fuente de calor y una tolva alimentadora de materia prima. El movimiento circular de los husillos es concéntrico y entre ellos existe una separación milimétrica, desplaza el polímero en dirección del dado y conforme es transportado se va plastificando. Ya plastificado el material al final de los husillos y dentro del cañón pasa a través de un dispositivo llamado placa rompedora que tiene dos tareas, la primera como su nombre lo indica es romper la inercia torsional del flujo del polímero fundido y la segunda es alojar un juego de mallas o filtros que retienen impurezas y que es de mucha utilidad cuando el material es reciclado y tiene contaminantes. Finalmente, el material es forzado a salir del equipo por un dado o boquilla que da la forma de perfil deseado. Los husillos comúnmente son accionados por un motor eléctrico y un reductor de velocidad. La sincronización de velocidades de los husillos se lleva a cabo por medio de un juego de engranajes con una relación 1:1. La temperatura es controlada por un dispositivo electrónico y monitoreada por termopares.

David G. Ullman en su libro “The Mechanical Design Process” (Ullman, 2010) ubica al diseño con un enfoque central en función de cuatro factores: función del producto (que va hacer el objeto), forma del producto (arquitectura del producto, su figura, color, textura, y demás factores relacionados con su estructura), materiales de fabricación y el proceso de manufactura. Estas cuatro variables son las que más le ocupan a los diseñadores.

El diseño de equipo se realizó bajo la normativa del Departamento de Diseño y Desarrollo de Equipo del CRODE que corresponde en resumen a las siguientes etapas: Anteproyecto, Desarrollo del Diseño, Desarrollo del Prototipo e Información Documental.

<sup>1</sup> El Ing. Fernando Marta Ayala es Profesor del Centro Regional de Optimización y Desarrollo de Equipo en la ciudad de Celaya, Gto. México [fermarta@prodigy.net.mx](mailto:fermarta@prodigy.net.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> El MC Ricardo Medina Medina es Profesor del Centro Regional de Optimización y Desarrollo de Equipo en la ciudad de Celaya, Gto., México [ingericam2@yahoo.com.mx](mailto:ingericam2@yahoo.com.mx)

<sup>3</sup> El MC. Juan José Pescador Espitia es profesor del Centro Regional de Optimización y Desarrollo de Equipo en la ciudad de Celaya, Gto. México [jjpezkador@gmail.com](mailto:jjpezkador@gmail.com)

<sup>4</sup> María Teresa Arias Bárcenas es estudiante de Ingeniería en Plásticos en la Universidad Politécnica de Juventino Rosas Gto. México [alana\\_595@hotmail.com](mailto:alana_595@hotmail.com)

## Descripción del Método

### Materiales

Los materiales utilizados en el diseño de este equipo fueron los siguientes: para la tolva de la alimentación fue acero inoxidable calibre 16 de dimensiones de 400x 200 mm, para las partes donde se lleva a cabo la plastificación de material, cañón y los husillo conductor y conducido del extrusor se fabricaron a partir de acero H13 y de dimensiones  $\Phi 2.125'' \times 16''$ ,  $\Phi 1'' \times 21.125$  y  $\Phi 1'' \times 16''$  respectivamente al igual que la placa rompedora y dado del equipo fueron maquinados con el mismo material con dimensiones  $\Phi 1.875'' \times 0.75''$  y  $\Phi 1'' \times 0.5''$  componentes que fundamentales para el aspecto final del producto en cuanto a todos los elementos que conforman el funcionamiento eléctrico del equipo se utilizaron: motoreductor  $\frac{1}{4}$  HP marca Baldor modelo 24A851Z175G4, relevador con socket AB modelo 700- HC14A1 y zócalo AB modelo 700-HN128, control de velocidad marca Baldor modelo BC141, potenciómetro de  $\frac{3}{4}$  de vuelta 10 k de 120 VAC marca Steren, termopar de boquilla tipo j marca WIKA modelo TC47-NT y por ultimo una resistencia eléctrica Omega modelo DHT101080LD 1248 Watts a 120 V.

Los materiales antes mencionados, en conjunto conforman el ensamble de la extrusora como tal se aprecia en la ilustración 1.

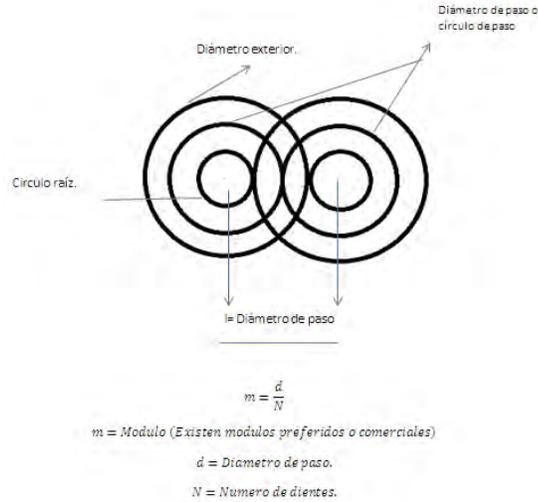


**Ilustración 1 Extrusora de doble husillo para monofilamentos.**

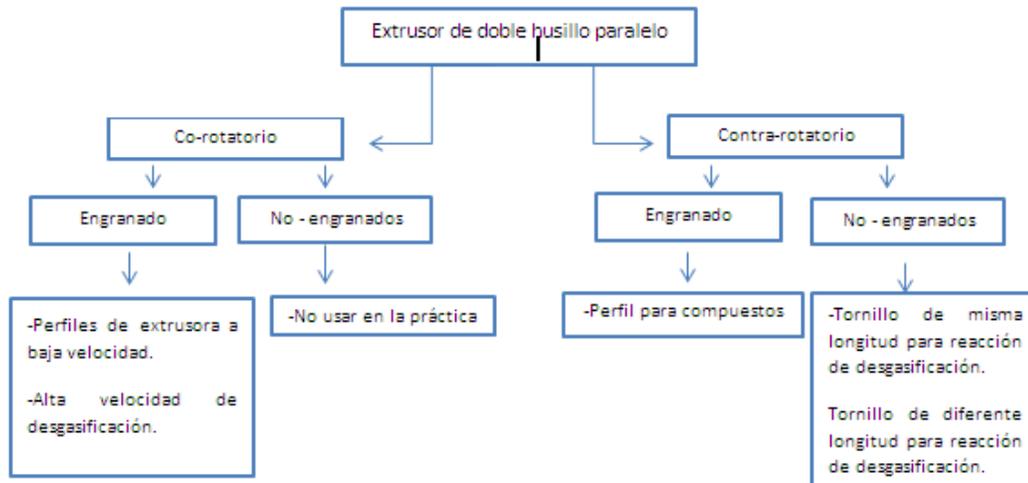
### Método

La finalidad de este proyecto es meramente didáctico, ya que el prototipo fue diseñado con base en una extrusora de doble husillo contra rotatorio con la finalidad de simular un proceso real a escala menor, donde se tuvo que calcular el paso diametral y el ángulo de salida de los husillos con base en la escala que se maneja en dicho husillo y con base en los tipos de pellets que va a extrudir, en conjunto con lo anterior se tuvo que calcular el torque del sistema de impulsión requerido para poder llevar a cabo la operación como se muestra en la ilustración 2, se calcularon las temperaturas ideales para el óptimo funcionamiento con base a las temperaturas de fusión de los polímeros que se van a utilizar y en conjunto con lo anterior se diseñó la etapa de control, para controlar paro de emergencia, control del temperatura mediante un termopar, entre otras funciones (Mischke, 2002).

Este equipo cuenta con tres partes que se diseñaron bajo especificación de cliente el primera el juego doble de husillos de tipo contra-rotatorios que se caracterizan por tener una disminución en el espesor de la hélice, con la consiguiente pérdida de conjugación en cambio en los extrusores de doble husillo co-rotatorios con husillo perfectamente conjugados la acción de bombeo es excelente pero la acción de mezclado nula (Francisco, 2013), en la siguiente ilustración 3 se puede apreciar los tipos de doble husillo (III, 2014). A continuación en la siguientes tablas 1 y 2 se muestran las características más relevantes de los elementos antes mencionados (III, 2014).



**Ilustración 2 Diseño de engrane (Mischke, 2002 ).**



**Ilustración 3 Tipos de extrusión de doble husillo (III, 2014)**

Distancia del tornillo	Flujo del material	Contra-rotatorio	Co-rotatorio
<b>Completamente engranados</b>	Longitud de punta cerrada y la cruz		Imposible
	Abierto a la longitud cerrada para cruzar.	Imposible	
	Abierto a la longitud y la cruz	Possible pero no practico	
<b>Parcialmente engranados</b>	Abierto a la longitud cerrada para cruzar.		Imposible
	Abierto a la longitud y la cruz		
<b>No engranados</b>	Abierto a la longitud y la cruz		

**Tabla 1 Características de flujo de tipos de doble husillo (III, 2014)**

	Co-Rotatorio engranado 0.35-6	Contra-rotatorio engranados 0.35-6	Contra-rotatorios No engranados. 0.35-6
Tiempo practico de residencia en minutos			
Distribución del tiempo de residencia	Variable	Variable/Más estrecho	Variable
Dispersión	Alta	Alta	Buena
Transferencia de calor	Excelente	Excelente	Excelente
Desfogue	Excelente	Excelente	Excelente
Bombeo	Buena	Excelente	Adecuada
Auto limpieza	Excelente	Buena	Adecuada
Zonificación	Excelente	Excelente	Buena
Taza de salida	Alta	Moderada	Alta
Distribución del mezclado.	Buena	Buena	Excelente

**Tabla 2 Comparativa de desempeño de tres tipo de extrusor de doble husillo.**

Ya con esta información y las especificaciones del cliente para el equipo se comenzó el diseño en el programa SolidWorks y se modelaron los siguientes dibujos de los husillos (CAD) Ilustración (4 y 5).



**Ilustración 4 Modelo (CAD) Husillo conducido**



**Ilustración 5 Modelo (CAD) Husillo conductor.**

La siguiente pieza solicitada por el cliente fue el dado o boquilla ya que este equipo fue requerido para el proceso de manufactura de monofilamentos para impresora 3D se modelo en el mismo programa un dado con 5 barrenos en un arreglo lineal esto para evitar que los filamentos se traslapen entre si y también para evitar el riesgo de degradación de material debido a la poca salida de plástico como se puede observar en la ilustración (6 y 7)



**Ilustración 6 Modelo (CAD) Dado vista frontal.**



**Ilustración 7 Modelo (CAD) dado vista isométrica.**

La última pieza a modelar fue el plato rompedor dicha parte se le diseño un arreglo de barrenos que se ubicaran en la parte donde se colocan los dos husillo y tuviera un flujo óptimo.



**Ilustración 8 Modelo (CAD) Plato rompedor vista frontal. Ilustración 9 Modelo (CAD) Plato rompedor vista Isométrica**

### Resultados

Al tener los planos de fabricación se comenzó la construcción de extrusora de doble husillo contra-rotatorios las cuales se aprecian en las siguientes husillos contra-rotatorios Ilustración 10, cañón Ilustración 11, tolva de alimentación Ilustración 12, plato rompedor ilustración 13, dado Ilustración 14, resistencias Ilustración 15, unidad de control Ilustración 16 y unidad de potencia Ilustración 17.



**Ilustración 10 Husillo contra-rotatorios.**



**Ilustración 11 Cañón**



**Ilustración 12 Tolva de alimentación.**



**Ilustración 13 Plato rompedor.**



**Ilustración 14 Dado.**



**Ilustración 15 Resistencia.**



**Ilustración 16 Unidad de control.**



**Ilustración 17 Unidad de potencia.**

El ensamble de todas estas piezas da como resultado el equipo que se muestra en la Ilustración 18



**Ilustración 18 Extrusora de monofilamentos de doble husillo diseñada y desarrollada en CRODE.**

### Conclusiones

En este trabajo se estudió el comportamiento de las extrusoras de doble husillo contra rotatorias, con la finalidad de hacerlo a escala menor y facilitar que los jóvenes estudiantes de ingeniería en plásticos y polímeros o carreras afines tengan un medio más amigable para la adquisición de conocimientos en algunas asignaturas, considerando que en ocasiones por falta de infraestructura y/o recursos en las instituciones de educación superior resulta complejo el desarrollo de prácticas con equipos industriales, pues se trata de maquinarias robustas y costosas que la mayoría de las veces resulta complicado adquirir como institución. Los resultados de la investigación incluyen el análisis de diseño de los husillos y otros componentes clave, ya que en este tipo de trabajos es la parte más importante para el óptimo funcionamiento de la extrusora, así como su manufactura, ensamble y pruebas de arranque.

### Bibliografía

- Francisco, R. L. (2013). *Principios basicos de plastico*. Saltillo Coahuila: Limusa.
- III, H. F. (2014). *Extrusion The Definitive Processing Guide and Handbook*. NY USA: PDL Plastics Design Library.
- Mischke, J. E. (2002 ). *Diseño en ingnieria mecanica*. Mexico DF: Mc. Graw Hill/INTERAMERICANA EDITORES S.A DE C.V.
- Ullman, D. G. (2010). *The Mechanical Design Process* (4th ed.). New York: McGraw-Hill.

### APENDICE

Cuestiones resueltas en la investigación.

- 1.-¿Cuál es la función de una extrusora?
- 2.-¿Cual es la función del plato rompedor?
- 3.-¿Cuáles son las partes de una extrusora de monofilamentos?
- 4.-¿Por qué es necesario un arreglo lineal en el dado?
- 5.-¿Por qué el diseño del plato rompedor no está barrenado en su totalidad?
- 6.-¿Cuáles son las características de los diferentes tipos de doble husillo?
- 7.-¿Cuál es la función de los husillos?
- 8.-¿Cuáles son los parámetros importantes en el diseño de un doble husillo?
- 9.-¿Qué tipo de extrusoras existen?
- 10.-¿Cuáles son las ventajas de juego de doble husillo contra-rotatorio?

# Propuesta de un Sistema de Gestión por Competencias en el marco de la norma ISO 9001:2008 en una empresa química en el Estado de México, 2016

Yenit Martínez Garduño<sup>1</sup>, Adrián Muciño Vega<sup>2</sup> y Alberto Garduño Martínez<sup>3</sup>

**Resumen**— El área de recursos humanos es un componente crucial y uno de los factores de éxito en cualquier organización, pero ¿sabe exactamente el rol que juega en la certificación de una empresa? una gestión adecuada de los recursos humanos (apartado 6.2 de ISO 9001:2008) es un requisito imprescindible para aquellas organizaciones que deseen caminar y avanzar por el camino de la calidad y la excelencia empresarial. Las organizaciones requieren personas competentes para realizar las funciones que se les asignen, estas competencias deben conseguirse en base a la educación, formación, habilidades y experiencia apropiadas para el desempeño de sus trabajos. En el presente trabajo se realiza un estudio en una empresa Química en el Estado de México para medir competencias, mediante instrumentos como la entrevista por competencias y la matriz de competencias, con la finalidad de diagnosticar y tratar necesidades de capacitación, así como contar con evidencias de desempeño asociadas a cada elemento de competencia, que permitan evaluar la alineación a los objetivos y planes de la empresa.

**Palabras clave**— Empresa, Sistema, Gestión, competencias, Norma ISO 9001:2008

## Introducción

Recursos humanos, son las personas con las que una organización (con o sin fines de lucro, y de cualquier tipo de asociación) cuenta para desarrollar y ejecutar de manera correcta las acciones, actividades, labores y tareas. (Drucker, 2009).

El área de recursos humanos es un componente crucial y uno de los factores de éxito en cualquier organización, pero ¿sabe exactamente el rol que juega en la certificación de una empresa? el departamento de recursos humanos va más allá de contratar y despedir empleados, constituye el área más importante para mejorar la cultura organizacional y mantener a los empleados motivados.

La ISO 9001:2008 es la base del sistema de gestión de la calidad ya que es una norma internacional que se centra en todos los elementos de administración de calidad con los que una empresa debe contar para tener un sistema efectivo que le permita administrar y mejorar la calidad de sus productos o servicios.

Una gestión adecuada de los recursos humanos es un requisito imprescindible para aquellas organizaciones que deseen caminar y avanzar por el camino de la calidad y la excelencia empresarial.

El apartado 6.2.2 de la Norma ISO 9001:2008 refiere la Competencia, Conciencia y Capacitación en el área de Recursos Humanos, señala que la empresa deberá: Determinar la competencia necesaria para el personal, suministrar una capacitación que haga posible la satisfacción de estas necesidades, evaluar la eficacia de la capacitación, asegurarse de que el personal tome conciencia de la importancia de sus propias actividades y de cómo contribuye a los objetivos de calidad y además la empresa deberá mantener los datos de registro en apoyo de lo dicho anteriormente.

Por lo que el requisito mínimo para las personas que trabajan en una empresa, es que sean competentes para realizar las funciones que se les asignen. Esta competencia debe conseguirse en base a la educación, formación, habilidades y experiencia apropiadas para el desempeño de sus trabajos.

Según Gómez (2011), existe una metodología para cumplir con este requisito de la norma ISO 9001:2008, la cual se enuncia de la siguiente manera:

a). *Identificar las necesidades de la organización.* Las empresas viven en un entorno en constante cambio en el que existen continuas novedades, por ejemplo nuevos programas informáticos, nuevos nichos de mercado, nuevas máquinas y equipos a emplear e incluso nuevas prácticas de gestión. Estos cambios hacen que las personas necesiten una formación continua para ser competentes ante los nuevos retos.

<sup>1</sup> Yenit Martínez Garduño es Profesor de tiempo completo del Centro Universitario UAEM Atlacomulco, Estado de México. [ymartinezg@uaemex.mx](mailto:ymartinezg@uaemex.mx)

<sup>2</sup> Adrián Muciño Vega es Profesor de asignatura del Centro Universitario UAEM Atlacomulco, Estado de México. [ronnie\\_garnett@hotmail.com](mailto:ronnie_garnett@hotmail.com)

<sup>3</sup> Alberto Garduño Martínez es Profesor de tiempo completo del Centro Universitario UAEM Atlacomulco, Estado de México. [agarduno72@gmail.com](mailto:agarduno72@gmail.com)

b). *Identificar los perfiles de los puestos de trabajo.* Las organizaciones deben disponer de organigramas en el que se establezcan las responsabilidades de cada puesto de trabajo y la jerarquía para la toma de decisiones. Para cada uno de estos puestos de trabajo del organigrama la empresa debe establecer las competencias que deberían tener las personas que cubran dichos puestos. Es necesario determinar qué educación, formación, habilidades y experiencia son necesarias, estas características no son fijas sino que variarán según las necesidades de la organización y por lo tanto requieren de una constante revisión.

c. *Disponer del currículum vitae o los datos personales.* De cada uno de los miembros de la organización, que ocupen puestos definidos en el organigrama, se debe disponer de sus datos de competencia (educación, formación, etc.) como evidencia de la idoneidad para cubrir los perfiles de los distintos puestos de trabajo.

d. *Establecer un plan de formación.* En función de las necesidades de la organización y comparando el perfil del puesto de trabajo con los datos personales de cada empleado se genera un plan de formación para conseguir la adecuada competencia de cada trabajador. Estas sesiones formativas pueden ser tanto externas, organizadas por otra entidad (Master, Cursos, Seminarios, etc.) como sesiones internas impartidas por personal propio de la organización.

e. *Realización de las acciones formativas.* Se han de desarrollar las actividades formativas programadas en el plan de formación. Es necesario que existan evidencias documentales de estas acciones, ya sean certificados externos o documentos internos de la empresa que acrediten la realización de las mismas.

f. *Evaluación de la formación.* Una vez realizadas las acciones formativas, la organización debe asegurarse de que se han alcanzado las competencias deseadas. Esta evaluación puede ser un título acreditativo o un examen del desempeño de los nuevos conocimientos o capacidades adquiridas.

El éxito de las organizaciones está dado en las personas que trabajan para la organización; sin embargo, el tener a las personas adecuadas en el lugar adecuado con los conocimientos, habilidades y actitudes necesarios para el puesto en el que se van a desarrollar, depende del área de Recursos Humanos.

La palabra competencia, según Spencer y Spencer (2004) es definida como “una característica subyacente de un individuo que está causalmente relacionada a un criterio referenciado como efectivo y/o un desempeño superior en un trabajo o en una situación”. Es decir, es un componente de la personalidad, o una aptitud de un individuo que le permite desempeñarse más hábilmente en un contexto o asunto determinado.

El concepto de competencia surge de la necesidad de valorar no sólo el conjunto de los conocimientos apropiados (saber) y las habilidades y destrezas (saber hacer) desarrolladas por una persona, sino de apreciar su capacidad de emplearlas para responder a situaciones, resolver problemas y desenvolverse en el mundo. Igualmente, implica una mirada a las condiciones del individuo y disposiciones con las que actúa, es decir, al componente actitudinal y valorativo (saber ser) que incide sobre los resultados de la acción. La competencia es un saber hacer frente a una tarea específica, la cual se hace evidente cuando el sujeto entra en contacto con ella. Esta competencia supone conocimientos, saberes y habilidades que emergen en la interacción que se establece entre el individuo y la tarea y que no siempre están de antemano (Rodríguez, 2011).

Anteriormente se pensaba que el profesional de Recursos Humanos que adquiriera más pruebas psicométricas estaba mejor cotizado dentro del mercado, pero conforme ha pasado el tiempo este peso fue disminuyendo y esta idea ha ido cambiando, en la actualidad representan solo un pequeño apoyo en la selección del personal, debido a que estas son “autodescriptivas”, es decir, la persona responde a lo que él piensa que haría, más no a lo que en realidad hace o es.

Según datos de la Asociación Mexicana en Dirección de Recursos Humanos (AMEDIRH, 2012) por cada selección equivocada en niveles técnico-operativos las organizaciones gastan alrededor de cuarenta mil pesos, por lo que si existen constantes equivocaciones en empresas que tienen alta rotación de personal, las pérdidas económicas se incrementan considerablemente.

Derivado de lo anterior, en el presente trabajo se realiza un estudio en una empresa Química en el Estado de México, con el objetivo de proponer un Sistema de Gestión por Competencias en el marco de la Norma ISO 9001:2008.

## Descripción del Método

La población de la empresa es de 138 empleados, de los cuales 117 son hombres y 21 son mujeres, por lo que para efectos de esta investigación fue posible trabajar con un censo.

La investigación fue de tipo descriptivo, el diseño fue transeccional o transversal, ya que la recolección de datos se hizo en un momento único, cuando los sujetos respondieron al instrumento, y con base a las respuestas y el estudio de las mismas se evaluaron las competencias de la persona versus el puesto que ocupan.

El método fue hacer medible cuestiones de competencias como liderazgo, motivación, trabajo en equipo, entre otras. De esta forma se podría cumplir con requerimientos de la norma ISO 9001:2008 en el punto 6.2.2 y aún más, preparar un programa específico de capacitación para cada persona que contribuya a mejorar las áreas de oportunidad de cada uno de ellos, así como a desarrollar y fortalecer al personal en la organización, a fin de que la inversión en la capacitación del personal se convierta realmente en una inversión.

Se midieron las competencias humanas de acuerdo al perfil de puesto, entre los instrumentos utilizados se encuentran la entrevista por competencias, el cuestionario y los exámenes; además se realizó una matriz por competencias para su evaluación. Cabe señalar que el empleo de las matrices de competencias puede perfilarse como un instrumento ideal para obtener variables referenciales que hagan alcanzables los objetivos propuestos en las descripciones de puesto, por consiguiente la metodología utilizada sigue una línea estructural en torno a la implementación de matrices de competencias con fines de diagnóstico y tratamiento de necesidades de capacitación.

Se diseñó un formato de entrevista por competencias (apéndice figura 1) de acuerdo a la metodología estrella (S.T.A.R. situación, tarea, acción y resultado) en éste el entrevistador llena el formato conforme a las respuestas del entrevistado en cuanto a preguntas específicas de comportamientos que éste ha tenido en empleos anteriores de acuerdo a su experiencia, considerando que “comportamientos pasados predicen comportamientos futuros.” Este formato es fundamental tanto en el proceso de selección de personal dentro de las organizaciones como para los que ya han trabajado por mucho tiempo en ella.

Para saber en qué nivel se encuentra la persona en cuanto a sus competencias fue necesario tener ya establecido un diccionario de competencias mismo que constituye la base junto con las descripciones de puesto para establecer un sistema de gestión altamente estratégico. Para ello, se identificaron las competencias específicas requeridas por la organización para alcanzar sus objetivos, de tal forma que el diccionario de la empresa sujeta de estudio quedo integrado por las siguientes competencias:

Colaboración	Comunicación	Orientación al cliente
Liderazgo	Percepción y actitud global	Desarrollo de personas
Administración de proyecto	Administración de desempeño	Visión de negocios
Influencia	Toma de decisiones	Iniciativa
Innovación	Responsabilidad	Ética
Pensamiento analítico	Tolerancia a la presión en el trabajo	Habilidades sociales

Asimismo, se definieron los comportamientos esperados para cada uno de los niveles jerárquicos de la organización y relacionados con dichas competencias: No desarrollado, A, B, C y D/E. En el apéndice (figura 2) se muestra a manera de ejemplo la competencia de colaboración, la cual incluye su definición y el significado para cada uno de los niveles dados.

Las matrices de desempeño constituyen una vía apropiada para llegar a conclusiones sobre qué, cómo y en qué forma medir el comportamiento efectivo en cualquier categoría ocupacional.

Los elementos necesarios para implementar un proceso de diagnóstico a partir de matrices de competencias son:

1. La matriz de competencias laborales (apéndice figura 3).
2. Las evidencias de desempeño asociadas a cada competencia.
3. Las evidencias de conocimientos asociados a cada competencia.
4. Los conocimientos tecnológicos y/o básicos que resulten necesarios para desarrollar con éxito cada elemento de competencia.
5. Las evidencias de desempeño asociadas a cada elemento de competencia

Por otro lado, se realizó una actualización en expedientes de todos los empleados con el propósito de recabar documentos que pudieran ser de ayuda a fin de evidenciar algunas competencias, como cursos, diplomas, certificados o algún estudio adicional que tuvieron y que no había sido actualizado dentro de la empresa.

Se aplicó una evaluación con exámenes técnicos diseñados por el área de recursos humanos en coordinación con el líder de cada área para subordinados, y se prosiguió a aplicarlos; aunado a ello, se concientizó a cada empleado para que respondiera de la manera más auténtica posible, enfatizando en ellos que la finalidad era detectar necesidades de capacitación y que no significarían de manera alguna una afectación directa en su relación laboral.

## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

La actualización de expedientes fue un proceso que tardó aproximadamente tres meses, debido a que existió gran renuencia en algunos empleados, sin embargo el seguimiento y el estarles recordando constantemente de la importancia de tener su expediente completo, permitió que esta actividad pudiera cumplirse al cien por ciento.

En cuanto a la evaluación a través de exámenes técnicos se aplicaron un total de 53, los temas fueron sobre: seguridad, montacargas, materias primas, mantenimiento de equipos, equipo de protección personal, sistemas de control distribuido, contabilidad básica, nóminas e impuestos. Cabe señalar que estos no son detallados por cuestiones de confidencialidad de la información, sin embargo del total de empleados a los que se les aplicaron los exámenes técnicos, 81% los aprobó. La calificación con la que los aprobaron fue de 7 y 8 en una escala donde 10 era el valor máximo.

Gran parte de organizaciones dan mayor peso a las habilidades técnicas de sus empleados que a la habilidades humanas, sin embargo en esta investigación se le dio el mismo valor a ambas, partiendo de la filosofía de que de nada sirve una persona muy técnica si no posee elementos humanos indispensables como honestidad, responsabilidad, trabajo en equipo, etcétera.

Al finalizar la evaluación de competencias y comparar ésta contra la brecha que existe en cuanto a perfiles de puesto, se obtuvo que del 100% de Headcount: el 83% fueron personas que requerían cerrar brechas y el 17% restante personas que cubrían al 100% el perfil de su posición; de este 17% finalmente sólo se consideró a un 10% como personas que tenían alto potencial, con la posibilidad de desarrollarlos y considerarlos en suplencia de puestos en un futuro.

Así, los resultados demostraron la necesidad de proponer un plan de capacitación y desarrollo para cada empleado que formaba parte de ese 83%, dicho plan pudo ser sustentado y justificado teniendo a la mano el perfil de puesto, la descripción de puesto y los resultados obtenidos en la evaluación de cada uno de ellos.

A raíz de los resultados obtenidos y para lograr una gestión por competencias en el marco de la norma ISO 9001:2008 se propuso a la empresa un plan de capacitación y desarrollo para cada empleado, dicho plan pudo ser sustentado y justificado teniendo a la mano el perfil de puesto, la descripción de puesto y los resultados obtenidos en la evaluación de cada uno de ellos.

### *Conclusiones*

Con el desarrollo de la investigación se pudo constatar que el empleo de las matrices de competencias puede perfilarse como un instrumento ideal para obtener variables referenciales que hagan alcanzables los objetivos propuestos en este sentido, para lo cual es preciso la adopción de una estructura adecuada y un nivel de aproximación a la estrategia empresarial que facilite el grado óptimo de flexibilidad en los resultados o elementos conclusivos y valorativos del proceso.

Respecto de los beneficios que trae consigo el implementar un sistema de evaluación de competencias para el personal de la organización con el desarrollo de la investigación se comprueba que si “ se implementa y diseña un sistema de evaluación de competencias de personal en el marco de la norma ISO 9001:2008”, se generan procesos

eficientes mediante el uso adecuado de los recursos con los que cuenta la empresa, aprovechando de manera efectiva el rubro económico destinado de la empresa para cubrir necesidades de capacitación, pudiendo generar mejores resultados

La utilización efectiva de los recursos humanos de una organización, depende de la correcta aplicación de un plan de capacitación, lo que incluye: detectar necesidades de capacitación; identificar los recursos para la capacitación y adiestramiento; diseño del plan de capacitación; ejecución del programa de capacitación; y, la evaluación, control y seguimiento del mismo. Esta labor permite establecer y reconocer requerimientos futuros, asegurar a la empresa el suministro de empleados calificados y el desarrollo de los recursos humanos disponibles.

El plan de capacitación juega un papel muy importante en el desarrollo de los recursos humanos de una organización, pues su correcta aplicación se convierte en un medio de motivación y estímulo en los empleados, que finalmente termina beneficiando a la organización.

Muchas empresas implementan cursos de capacitación sin ninguna metodología a seguir y no se dan cuenta que lejos de beneficiar a la empresa y a los que la integran, terminan afectándola, ya que si un curso no se imparte en base a una detección de necesidades, la empresa habrá realizado un gasto inútil y sin resultados visibles.

*Recomendaciones*

Se recomienda a la empresa que una vez que el plan de capacitación haya sido llevado a cabo, se realice una nueva evaluación por competencias con la finalidad de comparar resultados e ir monitoreando el porcentaje de mejora en cada uno de ellos.

*Referencias*

Alles, M. (2011). Desarrollo del talento humano basado en competencias. Ed. Granica. Mexico  
 Ducker, A (2009). Psicología Laboral. Ed. Thomson. Buenos Aires, Argentina.  
 Gomez, I. (2011). Recursos humanos champions. Ediciones Granica S.A.  
 Spencer, R y Spencer, F. (1997) Comportamiento organizacional. 2ª edición, México.  
 Rodríguez, M. (2011). Administración de Personal. Ed. Prentice Hall.

*Apéndice*

ENTREVISTA POR COMPETENCIAS						
Nombre del candidato: _____		Posición: _____		Fecha: _____		
Entrevistador: _____					Grado observado	
					ND	
					A/B	
					B*	
					C/D	
					E	
Análisis de problemas y toma de decisiones	1.- ¿Cuál es la decisión más importante que haya tenido que tomar a fechas recientes? ¿Cuáles son las opciones que tenía para resolver el tema? ¿De qué forma decidió cual era la opción más adecuada? ¿Cómo evaluó las implicaciones o consecuencias de cada opción? - Buscar que la persona responda en primera persona (de no hacerlo, preguntarle ¿qué hiciste tú?) no de "nosotros"					
	2.- ¿Considera que su trayectoria laboral ha influido en la forma en que toma decisiones? ¿En que aspectos observa cambios? Brinde un ejemplo					
	3.- Relate alguna situación en la que su trabajo normal se haya alterado por factores externos o dificultades que hayan dificultado la toma de decisiones. ¿Qué hizo al respecto? ¿Cómo se sintió?					
	No desarrollado	Nivel A/B	Nivel B* (con personal a cargo)	Nivel C/D	Nivel E	Observaciones adicionales
	* No logra generar claras opciones frente a situaciones a resolver, aún en el caso de cuestionar	* Toma decisiones sensatas basadas en su experiencia técnica y funcional, análisis y lógica.	* Toma decisiones sensatas basadas en experiencia técnica y funcional, análisis y lógica.	* Toma decisiones sensatas basadas en su conocimiento del negocio, análisis y lógica.	* Examina una situación rápidamente y comprende el asunto o problema a través de la formulación de preguntas de sondeo.	
* Evita, de ser posible, la toma de decisiones críticas para la organización.	* Identifica las causas (vs síntomas) de los problemas.	* Identifica las causas subyacentes (vs los síntomas) de los problemas.	* Toma en consideración un panorama amplio y las metas de la empresa al momento de resolver problemas y tomar decisiones.	* Desarrolla buenas recomendaciones sobre el negocio para lograr avance en temas globales.		
* Ejecuta las opciones elegidas sin controlar su calidad y viabilidad.	* Hace buenas decisiones incluso cuando está bajo presión de tiempo o estrés.	* Llega a decisiones rápidamente y se las comunica efectivamente a los demás.	* Identifica las causas subyacentes (vs los síntomas) de los problemas.	* Reconoce límites en la resolución de problemas complejos y hace equipo con el personal correcto para resolver el problema.		
* Al momento de seleccionar un curso de acción no evalúa las posibles consecuencias y la disponibilidad de recursos.	* Recaba información necesaria para tomar buenas decisiones; pero no las retrasa porque el 100% de la información no esté disponible.	* Toma buenas decisiones incluso cuando está bajo presión de tiempo, incertidumbre o estrés.	* Maneja efectivamente problemas complejos dividiéndolos en pequeñas partes.	* Anticipa y prevé el alcance y profundidad del impacto de sus decisiones en el cumplimiento de la estrategia y los objetivos organizacionales.		
1.- ¿Cuál es el problema de comunicación más difícil que usted ha notado en sí mismo?						
2.- ¿Cuál fue la última presentación que tuvo que dar ante un público? ¿Cómo era su auditorio? ¿Qué dificultades tuvo? ¿Cómo califica su desempeño personal?						

Figura 1. Formato de entrevista por competencias.

Fuente: Elaboración propia.

1. COLABORACIÓN	
<b>Definición:</b> Trabaja hacia metas comunes, apoyando, animando y compartiendo información con colegas.	
<b>Niveles:</b>	
ND	<ul style="list-style-type: none"><li>*Es individualista en su trabajo, no tiene en cuenta las necesidades de los demás.</li><li>*Muestra poca inclinación para contribuir con otros si la actividad no forma parte de sus responsabilidades.</li><li>*Colabora con los integrantes de su equipo solo si resulta estrictamente necesario.</li><li>*No logra crear relaciones sólidas con las personas con las que interactúa, ya que no genera en ellas confianza en su desempeño.</li></ul>
A	<ul style="list-style-type: none"><li>*Participa en equipos funcionales.</li><li>*Provee conocimiento acerca de proyectos, productos y clientes a otros miembros del equipo.</li><li>*Tiene en cuenta las necesidades de los demás.</li><li>*Mantiene una buena relación con sus compañeros y establece buenos vínculos.</li><li>*Está atento y bien dispuesto ante los requerimientos de su grupo de trabajo.</li></ul>
B	<ul style="list-style-type: none"><li>*Participa en equipos multifuncionales.</li><li>*Provee conocimiento acerca de múltiples proyectos/productos y/o clientes para aumentar el entendimiento de los miembros del equipo.</li><li>*Ayuda a otros a mejorar sus contribuciones individuales como miembros del equipo.</li><li>*Coopera activamente con los integrantes de su área en el cumplimiento de los objetivos comunes.</li><li>*Posee buena predisposición para ayudar a otros.</li></ul>
C	<ul style="list-style-type: none"><li>*Comparte conocimientos profundos acerca de la organización en su amplitud, para expandir el entendimiento de los miembros del equipo en temas relevantes.</li><li>*Conduce equipos multifuncionales.</li><li>*Participa en esfuerzos y acuerdos externos.</li><li>*Muestra interés por las necesidades de sus colaboradores y los apoya en el cumplimiento de sus objetivos.</li><li>*Promueve activamente la cooperación en el interior de su área y con otras relacionadas.</li></ul>
D/E	<ul style="list-style-type: none"><li>*Comparte conocimientos profundos acerca del ambiente global, para expandir el conocimiento de los equipos en temas relevantes.</li><li>*Conduce equipos apoyando a geografías globales.</li><li>*Participa y facilita esfuerzos de colaboración y acuerdos, internos y externos.</li><li>*Promueve el espíritu de colaboración en toda la organización, y logra constituirse en un facilitador para el logro de los objetivos.</li><li>*Implementa mecanismos organizacionales tendientes a fomentar la cooperación interregional como instrumento del logro de objetivos comunes.</li></ul>

Figura 2. Ejemplo de la competencia colaboración dentro del diccionario por competencias.

Fuente: Elaboración propia.

<b>MATRIZ DE COMPETENCIA</b>																																																			
<b>ÁREA / DEPARTAMENTO:</b> <b>ESCOLARIDAD MINIMA:</b>	<b>PUESTO:</b>																																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">TABLA DE VALORES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1-0</td> <td>No ha recibido formación. No puede operar.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1 - 1.6</td> <td>Se encuentra en adquisición de habilidades y conocimientos esenciales para desempeñar su labor. No es capaz generar un desempeño consistentemente exitoso.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1.7-2.3</td> <td>Tiene conocimientos y habilidades acordes a su área de responsabilidad. Genera un desempeño consistente y exitoso.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2.4</td> <td>Consistentemente excede las expectativas. Puede instruir a otros. Es un experto en su materia.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">NA</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	TABLA DE VALORES		1-0	No ha recibido formación. No puede operar.	1 - 1.6	Se encuentra en adquisición de habilidades y conocimientos esenciales para desempeñar su labor. No es capaz generar un desempeño consistentemente exitoso.	1.7-2.3	Tiene conocimientos y habilidades acordes a su área de responsabilidad. Genera un desempeño consistente y exitoso.	2.4	Consistentemente excede las expectativas. Puede instruir a otros. Es un experto en su materia.	NA		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">METODOS DE REVISIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Los métodos usados para la revisión de las competencias podrán incluir:</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entrevistas</li> <li>- Cuestionarios</li> <li>- Observaciones</li> <li>- Discusión de grupo</li> <li>- Información sobre el tema por parte de expertos</li> <li>- Test</li> <li>- Otras</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table>	METODOS DE REVISIÓN		Los métodos usados para la revisión de las competencias podrán incluir:		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entrevistas</li> <li>- Cuestionarios</li> <li>- Observaciones</li> <li>- Discusión de grupo</li> <li>- Información sobre el tema por parte de expertos</li> <li>- Test</li> <li>- Otras</li> </ul>																																	
TABLA DE VALORES																																																			
1-0	No ha recibido formación. No puede operar.																																																		
1 - 1.6	Se encuentra en adquisición de habilidades y conocimientos esenciales para desempeñar su labor. No es capaz generar un desempeño consistentemente exitoso.																																																		
1.7-2.3	Tiene conocimientos y habilidades acordes a su área de responsabilidad. Genera un desempeño consistente y exitoso.																																																		
2.4	Consistentemente excede las expectativas. Puede instruir a otros. Es un experto en su materia.																																																		
NA																																																			
METODOS DE REVISIÓN																																																			
Los métodos usados para la revisión de las competencias podrán incluir:																																																			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entrevistas</li> <li>- Cuestionarios</li> <li>- Observaciones</li> <li>- Discusión de grupo</li> <li>- Información sobre el tema por parte de expertos</li> <li>- Test</li> <li>- Otras</li> </ul>																																																			
<b>Evaluación (año)</b>																																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Formación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 5%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 95%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Formación		1		2		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><b>ESTANDAR GRAL.</b></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">nombre de evaluado</td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	<b>ESTANDAR GRAL.</b>	nombre de evaluado					2						3																															
Formación																																																			
1																																																			
2																																																			
<b>ESTANDAR GRAL.</b>	nombre de evaluado																																																		
2																																																			
3																																																			
Porcentaje de Cumplimiento Parcial	0%																																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Habilidades técnicas específicas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 5%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 95%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Habilidades técnicas específicas		1		2		3		4		5		6		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	2						2						2						2						2						2					
Habilidades técnicas específicas																																																			
1																																																			
2																																																			
3																																																			
4																																																			
5																																																			
6																																																			
2																																																			
2																																																			
2																																																			
2																																																			
2																																																			
2																																																			
Porcentaje de Cumplimiento Parcial	0%																																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Habilidades y actitudes humanas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 5%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 95%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Habilidades y actitudes humanas		1		2		3		4		5		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	2						2						2						2						2													
Habilidades y actitudes humanas																																																			
1																																																			
2																																																			
3																																																			
4																																																			
5																																																			
2																																																			
2																																																			
2																																																			
2																																																			
2																																																			
Porcentaje de Cumplimiento Parcial	0%																																																		
<b>CUMPLIMIENTO PROMEDIO GENERAL</b>		0%																																																	

Figura 3. Matriz de competencias laborales  
Fuente: Elaboración propia.

# EFFECTO DEL ACEITE DE PESCADO SOBRE LA FORMACIÓN DE ADHERENCIAS POSTQUIRURGICAS EN RATAS ADULTAS

Dr. en C. Pedro Martínez-Arteaga<sup>1\*</sup>, Dr. en C. Leopoldo Eduardo Flores-Mancilla<sup>2</sup>  
Dr. en C. Esmelin Ezequiel González-Martínez<sup>3</sup>.

**Resumen:** Las adherencias (AD) posoperatorias constituyen una complicación frecuente que provocan infertilidad, obstrucción vesical y dolor pélvico. Existen reportes de efectos benéficos del aceite de pescado (AP) alto en omega-3, pero desconocemos efectos sobre las AD. **Objetivo:** evaluar suministro del (AP) sobre la formación de adherencias postquirúrgicas en dos grupos de ratas Wistar. El grupo Pescado (Pe) recibió diariamente 200 µl de aceite como suplemento de la dieta, el grupo Control (Co) recibió 200 µl de agua desionizada diariamente desde la edad de destete. A la edad de 120 días los sujetos de ambos grupos fueron sometidos a un modelo quirúrgico experimental de formación de adherencias y 30 días después de cirugía fueron eutanasiados. **Resultados:** El grupo Pe desarrolló significativamente menor número de adherencias al comparar con grupo Co ( $P < 0.05$ ). **Conclusión:** Los resultados sugieren que el suplemento de aceite de pescado en dieta diaria contrarresta la formación de adherencias postquirúrgicas.

**Introducción:** La formación de adherencias (AD) es una complicación frecuente después de un evento quirúrgico. Son bandas de tejido conectivo que se forman entre la pared del abdomen y las estructuras propias de la cavidad abdominal. En humanos se ha reportado una incidencia hasta del 80%[1] constituyendo una fuente de morbilidad con consecuencias potencialmente severas que afectan diversos órganos y sistemas[2]. Las AD pueden causar infertilidad, obstrucción vesical, dolor pélvico y predisponen a mayor afectación en pacientes con historia previa de adherencias[3,4]. Entre las causas que provocan las AD se encuentran; la isquemia peritoneal, la manipulación abrasiva de las vísceras, las infecciones y la hemostasia inadecuada durante el evento quirúrgico[5]. Por otro lado, se ha propuesto que las AD están ligadas a factores inflamatorios sistémicos y locales[6], sin embargo, los mecanismos que contribuyen a la formación de AD aún no están bien definidos. Se ha observado que el daño al peritoneo propicia una capa de fibrina y exudado que cursa con inflamación[7], para evitar lo anterior se han utilizado con fines terapéuticos una gran variedad de compuestos antiinflamatorios[8] o fármacos que interfieren con la proliferación de fibroblastos en la(s) adherencia(s)[9], y por otro lado, se han empleado sustancias que interfieren con los mecanismos de coagulación sanguínea, especialmente para evitar la formación de fibrina[10], sin embargo, la formación de bandas de fibrina que son infiltradas por células inflamatorias han predominado en estos tratamientos y los cambios esperados en términos de fibrinólisis 2 o 3 días después de la cirugía no han sido observados[11]. Se han propuesto otras alternativas para prevenir la formación AD, por ejemplo, recientemente la aplicación de polímeros inorgánicos (ácido poliláctico-glicólico) han mostrado retardar la eliminación de fármacos con el objeto de evitar la formación de AD[12], aun así, los resultados no han sido del todo satisfactorios además de que los tratamientos mencionados implican un efecto directo sobre la cavidad intervenida, y/o la aplicación de sustancias por vía parenteral o tópica, por tanto, es necesario otro tipo de alternativas que puedan prevenir la formación de AD, que no sean invasivas y de fácil aplicación, se ha propuesto que la dietoterapia y específicamente la administración de suplementos nutricionales es una alternativa viable con fines terapéuticos en pacientes sujetos a cirugía[13]. Recientemente se ha reportado en pacientes con cáncer sometidos a cirugía de colon, que el suministro de aceite de pescado (AP) alto en omega-3 (O-3), se asoció a una disminución en los niveles séricos de IL-6, favoreció la respuesta inmune al incrementar los linfocitos CD3<sup>+</sup>, CD4<sup>+</sup>, de esta manera se acortó la estancia en el hospital[14]. Se conoce que los O-3 son ácidos grasos poli-insaturados componentes de la dieta diaria como el ácido docosahexanoico (DHA) y el eicosapentanoico (EPA), los cuales pueden tener un efecto antiinflamatorio debido fundamentalmente a la interferencia con la formación del ácido araquidónico y de la ciclooxigenasa-2[15], los O-3 se encuentran en algunos vegetales (linaza, soya, jожоба, chía), pero en mayores cantidades se encuentran en los productos de origen marino. En este sentido se ha reportado que poblaciones como los esquimales que consumen predominantemente pescado y sus derivados son más resistentes a enfermedades que cursan con inflamación[16],

<sup>1</sup> Pedro Martínez Arteaga. Academia Mexicana de Cirugía Veterinaria A.C. y Laboratorio de Cirugía Experimental, U. Académica de Medicina Humana y CS. Universidad Autónoma de Zacatecas. pedrocirujano@outlook.com

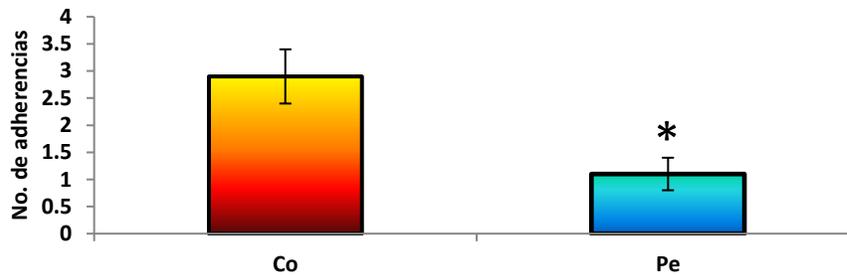
<sup>2</sup> Leopoldo Eduardo Flores-Mansilla. Docente-Investigador. Laboratorio de Neurofisiología y Conducta, Unidad Académica de Medicina Humana y CS. Universidad Autónoma de Zacatecas, México. mansieduas@hotmail.com

<sup>3</sup> Esmelin Ezequiel González Martínez. Jefe del Laboratorio de Cirugía Experimental U. Académica de Medicina Humana y CS. Universidad Autónoma de Zacatecas. egmbrujjo@hotmail.com



realizó sobre cada una de ellas la tricotomía y la antisepsia del abdomen con una solución de iodo-povidona, utilizando el paquete de instrumental de cirugía general y ropa quirúrgica debidamente esterilizados bajo las Normas Oficiales Mexicanas vigentes en la Central de Esterilización y Equipo (CEyE). Se procedió a realizar una incisión operatoria infraumbilical de 4 cm y se expuso el ciego por su cara visceral, se talló y se friccionó físicamente la superficie con una gaza estéril hasta producirle irritación y equimosis. Acto seguido, se aplicó una gota de alcohol absoluto sobre el área tratada. Posteriormente, el ciego fue vuelto a cavidad en su posición anatómica normal y reubicado en la cavidad abdominal, se procedió a suturar el peritoneo conjuntamente con las fibras musculares de los músculos rectos del abdomen mediante súrgete continuo anclado (Reverdín) y material de sutura Vicryl calibre 3-0 (Ethicom, *Johnson & Johnson Co.* ®). La piel se suturó con puntos de cirujano utilizando Polipropileno calibre 3-0 (Polipropilene A.S. *American Suture Co.* ®), después de su recuperación los sujetos se trasladaron hacia el área física en donde se mantenían originalmente y al término de 30 días se les aplicó la eutanasia por decapitación y se realizó la necropsia e inspección macroscópica de la cavidad abdominal para determinar la formación de AD y grado de afectación de acuerdo a la clasificación de Nair (1977). Se ejecutaron pequeños cortes de tejido para sus correspondientes estudios histológicos.

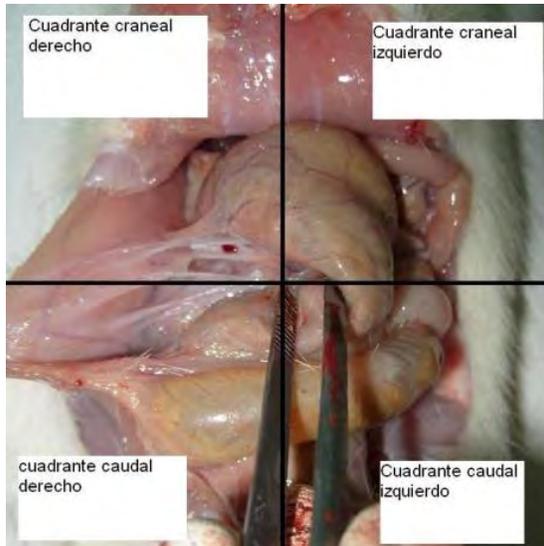
**RESULTADOS:** Los resultados a la necropsia para la formación y número de AD, mostró que tanto el grupo (Co) como el grupo (Pe) desarrollaron adherencias. El análisis de los resultados indicó que el grupo (Pe) desarrolló significativamente un menor número de adherencias que el grupo (Co),  $F(1,18)=7,71$   $p<0.05$  (figura. 1).



**Figura 1.** Media ± E.S.M del No. de adherencias encontradas en la cavidad abdominal posterior a la cirugía, se aprecia un promedio significativamente menor en el grupo pescado (Pe) en comparación con el grupo control (Co) . \*  $p<0.05$  (N=10)

El análisis de grado de afectación según Nair (Tabla 2) mostró que el grupo Co desarrolló un 56.2% de adherencias de menor severidad (grado 1), un 6% de mediana severidad (grado 2) y un 37.5% de mayor severidad (grado 3) en comparación con 15.6% (grado 1) y 9.3 % (grado 3) para el grupo Pe. El abdomen fue dividido en cuatro cuadrantes (Figura 2) para la descripción de la presencia de AD partiendo de la anatomía topográfica del epigastrio y del hipogastrio, es decir región craneal y caudal. En tanto que en la Tabla 3 se muestran el número de adherencias por cuadrante y la estructura anatómica donde se ubica. Se realizó el análisis histológico a través de microscopia con un objetivo de 40x. para conocer la conformación del la adherencia en el que se encontró abundante tejido fibroso y células inflamatorias en el grupo Co en comparación con el grupo Pe (Figura 3).

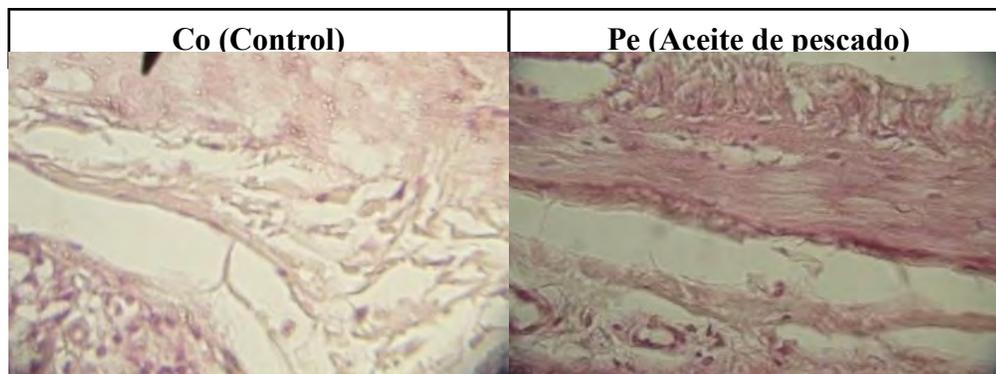
GRADO	DESCRIPCION DE LA ADHERENCIA	GRUPO CONTROL	GRUPO PESCADO
0	Ausencia de Adherencias		
1	Una banda de adherencia entre vísceras o entre una víscera y la cavidad abdominal	18	5
2	Dos bandas ente vísceras o entre víscera y cavidad abdominal	2	
3	Más de dos bandas de adherencias entre vísceras y cavidad abdominal, o entre el intestino y vísceras	12	3
4	Adherencia directa entre víscera(s) y cavidad abdominal		
<b>TOTALES</b>		<b>32</b>	<b>8</b>



**Figura 2.** Representación gráfica de los cuadrantes y estructuras anatómicas en los cuales se observan las adherencias postquirúrgicas.

**Tabla 3.**  
**NUMERO DE ADHERENCIAS Y LOCALIZACION ANATOMICA**

	Cuadrante 1		Cuadrante 2		Cuadrante 3		Cuadrante 4		Total
	No.	Estructuras asociadas	No.	Estructuras asociadas	No.	Estructuras asociadas	No.	Estructuras asociadas	
<b>Grupo control (N=10)</b>	1	Pared abdominal y ciego.	6	Ciego, intestino grueso.	7	Pared abdominal, ciego, intestino grueso.	18	Pared abdominal y ciego, intestino delgado, hígado.	<b>32</b>
<b>Grupo pescado (N=10)</b>			5	Pared abdominal, ciego, intestino delgado.			3	Pared abdominal, ciego, intestino grueso.	<b>8</b>



**Figura 3.** Secciones histológicas de adherencias intra-abdominales: Altas concentraciones de tejido fibroso y células inflamatorias se observan en grupo Co en comparación con el grupo Pe (40X).

## COMENTARIOS FINALES:

Una vez finalizada esta investigación relacionada con este estudio vinculatorio entre el uso del aceite de pescado como un suplemento en la dieta diaria y los eventos posoperatorios o postquirúrgicos que afectan con adherencias (AD) a los sujetos experimentales del modelo murino podemos comentar que los resultados muestran que la ingestión del aceite de pescado estuvo asociada con la reducción de formación de adherencias (AD) posquirúrgicas (PtQx), es decir, existe menor severidad en los daños en el grupo pescado (Pe), específicamente en las adherencias (AD) postquirúrgicas (PtQx) comparado con el grupo control (Co). Una posible razón de que esto sea así, es el hecho de que los sujetos del grupo pescado (Pe) recibieron la suplementación de O-3's, suplementación que contiene más ácidos mirístico, docohexanoico (DHA) y eicosapentanoico (EPA) en la dieta básica y en menor magnitud el ácido palmítico y docosapentanoico. Es muy conocido que el DHA y el EPA son moléculas que actúan cuando existe daño sobre los tejidos, los que a su vez disparan una serie de eventos anti-inflamatorios naturales, básicamente interfiriendo la producción del ácido araquidónico y la enzima ciclo-oxigenasa-2. En nuestros resultados encontramos al ácido araquidónico bajo en el grupo tratado, así se redujo la producción de troboxanos y leucotrienos. Respecto a otros ácidos en el aceite de pescado, existen estudios demuestran que los ácidos mirístico y palmítico no tienen actividad anti-inflamatoria. Entonces nosotros descartamos el posible efecto de éstos sobre la inflamación. En este sentido y durante nuestro estudio tal efecto podría haber ocurrido después del daño infligido sobre el ciego y demás tejidos afectados, de manera tal que decreció la respuesta inflamatoria de las células, así como también la resolución de los mecanismos involucrados en el tejido fibroso. Como lo hemos citado, esto también ha sido reportado entre la población de esquimales que de manera significativa consumen diariamente pescado y sus derivados. En tal virtud que ante su consumo tradicional de (AP) sean más resistentes a las enfermedades que involucran procesos inflamatorios, así como el alargamiento de los tiempos de coagulación. Aspectos similares han sido observados en ratas suplementadas con aceite de pescado durante periodos entre las 8 a 10 semanas que manifiestan disminución en los niveles de protrombina y factos VII de coagulación. En 2007 Victory *et al.*[2] concluyeron que el ácido docohexanoico (DHA) reduce los niveles de adhesión relacionada con marcadores en peritoneo y adherencias de fibroblastos. El mecanismo mencionado aquí puede tener además resultados en la reducción del número de adherencias (AD) observadas en el grupo pescado (Pe) en contraste con los sujetos del grupo control (Co) los que a su vez mantuvieron una sangre normal en el proceso de coagulación. Por otro lado, es posible que los sujetos del grupo (Pe) repararan el daño causado sobre un órgano más rápidamente que el grupo (Co), inclusive debido al tratamiento, pudo haber tenido un efecto positivo sobre el sistema inmunológico. Muchos estudios todavía son necesarios para determinar si el tratamiento con aceite de pescado (AP) deba ser mantenido durante los periodos prequirúrgicos (PrQx), o si esto puede extenderse también a los periodos postquirúrgicos (PtQx), estableciendo los parámetros sanguíneos que pueden ser modificados con el tratamiento.

## CONCLUSION

Se sugiere que la suplementación crónica de aceite de pescado se asocia a una menor formación de adherencias y menor severidad de éstas después de un evento quirúrgico.

## REFERENCIAS

1. diZerega G. S., Peritoneum, peritoneal healing, and adhesion formation. Peritoneal Surgery, Springer, New York: 2000; p 3-37.
2. Victory R., Saeed M. G., Diamond M. P. Antiadhesion effects of docosahexanoic acid on normal human peritoneal adhesion fibroblast. Fertil Steril 2007; 88(6):1657-1662.
3. Diamond, M. P., Freeman M. L., Clinical implication of post-surgical adhesions. Hum. Reprod. Update 2001; 7: 567-576.
4. Cheong, Y. C., Laird S. M., Li T. C., Shelton J. B., Ledger, W. L., Peritoneal healing and adhesion formation/reformation. Human. Reprod. Update 2001; 7:556-566.
5. Wilson, M. S., Hawkswell J., McCloy R F. Natural history of adhesions small bowel obstruction: Counting the cost. Br. J. Surg. 1998; 85:1294-1298.
6. Binda M. M., Molinas, C. R., Koninckx P. R. Reactive oxygen species and adhesion formation: clinical implications in adhesion prevention. Hum Reprod. 2003; 18: 2503-2507.
7. Corrales F., Corrales M., Schirmer C. C. Preventing intraperitoneal adhesions with vitamin E and sodium hyaluronate/carboxymethylcellulose. A comparative study in rats. Acta Circ Bra 2008; 23(1): 2430-2434.
8. De Leon F., Toledo A., Sanfilippo J., Yussman M. The prevention of adhesion formation by nonsteroidal antiinflammatory drugs: an animal study comparing ibuprofen and indomethacin. Fertil Steril 1984; 41: 639-642.
9. Cubukcu A., Alponat A., Gonullu N., Ozkan S., Ercin C., An experimental study evaluating the effect of Mitomicyn on the prevention of postoperative intrabdominal adhesion. J Surg. Res 2001; 96:163-166.
10. Jahoda E. A., David M. S., Albala M., Dries J. D., Kovacs J. M. Fibrin sealant inhibits connective tissue deposition in a murine model of peritoneal adhesion formation. Surgery 1999; 125(1): 53-59.
11. Rattery A., Effects of peritoneal trauma on peritoneal fibrinolytic activity and intraperitoneal adhesions formation. An experiment study in the rat. Eur Surg. Res 1981; 13:397-401.
12. Yeo Y., Kohane S. D., Polymers in the prevention of peritoneal adhesions. Eur J Pharm Biopharm. 2008; 68(1): 57-66.

13. Akbarshahi, H., Anderson B., Norden M., Anderson R. Perioperative Nutrition in Elective Gastrointestinal Surgery-Potential for Improvement. *Digestive Surgery*. 2008; 2: 165-174.
14. Bing L., Wang S., Ye Y. J., Yang X. D., Wang Y. L. Qu J., Xie Q. W., Jin M. J. Impact of postoperative omega-3 fatty acid supplemented parenteral nutrition on clinical outcomes and immunomodulations in colorectal cancer patients, *World J. Gastroenterology*. 2008; 14(15): 2434- 2439.
15. Calder P. C. Polyunsaturated fatty acids and inflammation, *Biochem Soc Trans*, 2005, 33(pt 2):423-427.
16. Makhoul Z., Kristal A. R., Gulati R., Luick B., Bersamin A., Boyer B., Mohatt G. V. Association of very intakes of eicosapentanoic and docosahexanoic acids with biomarkers of chronic disease risk amog Yup'ik Eskimos. *Am J Clin Nutr* 2010; 91(3): 777-785.
17. Dyerberg J., Bang O. H., Haemostatic function and platelet polyunsaturated fatty acids in Eskimos. *Lancet* 1979; 1: 433-435.
18. Nieuwenhuys C. M. A., Beguin S., Offermans F. G. R., Emeis J. J., Hornstra G., Heemskerk W.M.J., Hypocoagulant and Lipid-Lowering Effects of Dietary n.3 Polyunsaturated Fatty Acids With Unchanged Platelet Activation in Rats. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 1998; 18(1): 1480-1489.
19. Kang X J., Balance of Omega-6 to Omega-3 Fatty Acids is Important for Health, *World Rev Nutr Diet* 2005; 95: 93-102.

# IDENTIFICACIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EL MÉTODO DMAIC EN HOJAS DE CÁLCULO

SAMANTHA POLLET MARTINEZ BAEZ<sup>1</sup>, JONATHAN BRAYANT RIVERA ALVARADO<sup>2</sup> Y AEL CASTRO AVALOS<sup>3</sup>, LUIS JAVIER AYALA MACIAS<sup>4</sup>, MITZI JULIETA RIOS MICHIGUA<sup>5</sup>, EDGAR EDUARDO LUNA ZAFRA<sup>6</sup>, LLYGANY TRIANA CONTRERAS<sup>7</sup>, CESAR GILBERTO CÁRDENAS FRANCO<sup>8</sup>.

**Resumen** Identificar y agrupar un conjunto de herramientas del método DMAIC para aplicar en hojas de cálculo. Existe un método de calidad que se utiliza para mejorar los procesos productivos, este método es llamado DMAIC que se define de la siguiente manera: conjunto de acronimos denominados Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar, cada uno de estos son aplicados en los procesos productivos para ayudar a disminuir los defectos. Para poder ejecutar este método se deben estudiar todas las herramientas que apliquen en hojas de cálculo.

**Palabras clave**

**DMAIC**

**Hojas de cálculo**

**Herramientas estadísticas**

## INTRODUCCIÓN

El método DMAIC aplica desde los años 80's, surgió en Motorola Company, cuando Mikel Harry comienza el estudio de variación de los procesos, esto logra mejorar los mismos y obtener una calidad en base al análisis Deming. Esta fue la base en la cual se fundamentó la calidad de Motorola en esos tiempos. Con el empuje que tuvo en el análisis de la variación se obtuvo la entrada a lo que ahora se le llama mejora continua.

En este tipo de aplicaciones donde se ven involucradas diferentes variables, se deben tener diferentes herramientas estadísticas debido a que esto logra que se elimine la variabilidad en los procesos, logrando así alcanzar las metas con el posible mínimo de defectos, bajo costos y completa satisfacción de los clientes. (Cerantes, 2005)

Para analizar la información obtenida dentro DMAIC, se requiere conocer las herramientas estadísticas a emplear, ya que ninguna de ellas por si sola expresa el contexto y la perspectiva total de la investigación. (Cerantes, 2005)

## LAS HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS GRÁFICO

Son un grupo de herramientas que generan una representación gráfica de un determinado grupo de datos, los cuales son seleccionados bajo ciertos parámetros de análisis, estas son:

### HERRAMIENTAS GRÁFICAS POR ATRIBUTOS

Diagrama de Pareto: es una descripción basada en ciertos atributos a comparar, de los cuales son representados por factores que causan diversas situaciones o alteraciones dentro del proceso, y que por lo tanto no permiten su óptimo desempeño del mismo. Este diagrama nos representa la prioridad de la solución a la problemática que se tenga, la cual es representada por el 20%, si este es resuelto concluye automáticamente con el otro 80% de los problemas.

---

<sup>1</sup> Lai. Cesar Gilberto Cárdenas Franco es Profesor del Instituto Tecnológico de Iztapalapa, Av. Telecomunicaciones S/N, Col. Chinampac de Juárez, [cesar.cf@itiztapalapa.edu.mx](mailto:cesar.cf@itiztapalapa.edu.mx) (autor corresponsal)

M.C. Manuel Darío Hernández Ripalda es Profesor del Instituto Tecnológico de Celaya, Av. García Cubas No. 600, [dario.hernandez@itcelaya.edu.mx](mailto:dario.hernandez@itcelaya.edu.mx)

M.C. Moisés Tapia Esquivias es Profesor del Instituto Tecnológico de Celaya, Av. García Cubas No. 600, [moises.tapia@itcelaya.edu.mx](mailto:moises.tapia@itcelaya.edu.mx)

Dr. José Antonio Vázquez López es Profesor del Instituto Tecnológico de Celaya, Av. García Cubas No. 600, [antonio.vazquez@itcelaya.edu.mx](mailto:antonio.vazquez@itcelaya.edu.mx)

## HERRAMIENTAS GRÁFICAS POR VARIABLE

Histograma: es una representación gráfica que determina la frecuencia máxima en la que se presenta alguna situación o suceso, al ser analizada la información con esta herramienta gráfica, se obtiene diferentes tipos de datos, mismos que permiten realizar una interpretación sobre su comportamiento

Análisis de correlación: es el análisis entre dos variables diferentes, una es independiente mientras que la otra es dependiente, esta última depende del comportamiento de la variable independiente para poder presentarse dentro del proceso, dichas variables interactúan entre sí para generar un resultado en su comportamiento.

## HOJA DE CÁLCULO

(Programa *de hojas de cálculo*): es un software a través del cual se pueden usar datos numéricos y realizar cálculos automáticos de números que están en una tabla. También es automatizar cálculos complejos al utilizar una gran cantidad de parámetros y al crear tablas llamadas hojas de trabajo. (excel, 2015).

Las hojas de cálculo también pueden producir representaciones gráficas de los datos ingresados: (Histogramas, Curvas, Cuadros de sectores)

Por lo tanto, la hoja de cálculo es una herramienta multiuso, sirve tanto para actividades de oficina que implican la organización de grandes cantidades de datos, como para niveles estratégicos y toma de decisiones al crear representaciones gráficas de la información sintetizada. (OpenOffice, 2015)

Las Hojas de cálculo más importantes son:

- ❖ Microsoft Excel: paquete de oficina Microsoft Office.
- ❖ Sun: Star Office Calc, paquete StarOffice.
- ❖ OpenCalc: paquete OpenOffice.
- ❖ Calc Spreadsheet: Libre Office
- ❖ Numbers: OS-X MAC Pro
- ❖ IBM/Lotus 1-2-3: paquete SmartSuite.
- ❖ Corel Quattro Pro: paquete WordPerfect.
- ❖ KSpread: paquete *KOffice*, paquete gratuito de Linux.

A continuación se describieron algunos ejemplos de hojas de cálculo

**OPEN OFFICE CALC**: es una aplicación de hojas de calculo que se utiliza principalmente para Calcular, Analizar y Gestionar una serie de datos. Dentro de este se puede incluir un Asistente para funciones, además de funciones tanto estadísticas como financieras que utilicen formulas para cálculos complejos. Las funciones principales de este programa son:

- Organizar, almacenar y filtrar datos
- Arrastrar y colocar tablas de base de datos
- Crear cartas en serie
- Presentar datos de una hoja de calculo en diagramas dinámicos
- Utilizar filtros de open office.

**LIBRE OFFICE CALC**: Calc es la hoja de cálculo de LibreOffice.org (LibreOffice). Una hoja de cálculo simula una hoja de trabajo en el ordenador: puede rellenar la hoja con datos generalmente numéricos y luego manejar los datos para producir determinados resultados, organizar los datos, o mostrar los datos en gráficos. Como alternativa, puede introducir los datos y luego usar Calc de modo ¿Qué pasaría si...? cambiando algunos datos y observando el resultado sin necesidad de volver a escribir todo el documento o la hoja.

Calc funciona con elementos llamados hojas de cálculo. Las hojas de cálculo constan de un número de hojas individuales, cada una de las cuales contiene un bloque de celdas organizado en filas y columnas. Estas celdas contienen elementos individuales texto, valores, fórmulas, etc. que conforman los datos a mostrar y manejar. Cada hoja de cálculo puede tener muchas hojas y cada hoja puede tener muchas celdas individuales. En la versión 3.0 de LibreOffice, cada hoja puede tener un máximo de 65.536 filas y 1.024 columnas.

### HERRAMIENTAS ESTADÍSTICAS

Existen Siete Herramientas Básicas que han sido ampliamente adoptadas en las actividades de mejora de la Calidad y utilizadas como soporte para el análisis y solución de problemas operativos en los más distintos contextos de una organización. Estas herramientas son:

1. Hoja de control (Hoja de recogida de datos)
2. Histograma
3. Diagrama de Pareto
4. Diagrama de causa efecto
5. Estratificación (Análisis por Estratificación)
6. Diagrama de scadter (Diagrama de Dispersión)
7. Gráfica de control

### CLASIFICACIÓN DE HERRAMIENTAS ACORDE A CADA ETAPA DMAIC

El método DMAIC es la más común en Six Sigma, Se enfoca en la mejora de procesos, como lo indican sus siglas, este se divide en 5 pasos los cuales son:

#### DEFINIR

Se refiere a definir los requerimientos del cliente y entender los procesos importantes afectados. Estos requerimientos del cliente se denominan **CTQs** (por sus siglas en inglés: *Critical to Quality*, Crítico para la Calidad). Este paso se encarga de definir quién es el cliente, así como sus requerimientos y expectativas. Además se determina el alcance del proyecto: las fronteras que delimitarán el inicio y final del proceso que se busca mejorar. En esta etapa se elabora un mapa del flujo del proceso.

Herramientas que se utilizan en Definir:

- El Chárter del Proyecto
- Mapa de Proceso SIPOC
- Voz del Cliente
- Encuestas para identificar necesidades
- Fijación de metas y medidas
- Scorecard
- Resolución de problemas
- Toma de decisiones
- Árbol Crítico para la Calidad (CTQ)
- Estadísticas descriptivas
- Gráfico de control
- Gráfico de probabilidad
- Diagrama de afinidad
- Interrelación Bigrama (ID )
- Diagrama de árbol
- Diagrama matriz de priorización
- Matrices
- QFD y AMEF

## MEDIR

El objetivo de esta etapa es medir el desempeño actual del proceso que se busca mejorar. Se utilizan los CTQs para determinar los indicadores y tipos de defectos presentes durante el proyecto. Posteriormente, se diseña el plan de recolección de datos y se identifican las fuentes de los mismos, se lleva a cabo la recolección de las distintas fuentes. Por último, se comparan los resultados actuales con los requerimientos del cliente para determinar la magnitud de la mejora requerida.

Herramientas que se utilizan en medir:

- Diagrama matriz de Priorización
- Análisis de Tiempo de Valor
- Gráficos de Pareto
- Gráficos de Control
- Gaje R y R
- Gráfico de control
- Gráfico de probabilidad
- Hojas de verificación
- Diagrama de afinidad

## ANALIZAR

En esta etapa se lleva a cabo el análisis de la información recolectada para determinar las causas raíz de los defectos y oportunidades de mejora. Posteriormente se ordenan las oportunidades de mejora, de acuerdo a la importancia para el cliente, se identifican y validan sus causas de variación.

Herramientas que se utilizan en Analizar

- Diagrama de causa-efecto
- Estudio de correlación
- Prueba de Ji-Cuadrada
- Prueba T
- Prueba F
- Diagrama de flujo
- Hojas de verificación
- Diagrama de Pareto
- La evaluación comparativa
- Diagrama de causa y efecto
- Diagrama ¿Por qué?
- Diagrama de dispersión ( Parcela de dos variables )
- Análisis Anova
- Contraste de hipótesis, A
- Diseño de experimentos, A
- Simulación de procesos

## MEJORAR

Se diseñan soluciones que ataquen el problema raíz y lleve los resultados hacia las expectativas del cliente. También se desarrolla el plan de implementación.

Herramientas que se utilizan en Mejorar

- Lluvia de Ideas

- Modo de Falla y Análisis de Efecto
- Herramientas de Lean
- Simulación de Eventos Discretos
- Reunión creativa, I
- Técnica de grupo nominal ( TGN) , I
- Análisis de campo de fuerza
- Actividad Diagrama de Red Arrow o Diagrama
- QFD y AMEF
- Plan de recolección de datos (data collection plan)
- Matriz de asignación de responsabilidades (raci), D
- Análisis de interesados (stakeholders analysis), D
- Matriz de proveedores-entradas-procesos-salidas- clientes (sipoc), D
- Mapa de la cadena de valor (value stream mapping) que se emplean para la Recogida y tratamiento de datos.

### **CONTROLAR:**

Tras validar que las soluciones funcionan, es necesario implementar controles que aseguren que el proceso se mantendrá en su nuevo rumbo. Para prevenir que la solución sea temporal, se documenta el nuevo proceso y su plan de monitoreo. Solidez al proyecto a lo largo del tiempo. (Marques, 2010)

Herramientas que se utilizan en Controlar

- Gráficas
- Gráfico de control
- Cuadro de programas Proceso de decisión ( PDPC)
- Actividad Diagrama de Red Arrow o Diagrama.

Para ver el funcionamiento de DMAIC es necesario conocer las hojas de cálculo, lo cual es una herramienta que ayuda al desarrollo de este método, ocupando las hojas de cálculo se comprobaba si es posible y correcto ocupar macros o formulas complejas o fáciles de utilizar.

Se van a escoger las herramientas que se utilicen en el método DMAIC, que permitan arrojar datos cuantitativos y con ello se logre interpretar los resultados. A través de la aplicación de estas herramientas cuantitativas se muestran los resultados y permiten disminuir los errores que hay en los procesos.

La metodología de procesos Six Sigma en DMAIC, es un sistema que ofrece un incremento medible y significativo a los procesos existentes que se encuentran por debajo de las especificaciones. La metodología DMAIC puede utilizarse cuando un producto o proceso está en existencia en su empresa, pero no cumplen con las especificaciones del cliente o bien no funciona adecuadamente. (Peter Peterka, 2008)

### **CONCLUSIONES**

El uso del método DMAIC es de vital importancia dentro de una organización, ya que permite mejorar todos los procesos de calidad, con la finalidad de ayudar a las empresas principalmente al alcance de sus objetivos y con ello el rendimiento de la misma. Para esto es necesario buscar una serie de herramientas que sirvan como base para la solución de los problemas presentes durante los procesos, mismos que son aplicados dentro del método DMAIC. Se requiere de un análisis profundo de cada una de estas herramientas para poder asegurar su uso dentro de hojas de cálculo una vez analizadas las herramientas se procede a aplicar cada una de ellas en los diferentes programas según sea la conveniencia del investigador. La utilidad del método DMAIC permite a la empresa trabajar con mayor facilidad, debido a que este método realiza un análisis profundo de los requerimientos del cliente, análisis que permite proceder a identificar con que estrategias se va a trabajar para satisfacer a las necesidades del cliente .

El uso correcto de herramientas de calidad, mejora tanto los procedimientos como la calidad de la producción de las organizaciones, para saber si una herramienta es la adecuada para utilizarse dentro del método DMAIC, basta con saber que esta herramienta tiene las condiciones necesarias (formulas) para aplicarse en hojas de calculo. Si bien, se conoce que se puede trabajar con estas herramientas en hojas de calculo se puede proceder a aplicarlas en el método DMAIC mediante el instrumento base que son las hojas de calculo.

### TRABAJOS CITADOS

- Cerantes, J. I. (2005). Filosofía 6 sigma una metodología para mejorar la calidad de productos y servicios en el sector productivo TESIS. Ciudad de México, México: ESIME-IPN.
- Marques, M. P. (2010). Metodología seis sigma a raves de excel. Madrid, España:.
- Microsoft excel, M. (2015). Obtenido de [www.office365.com](http://www.office365.com)
- OpenOffice, A. (2015). Manual Apache OpenOffice.
- Peter Peterka (2008)

### Notas Biográficas

El **Lic. Cesar Gilberto Cárdenas Franco**, es profesor en el Tecnológico Nacional de México plantel Instituto Tecnológico de Iztapalapa.

El **M.C. Manuel Darío Hernández Ripalda** es profesor en el Tecnológico Nacional de México plantel Instituto Tecnológico de Celaya

El **M.C. Moisés Tapia Esquivias** es profesor en el Tecnológico Nacional de México plantel Instituto Tecnológico de Celaya

El **Dr. José Antonio Vázquez López** es jefe del departamento del Ingeniería Industrial del plantel Tecnológico de Celaya del Tecnológico Nacional de México

# Entornos digitales en la formación docente de la Escuela Normal de Tlalnepantla

Silvia Martínez Becerril<sup>1</sup>, Mtra. Magdalena Núñez Solano<sup>2</sup>,  
Mtra. Susana Hernández Becerril<sup>3</sup>

**Resumen**— El propósito de la investigación es reconocer en el trayecto formativo del futuro docente, los escenarios educativos que se ha diseñado con apoyo de la tecnología en la Escuela Normal de Tlalnepantla del Estado de México, y proyectar alternativas a favor del desarrollo de procesos tecnopedagógicos, dirigidos a la participación de los aprendices en la producción de conocimientos y/o aprendizajes. Por ello se atiende el objetivo: Diseñar alternativas educativas y didácticas para favorecer el uso adecuado de las tecnologías con base en el conocimiento del entorno y habilidades digitales del docente en formación con el fin de potenciar la práctica docente en la escuela secundaria.

Metodológicamente se aborda el objeto de estudio desde el método Diseño instruccional apoyado con un diagnóstico, procesos de evaluación de la intervención y el aprendizaje, encuestas de opinión y registros de observación como estrategias para la recuperación de la información.

**Palabras clave**—formación docente, tecnopedagogía, habilidades digitales, aprendizaje con TIC.

## INTRODUCCIÓN

El impacto que conlleva el nuevo marco globalizado del mundo actual y sus avances tecnológicos, ha inducido una profunda revolución en el sector educativo. En donde el docente afronta diversas formas de ver y entender el mundo que le rodea, nuevos sistemas de comunicación interpersonal de alcance universal que permiten viajar con rapidez a cualquier lugar e instrumentos tecnificados para realizar todo tipo de trabajo, así mismo se enfrenta a nuevos valores y normas de comportamiento. En este contexto la Educación Normal asume compromisos y cambios en la formación de los futuros docentes que darán respuesta a los retos que se establecen en el sector educativo, específicamente en Educación Básica.

Las Escuelas Normales para dar respuesta a los cambios de una sociedad cada vez más demandante inició la transformación de la práctica educativa desde 1997, a través del Programa para la Transformación y el Fortalecimiento Académicos de las Escuelas Normales, el cual fortalece la gestión, la docencia, la infraestructura y el equipamiento; posibilitando con ello que los recursos de enseñanza y aprendizaje, la comunicación, el profesorado y los normalistas transiten hacia el mundo digital incorporando los elementos de una comunidad global y local.

Es por ello que los entornos formativos cambian sin embargo es preciso analizar y sistematizar esa renovación en la práctica a efecto de que el proceso de mejora continua de la tarea formativa se potencie de forma sostenida, particularmente con los estudiantes de la Escuela Normal de Tlalnepantla (ENT) en donde se ubica el desarrollo de esta investigación.

## DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

El propósito de esta investigación es contribuir con la formación de los futuros docentes de educación secundaria con especialidad en Biología y Química al diseñar alternativas educativas y didácticas que favorezcan el uso adecuado de las tecnologías ante el reconocimiento del entorno y las habilidades digitales que poseen con el fin de potenciar la práctica docente en la escuela secundaria.

Esta indagación de corte cualitativo partió del reconocimiento de los entornos digitales que promueve la ENT y en donde se desenvuelven los docentes en formación, bajo la noción de que éstos son espacios en donde se crean las condiciones para que los normalistas se apropien de nuevos conocimientos, experiencias y elementos que les generen procesos de análisis y reflexión de su propia práctica (Ávila, 2011). Para ello en el segundo semestre del ciclo escolar 2015-2016 se diseñó un taller dirigido a los 153 estudiantes que integran la comunidad a efecto de reconocer el uso y alcance de la tecnología en los procesos formativos y se aplicaron entrevistas a los alumnos de 8° semestre de la Licenciatura en educación secundaria con especialidad en Biología y Química para conocer el uso que le dieron al recurso tecnológico desde su planeación didáctica y los resultados obtenidos.

<sup>1</sup>La Mtra. Silvia Martínez Becerril es Investigadora Educativa de la Escuela Normal de Tlalnepantla, Edo. de México. [silviaent.martinez@gmail.com](mailto:silviaent.martinez@gmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup>La Mtra. Magdalena Núñez Solano es Investigadora Educativa en la Escuela Normal de Tlalnepantla, Estado de México [magda.mns@gmail.com](mailto:magda.mns@gmail.com)

<sup>3</sup>La Mtra. Susana Hernández Becerril es Profesora de Tiempo Completo en la Escuela Normal de Tlalnepantla, Edo. de México. [susheb.becerril@gmail.com](mailto:susheb.becerril@gmail.com)

El taller atendió dos finalidades: por un lado los alumnos recibieron una capacitación básica sobre el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y por otro se reforzó su aprendizaje tanto en el manejo de las competencias TIC que aprenden en el aula como aquellas que requieren para desenvolverse en las escuelas de práctica, retomando los estándares propuestos en Estados Unidos. (Eduteka, 2008).

En ambos instrumentos (taller y entrevistas) se revisaron con fines valorativos los conceptos básicos de las TIC, uso del computador y administración de archivos, procesador de texto, hoja de cálculo, presentaciones, internet información e internet comunicación.

El análisis de resultados ha sido apoyado por la estadística descriptiva que brinda los elementos digitales que poseen los sujetos motivo de indagación para su consideración en el diseño de las alternativas educativas en la segunda etapa de la investigación, bajo la metodología de Diseño Instruccional encontrándonos en el cierre de la fase de preparación. (Rinaudo y Donolo, 2010).

## RESULTADOS

La noción de entorno se ha incorporado recientemente al lenguaje educativo haciendo alusión a los espacios creados para el aprendizaje en medios digitales, estos entornos conllevan un vínculo y ruptura, simultáneamente, entre una tradición esencialmente verbal de la enseñanza y centrada en el docente como actor, a una nueva concepción multilingüística, multimediática y orientada a las actividades de aprendizaje a ejecutar por el estudiante.

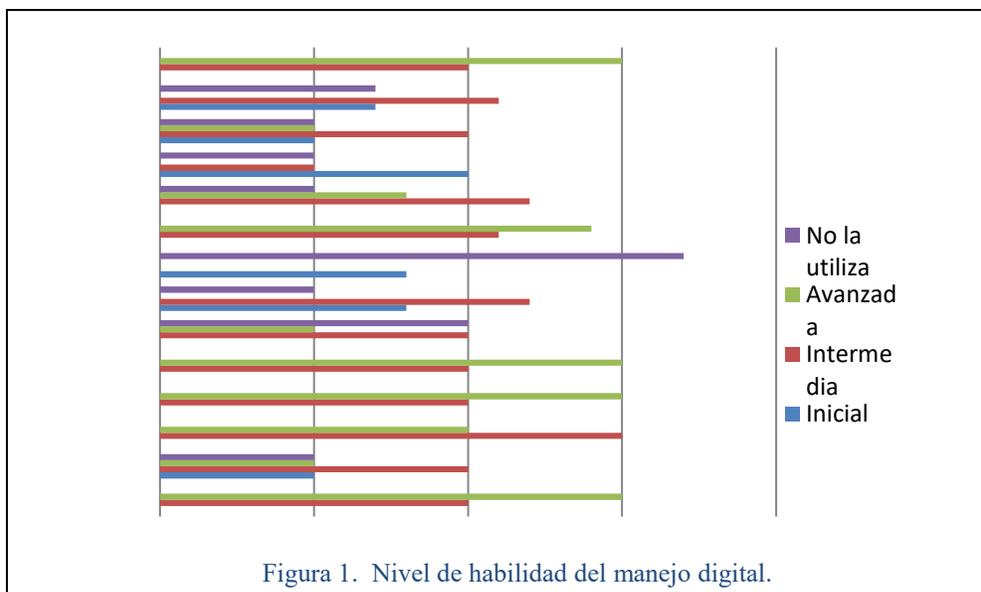
En esta acción de recuperación de datos los docentes en formación identifican que la circulación de bienes simbólicos, impacta en su subjetividad ya que asumen modas, imágenes y formas de ser que los definen en la sociedad global (Balardini, 2002).

### A. Habilidades digitales y estilos de aprendizaje

Tanto los docentes en formación como los alumnos de educación secundaria están familiarizados con la computadora y el acceso al Internet así como a las redes sociales *Facebook*, *Twitter* y *Messenger*, entre otros, tienen experiencia en utilizar programas de edición de fotos, videos, texto, entre otros. De acuerdo a los resultados que arroja la encuesta aplicada a los docentes en formación respecto al nivel de habilidad que tienen para el manejo del recurso tecnológico computacional, se encuentra que tienen en promedio un nivel de dominio intermedio (40%) y avanzado (31%) en el manejo computacional en general, véase cuadro 1 y figura 1.

Habilidad	Inicial	Intermedia	Avanzada	No la utiliza
Procesador de textos		10	15	
Hoja de cálculo	5	10	5	5
Diapositivas		15	10	
Buscadores de internet		10	15	
Correo electrónico		10	15	
Chat		10	5	10
Foros virtuales	8	12		5
Skype	8			17
Blog		11	14	
Wikispaces		12	8	5
Ejercicios en línea	10	5		5
Edición de video		5	10	5

Cuadro 1. Valoración de las habilidades digitales de los docentes en formación de 7° semestre en el ciclo escolar 2015-2016



Revisando específicamente los resultados observamos que tienen un dominio aceptable en el manejo del procesador de texto, la presentación con diapositivas y la edición de imágenes; así mismo en el uso de buscadores de internet y el correo electrónico, no así el chat. Respecto al manejo de software para la edición de video y el audio el dominio grupal se encuentra dividido mientras que el 52% tiene desarrollada una habilidad intermedia para su uso, un 24% lo hace de manera inicial y el otro 24% no lo utiliza.

Estas habilidades digitales se ven reflejadas en la implementación de los recursos multimedia durante la realización de las prácticas profesionales en las Escuelas Secundarias por los futuros docentes, apoyándose en sus fortalezas prioritariamente.

Entre las reflexiones con los docentes noveles sobre ¿qué se pretende con la implementación de los recursos multimedia en el desarrollo de las clases?, destaca el hecho de reconocer que la principal intención es responder a los requerimientos formativos donde el adolescente selecciona, analiza, evalúa y comparte información proveniente de diversas fuentes y aprovecha los recursos tecnológicos a su alcance para profundizar y ampliar sus aprendizajes de manera permanente.

Desde esta perspectiva, el diseño de actividades de aprendizaje requiere del conocimiento de lo que se espera que aprendan los alumnos y de cómo aprenden, las posibilidades que tienen para acceder a los problemas que se les plantean y qué tan significativos son para el contexto en que se desenvuelven, por ello se consideró la aplicación de un test de estilos de aprendizaje bajo la responsabilidad de cada uno de los docentes en formación a una muestra de 25 alumnos de la población estudiantil que atienden, concentrando los resultados globales y sacando el promedio general a 500 adolescentes.

Se identificó que el estilo de aprendizaje predominante que manifiestan los adolescentes acorde al modelo de Programación lingüística, también llamado visual, auditivo y kinestésico (VAK), cae en el rango de visual obteniendo una cifra ligeramente mayor (en un 1%) respecto al rango kinestésico y en un 3.8% mayor del auditivo.

Esta preferencia por la representación visual significa que los alumnos visuales aprenden mejor cuando leen o ven la información de alguna manera; en una conferencia, por ejemplo, preferirán leer las fotocopias o transparencias a seguir la explicación oral, o, en su defecto, tomarán notas para poder tener algo que leer.

Cuando se piensa en imágenes (por ejemplo, cuando “vemos” en nuestra mente la página del libro de texto con la información que necesitamos) se trae a la mente mucha información a la vez. Por eso la gente que utiliza el sistema de representación visual tiene más facilidad para absorber grandes cantidades de información con rapidez. Visualizar nos ayuda a establecer relaciones entre distintas ideas y conceptos. Cuando un alumno tiene problemas para relacionar conceptos podemos inferir que está procesando la información de forma auditiva o Kinestésico. La capacidad de abstracción y la capacidad de planificar están directamente relacionadas con la capacidad de visualizar.

#### B. Análisis de datos de la entrevista abierta

En la entrevista abierta que realizaron los sujetos de estudio a los adolescentes, a efecto de identificar sus intereses para el diseño de las secuencias didácticas en las asignaturas de Ciencias comentaron que quieren romper con la monotonía de solo recibir clases teóricas, ya que desean realizar experimentos sobre los temas que se

trabajan, pero la falta de laboratorio escolar no posibilita que se atienda esta expectativa, situación que retomaron los docentes en formación para dar respuesta a través de los simuladores en el aula y en el laboratorio mismo, aunado a que los alumnos realizan sus investigaciones previas en casa y el docente es el encargado de acercar el recurso tecnológico (simuladores) para que los adolescentes socialicen sus indagaciones, consolidan sus ideas, aclaren sus dudas y logren fortalecer sus saberes.

Respecto a la valoración que realizan los normalistas sobre la frecuencia con que emplean los recursos digitales durante sus jornadas de trabajo docente en las Escuelas secundarias asignadas, se aprecia que el empleo del material impreso en el aula referente a los apuntes y trabajos de investigación, así como el uso del pizarrón blanco sigue siendo una constante habitual y permanente como recurso didáctico en el área de Ciencias según lo externa el 100% de los docentes en formación encuestados que en esta ocasión fueron 20 de los 25 considerados, situación que valoran como un área de oportunidad que les posibilita incorporar recursos didácticos que denoten mayor interactividad, a efecto de fortalecer las habilidades de lectura, análisis y reflexión que precisa el programa de estudios de Educación Básica así como impulsar las habilidades digitales.

En consonancia con las posibilidades de impulsar una dinámica diferente en las aulas, el 100% de los normalistas encuestados y sujetos de estudio como se muestra en la figura 2, incorporaron en el desarrollo del ejercicio docente los recursos didácticos multimedia de una forma habitual, destacando las proyecciones de imágenes fijas y con movimiento a través de presentaciones *PowerPoint*, con y sin sonido así como el uso del video didáctico. Sin embargo, sólo el 50% utilizaron los recursos auditivos de una forma habitual, representando un reto profesional y una oportunidad de mejora para la práctica docente subsecuente el superar la frecuencia ocasional del empleo de este recurso para ser parte de un uso cotidiano y frecuente.

Respecto a la frecuencia de incorporación del uso del internet y los simuladores en el aula durante la práctica docente, el 75% de los docentes en formación emplearon el servicio de internet de forma habitual, no porque la escuela secundaria otorgará el servicio sino porque se solventó de manera personal con el empleo de tarjetas de prepago, situación que impacta en la baja de frecuencia del uso de los simuladores que denotan un 50%.

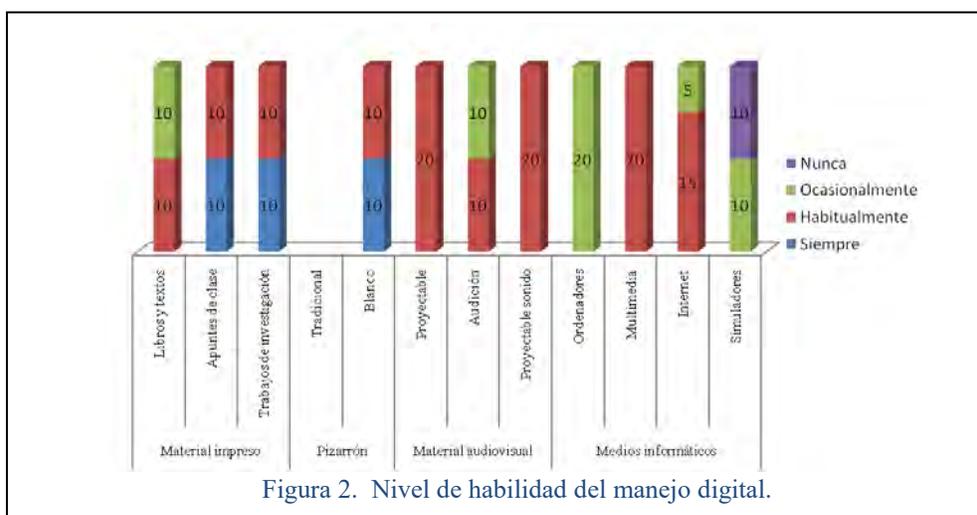


Figura 2. Nivel de habilidad del manejo digital.

Si bien los simuladores durante el trabajo experimental lograron captar la atención, el interés, curiosidad y expectativas de los adolescentes por querer investigar, no fue suficiente el empleo de éstos de forma demostrativa ya que no se tenía el impacto educativo deseable. Cabe precisar que la aplicación ocasional de los simuladores se presentó por la falta de apoyo institucional en cuanto al servicio de internet y equipamiento computacional.

### COMENTARIOS FINALES

En esta primera fase de la investigación se identificaron los recursos tecnológicos con que cuentan los alumnos, las habilidades digitales que poseen, algunas prácticas profesionales comunes en donde incorporan las TIC y el tipo de habilidades que priorizan y favorecen el aprendizaje tanto en su trayecto formativo como en su ejercicio docente.

Cabe precisar que la gestión en la ENT ha brindado los espacios temporales y apoyos tecnológicos a los docentes para que sean los promotores de la incorporación pedagógica de las TIC en la práctica docente cotidiana de los normalistas tanto en su trayecto formativo como en el ejercicio profesional en condiciones reales del trabajo docente. Sin embargo la totalidad de los estudiantes no logran dimensionar el impacto que tiene en su trayecto formativo estos entornos digitales que se establecen.

Así mismo se identifica que la mayoría de la población encuestada emplea el *Facebook* para estar comunicados y compartir materiales y trabajos académicos con sus iguales durante su estancia en la Escuela Normal, pero a su vez con mayor frecuencia utilizan esta red para estar en contacto con sus amistades tratando asuntos fuera del ámbito escolar. En igual proporción utilizan el *Whats app*, el correo electrónico lo emplean con mayor frecuencia para remitir sus trabajos académicos y comunicarse con sus profesores. No logran reconocer el impacto del empleo de las TIC en su proceso formativo.

#### *Resumen de resultados*

La gran mayoría de los docentes en formación que participaron en el taller emplean el celular para estar en contacto con su pares y atender sus redes sociales, sólo un 10% tiene acceso limitado a la comunicación vía internet cuando se encuentra en su casa en un trabajo investigativo por la carencia del servicio.

Estos medios tecnológicos posibilitaron que los normalistas desarrollaran en los adolescentes las competencias comunicativas e informativas, no quedándose sólo en las TIC sino dando un paso hacia las TAC, al demostrar su capacidad para analizar, investigar, ser críticos y argumentativos en la materia de Ciencias, sin olvidar que también fue un vínculo expresivo para comunicar ideas, sentimientos, opiniones entre otras cosas.

Se comparte la visión de que la nueva generación de adolescentes conoce y maneja la tecnología de forma más espontánea manifestando ciertas características:

- a) Los estudiantes superan a sus profesores en el dominio de estas tecnologías y tienen un acceso más fácil a datos, información y conocimiento que circulan en la red;
- b) viven en una cultura de la interacción; su paradigma comunicacional se basa en la interactividad al usar un medio instantáneo y personalizable como es el internet.

Dejando en desventaja al docente que no maneja las TIC, al ser evidente que los alumnos tienen un acercamiento más temprano con las Nuevas Tecnologías y la comparten con sus profesores en el aprendizaje del aula, sin embargo, cuando a más temprana edad el alumno adquiere aprendizajes y su relaciona con éste mundo se le hace menos complejo, en cambio a los profesores les cuesta relacionarse y en ocasiones hasta temen para usarlos.

#### *Conclusiones*

Los resultados demuestran la necesidad de precisar y asumir que los nuevos escenarios de la educación están ceñidos por el crecimiento de las modalidades no presenciales y la incorporación creciente de herramientas digitales, lo que demanda en el docente nuevas competencias y la adecuación de las prácticas pedagógicas tradicionales a las exigencias de la educación del siglo XXI

Las TIC han llegado a ser uno de los pilares básicos de la sociedad y hoy es necesario proporcionar al ciudadano una educación acorde a una sociedad global, es por ello que los alumnos que se forman en la Escuela Normal de Tlalnepantla parten de ese reconocimiento y compromiso profesional a efecto de incorporar en su práctica docente cotidiana estas tecnologías trascendiendo en su impacto hacia las TAC (Tecnologías del aprendizaje y el conocimiento) y en un futuro hacia las TEP (Tecnologías del empoderamiento y la participación).

Esta dinámica es consecuencia directa de la cultura de la sociedad actual, no se puede entender el mundo de hoy sin un mínimo de cultura informática. Es preciso entender cómo se genera, cómo se almacena, cómo se transforma, cómo se transmite y cómo se accede a la información en sus múltiples manifestaciones (textos, imágenes, sonidos, video) si no se quiere estar al margen de las corrientes culturales. Hay que participar en la generación de esa cultura.

Pareciera contradictorio que el mundo informático avanza y la práctica docente continúa en un estado de “contemplación” ya que no se refleja en su plenitud; es preciso sensibilizar a mayor número de profesionales de que no basta con tener el dominio de la herramienta digital (TIC) sino utilizarlas y lograr que contribuyan al aprendizaje de los estudiantes. Es aquí donde se evidencia que el aprendizaje en entornos mediados por TIC requiere la interactividad docente-alumno-contenido, como núcleo explicativo del proceso de aprendizaje, se visualiza simultáneamente un vínculo y una ruptura, entre una tradición esencialmente verbal de la enseñanza y centrada en el docente como actor, a una nueva concepción orientada a las actividades de aprendizaje a realizar por los estudiantes.

Para algunos docentes ésta nueva reconfiguración les ha modificado su propio rol y la forma de entregar sus trabajos como son: las listas de calificaciones bimestrales, guardar datos de sus alumnos en el archivo de la computadora, llevar un seguimiento más estrecho de su avance programático, entre otros, situación que anteriormente lo hacían de una manera manual; ahora al tener que usar la tecnología lo obliga a buscar información a través de sus compañeros, es decir, cuando no entienden cómo manejar la computadora piden apoyo a los profesores que si saben, sobre esto algunos profesores titulares de las asignaturas.

La práctica docente ejercida nos lleva a reconocer que existen otras maneras de establecer y desarrollar competencias comunicativas e informáticas y se pueden adquirir a través de diversos productos en formatos digitales

que promueven una cultura tecnológica como los videos, los reportes, las presentaciones, los textos multimedia y los simuladores en el laboratorio, entre otros.

### *Recomendaciones*

Si bien se hizo evidente un mejor uso de la información que obtienen los estudiantes con los diversos recursos digitales existentes, es necesario que se pase a la siguiente etapa de convertir la información en conocimiento, para lo cual es clave la mediación del profesor, a través del desarrollo de una serie de procesos cognitivos como son el análisis, abstracción, sistematización, utilización y transformación. Este es un aspecto que aporta un valor agregado a este tipo de iniciativa que incentiva a convertir la información en conocimiento, es decir dar paso firme hacia las TAC (tecnologías del aprendizaje y el conocimiento).

Sin embargo cabe reconocer que la falta de formación docente en torno a las TIC y el de una estrategia educativa clara y concreta para la incorporación de los recursos multimedia en las clases provoca que no se creen las condiciones necesarias que favorezcan su uso pedagógico para el aprendizaje y la construcción de conocimientos de los sujetos que interactúan con ellos. Por ello los investigadores o docentes interesados en esta temática requieren reconocer y precisar con claridad las condiciones infraestructurales, académicas y de dominio informático en los contextos en que se encuentren o consideren diseñar los entornos digitales a efecto de lograr avances significativos en este campo.

Por el momento esta investigación ha concluido su fase de identificación de necesidades de aprendizaje así como de habilidades digitales que poseen tanto los formadores como los aprendices, siendo importante y necesario dar continuidad y concretar el diseño de las alternativas en favor del trayecto formativo de los futuros docentes en educación secundaria con especialidad en Biología y Química en la ENT.

### **REFERENCIAS**

Ávila P. y Bosco M. "Ambientes virtuales de aprendizaje - una nueva experiencia". Ver documento en: <http://investigacion.ilce.edu.mx/dice/articulos/articulo11.htm>. 2001.

Balardini, S." Jóvenes, tecnología, participación y consumo. Buenos Aires, CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales.2002  
Recuperado el 14 de abril de 2016 en <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/clacso/gt/20101023013657/balardini.pdf>

EduTEKA - Estándares UNESCO de competencia en TIC para docentes, UNESCO, 2008.

ISTE, NETS for Students: National Educational Technology Standards for Students, Second Edition, © 2007, ISTE® (International Society for Technology in Education), Recuperado el 12 de marzo de 2016, <http://www.iste.org>, 2017.

Salinas, M.I. "Entornos virtuales de aprendizaje en la escuela. Tipos, modelo didáctico y rol docente". Pontificia Universidad Católica Argentina. Buenos Aires.2011.

# Uniformidad del deshidratador solar de cama plana, con materiales refractarios

Romualdo Martínez Carmona<sup>1</sup>, Benito A. Cervantes Hernández<sup>2</sup> y José Víctor Galaviz Rodríguez<sup>3</sup>. Jonny Carmona Reyes<sup>4</sup>

## Resumen

En la investigación se evaluaron los sensores de temperatura (tipo LM-35) y de humedad relativa (tipo DH11) del deshidratador solar de frutas y verduras. Las temperaturas tuvieron un rango entre 22.5 a 24 grados centígrados, cuando la temperatura ambiente estuvo oscilando entre 16 a 17 grados centígrados, mientras que la humedad interna registrada osciló entre 22.80 y 23.75 por ciento de humedad con cielo nublado y el deshidratador alcanzó un aumento de temperatura de 7 grados centígrados en el interior del deshidratador con respecto a la temperatura ambiente. En cuanto a las desviaciones estándar de temperaturas y humedad su comportamiento fue inversamente proporcional es decir, cuando aumenta la temperatura la humedad disminuye y viceversa. Finalmente se realizó un análisis ANOVA con las temperaturas registradas del mes de marzo del año 2016, encontrando uniformidad en el proceso de deshidratación solar.

**Palabras clave:** sensores, deshidratador solar, uniformidad, ANOVA.

## Introducción

El secado al sol de frutas y hortalizas se ha utilizado desde los principios de la Humanidad, proporcionando al hombre una posibilidad de subsistencia en épocas de escasez de alimentos. Se entiende por deshidratación la operación mediante la cual se elimina total o parcialmente el agua de la sustancia que la contiene. Esta definición puede ser aplicada a sólidos, líquidos o gases y tal como está expresada puede servir para describir varias operaciones unitarias como la evaporación, la adsorción, entre otras. (Galaviz, et al., 2012).

El secado solar al aire libre ha sido utilizado desde tiempos inmemorables para el secado de carne, pescado, madera y otros productos agrícolas como medio de conservación, con objeto de aprovechar los beneficios de la fuente de energía limpia y renovable proporcionada por el sol. Se han realizado numerosos intentos en los últimos años para desarrollar el secado solar principalmente para la conservación de productos agrícolas y forestales.

Entre las ventajas que presenta el secado solar, la más destacable es la energía que utiliza (limpia, renovable y que no puede ser monopolizada). Sin embargo, no puede olvidarse la dificultad que entraña el carácter periódico de la radiación solar, dificultad que por otra parte puede solucionarse utilizando acumuladores de calor o utilizando una fuente de energía auxiliar. Un aspecto importante para la utilización de la energía solar es el costo y la rentabilidad.

En la Universidad Tecnológica de Tlaxcala (UTT) se instrumentó el deshidratador solar con materiales refractarios del cuerpo académico de Ingeniería en Proceso, con la finalidad de verificar la uniformidad de las variables temperatura y humedad para asegurar la optimización en el proceso de deshidratación solar.

## Metodología

La evaluación del deshidratador solar instrumentado consiste en evaluar la efectividad de los sensores de temperatura (tipo LM-35) y humedad (tipo DH-11), así como la uniformidad de temperatura y humedad en el deshidratador. El registro de datos se realizó con el dispositivo DATALOGER (diseñado y programado en la Universidad tecnológica de Tlaxcala). Las muestra se obtuvieron los días 7, 10, 17, 24 y 31 de marzo del año 2016 y se seleccionaron esos días porque la temperatura ambiente estuvo a 16 y 17 grados centígrados desde las 9:00 am a las 17:00 pm y consistió en verificar la efectividad de 6 sensores de temperatura y 5 de humedad que le fueron instalados en la parte interna del deshidratador solar de frutas y verduras, distribuidos en forma proporcional en el deshidratador que mide 1 m de ancho por 2 m de largo, como se muestra en la figura 1.

<sup>1</sup>Maestro en Ciencias de la Calidad: profesor Investigador de la Universidad Tecnológica de Tlaxcala.

[Romualdo0702@hotmail.com](mailto:Romualdo0702@hotmail.com) (Autor correspondiente)

<sup>2</sup> Químico Industrial y Mtro. En Desarrollo Educativo: Profesor Investigador de la Universidad Tecnológica de Tlaxcala. [arbench@uttlaxcala.edu.mx](mailto:arbench@uttlaxcala.edu.mx)

<sup>3</sup>Doctor en planeación estratégica: Profesor Investigador de la Universidad Tecnológica de Tlaxcala.

[Galaviz\\_4@hotmail.com](mailto:Galaviz_4@hotmail.com)

<sup>4</sup> Maestro en ingeniería especialidad en automatización y control: Profesor por asignatura de la Universidad Tecnológica de Tlaxcala. [jonny.carmona.ita@gmail.com](mailto:jonny.carmona.ita@gmail.com)



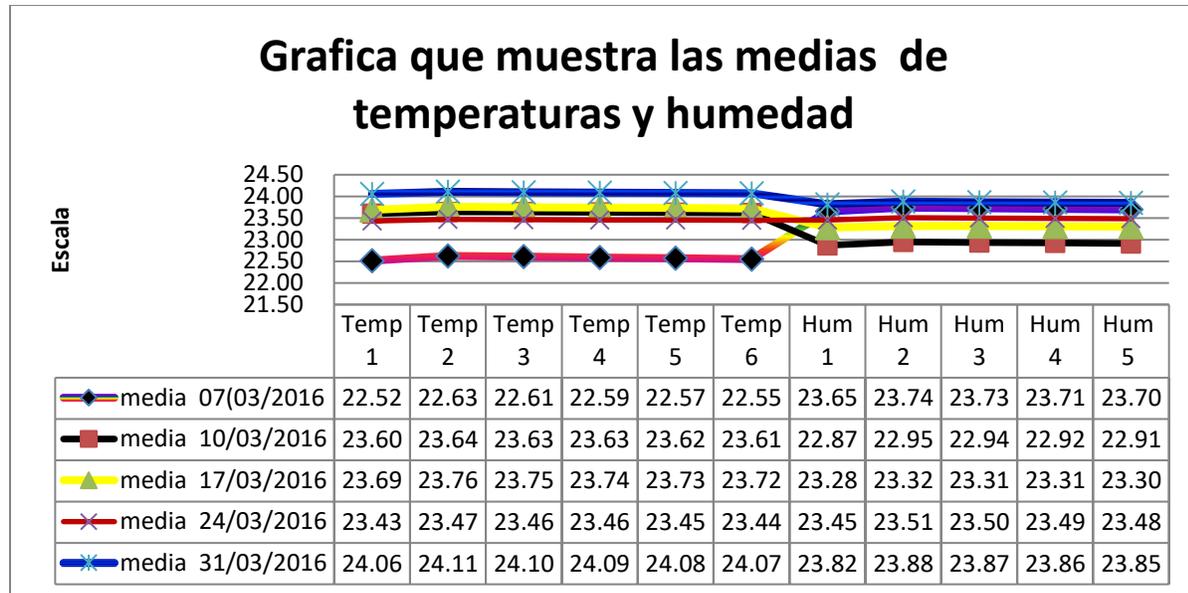
Figura 1: Deshidratador solar con 6 sensores de temperatura y 5 de humedad.

Los registros se obtuvieron cada 10 minutos como tiempo promedio y los promedios diario se muestran en la tabla 1.

Fecha	Tem p1	Tem p 2	Tem p 3	Tem p 4	Tem p 5	Tem p 6	Hu m 1	Hu m 2	Hu m 3	Hu m 4	Hum 5	Promedio de promedios
07/03/2016	22.52	22.63	22.61	22.59	22.57	22.55	23.65	23.74	23.73	23.71	23.70	22.58
10/03/2016	23.60	23.64	23.63	23.63	23.62	23.61	22.87	22.95	22.94	22.92	22.91	23.62
17/03/2016	23.69	23.76	23.75	23.74	23.73	23.72	23.28	23.32	23.31	23.31	23.30	23.54
24/03/2016	23.43	23.47	23.46	23.46	23.45	23.44	23.45	23.51	23.50	23.49	23.48	23.47
31/03/2016	24.06	24.11	24.10	24.09	24.08	24.07	23.82	23.88	23.87	23.86	23.85	23.98
promedio	23.46	23.52	23.51	23.50	23.49	23.48	23.41	23.48	23.47	23.46	23.45	23.44
Des. Est. promedio	2.46	2.43	2.44	2.44	2.45	2.45	3.42	3.35	3.36	3.37	3.39	2.73

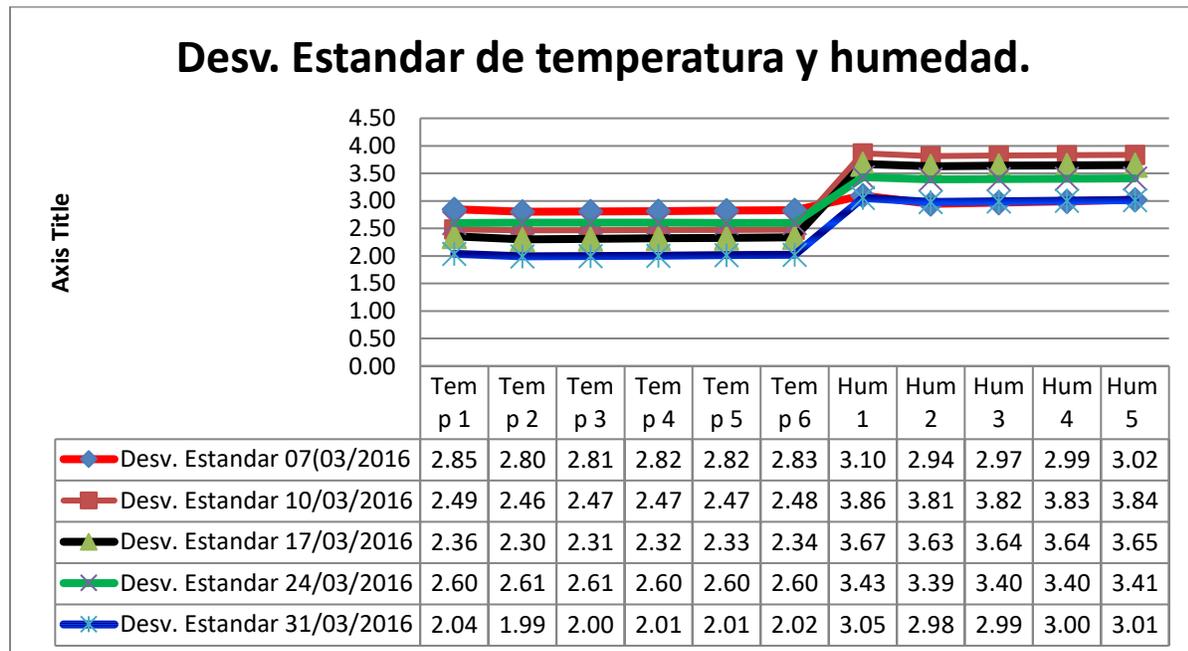
Tabla 1; Registro de temperaturas y humedad.

En la gráfica 1 se muestra que las temperaturas tuvieron un rango entre 22.5 a 24 grados centígrados, cuando la temperatura ambiente estuvo oscilando entre 16 a 17 grados centígrados, mientras que la humedad interna registrada oscilo entre 22.80 y 23.75 por ciento de humedad. En este estudio se concluye que cuando tenemos una temperatura ambiente con cielo nublado el deshidratador alcanza un aumento de temperatura de 7 grados centígrados en el interior del deshidratador.



Grafica 1: Medias de temperatura y humedad.

En la gráfica 2 se muestra las desviaciones estándar de temperatura y humedad. También se observa que a medida que baja la temperatura aumenta la humedad y cuando aumenta la temperatura la humedad empieza a disminuir, como se puede apreciar en la gráfica 2.



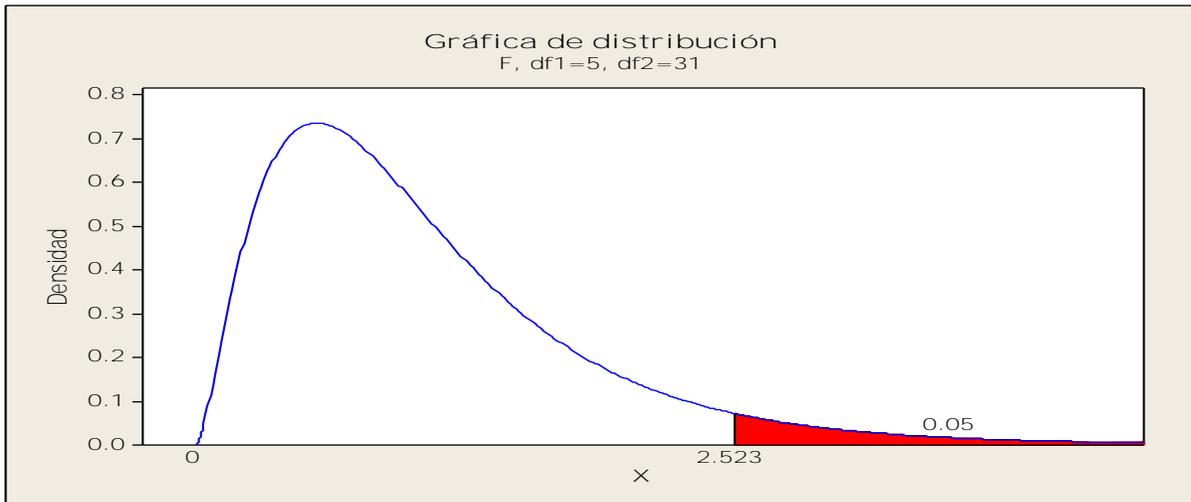
Grafica 2: Desviación estándar de temperatura y humedad.



#### 4: Regla de decisión.

En la regla de decisión se da con el valor crítico, que es el punto de división entre la región de aceptación de la hipótesis nula  $H_0$  o de rechazo  $H_1$ .

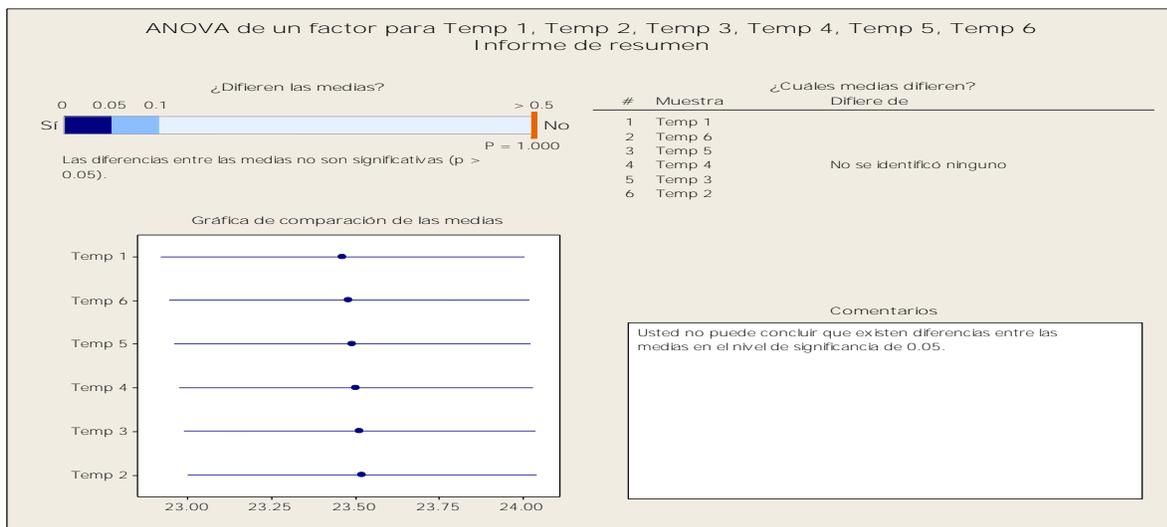
**Toma de decisión.** El estadístico de prueba  $F$  fue calculado con el software minitab, donde el valor del estadístico de prueba  $F_0 = 0.01$  se encuentra dentro de la zona de aceptación como se muestra en la gráfica 4, ya que el punto crítico es de  $F_{\alpha} = 2.523$ . Por lo tanto, existe uniformidad para llevar a cabo el proceso de deshidratado.



Gráfica 4 Punto crítico de las medias de temperatura.

#### Resultados

En la gráfica 5 se encuentra el informe de resumen del análisis ANOVA de los tratamientos y se observa que son iguales y que la diferencia entre las medias no son significativas a un 95% de confianza. También en la gráfica se observa que no hay diferencia significativa entre medias.



Gráfica 5: Informe de resumen del análisis ANOVA

### Conclusión.

En la investigación se evaluaron los sensores tanto de temperatura como de humedad del deshidratador con los datos registrados en el mes de marzo del 2016. Las temperaturas tuvieron un rango entre 22.5 a 24 grados centígrados, cuando la temperatura ambiente estuvo oscilando entre 16 a 17 grados centígrados con cielo nublado, y el deshidratador alcanza un aumento de temperatura de 7 grados centígrados en el interior del deshidratador con respecto a la temperatura ambiente. Respecto a las desviaciones estándar de temperaturas y humedad, su comportamiento fue que a medida que baja la temperatura aumenta la humedad y cuando aumenta la temperatura la humedad disminuye.

Para evaluar la uniformidad se realizó un análisis ANOVA de temperatura con los datos registrados del mes de marzo del año 2016, estableciendo una prueba de hipótesis, definiendo el nivel de significancia de  $\alpha = 0.05$ , el estadístico de prueba  $F$  que es el estadístico para comparar dos o más medias de tratamientos donde el resultado calculado fue de  $F_0=0.01$ . Posteriormente se determinó el valor crítico o punto crítico que define el área de aceptación o de rechazo de la hipótesis nula, resultando  $F_\alpha = 2.523$ . Como el valor  $F_0 \leq F_\alpha$ , y el valor de  $F_0$  se encuentra dentro del área de aceptación de la hipótesis nula, se puede concluir que las medias de los tratamientos son iguales, por lo que podemos afirmar estadísticamente que existe uniformidad en las temperaturas y que la variación existente se debe a la variación por el principio de aleatoriedad del muestreo y no por algún defecto de los sensores o por el deshidratador solar. Con esta evaluación aseguramos la uniformidad y la calidad del proceso de deshidratado de frutas y verduras.

### Bibliografía

- Galaviz Rodríguez, V., Martínez Carmona, R., Cervantes Hernández, B., Hernández Corona, J.L., Mendoza Vázquez, E., Padilla Vivanco, A. y Villegas Hernández, D. 2012. Estrategia tecnológica sustentable para deshidratar frutas, verduras y legumbres. Palibrio, España. pp 37-76.
- A Lind Douglas, G Marchal William, D Mason Robert (2004) Estadística para Administración 11a edición, Alfaomega, México D.F.
- Box George E., Hunter J. Stuart., Hunter William G. 2008. "Estadística para investigadores": diseño, innovación y descubrimiento. 2a ed. Editorial Reverte. pp 173-122.
- Desrosier, Norman W., "Conservación de Alimentos", Cía. Editorial Continental, 1991.
- Smith William F. Fundamento de la ciencia e ingeniería de materiales 2da. Edición, 1993, McGraw-Hill.
- Costa, A. y Ferreira, S. 2007. Sistema de secado solar para frutos tropicales. Información Tecnológica. 18(5): 49-58.
- Bolton, W. 2004. "Ingeniería de Control". 2da. Edición, Editorial alfaomega.

# Herramientas de diagnóstico para el modelo de reingeniería de procesos administrativos

Ing. Arelly Martínez Carrillo<sup>1</sup>, M. en A. Rosa Cortés Aguirre<sup>2</sup>,  
Dra. Alejandra Torres López<sup>3</sup>, Dr. Héctor Rosas Lezama<sup>4</sup>

**Resumen**— La presente publicación presenta herramientas utilizadas para poder realizar el diagnóstico de una organización como son; cuestionarios, diagrama de causa y efecto, diagrama de tortuga entre otros y así detectar los problemas que presenta la misma y conocer su situación actual, siendo la primera etapa del modelo reingeniería de procesos administrativos. En este caso se hace la aplicación del diagnóstico utilizando algunas herramientas mencionadas, en una empresa dedicada al sector de la construcción del Estado de Tlaxcala.

**Palabras clave**— Diagnostico, Herramientas, Reingeniería de procesos administrativos

## Introducción

Un diagnóstico es un levantamiento de información e indicadores que sirve para poder conocer el estado actual de una organización, para poder encontrar alternativas de solución para los problemas encontrados en el diagnóstico. Para poder realizar el diagnóstico es necesario utilizar algunas herramientas que ayuden hacer el proceso más fácil y así el resultado sea preciso y cuente con un respaldo.

La reingeniería de procesos administrativos la definen como; volver a concebir los fundamentos existentes y cambiar de manera radical el diseño de los procesos del negocio, para así poder alcanzar mejoras de desempeño como los costos, la calidad y el servicio.

En el siguiente artículo se presentan algunas de las herramientas que ayudaran a realizar un diagnóstico para poder utilizar el método de reingeniería de procesos administrativos de una organización, ya que el diagnóstico es el primer paso de este método. También se presentan las herramientas utilizadas para realizar el diagnóstico de una empresa dedicada al sector de la construcción en la ciudad de Apizaco del Estado de Tlaxcala, y los resultados arrojados de dicho diagnóstico.

## Herramientas para realizar un diagnóstico del método reingeniería de procesos administrativos

### *Importancia de las herramientas de diagnostico*

Para poder realizar el diagnostico de una organización es necesario utilizar herramientas y técnicas que ayuden a mejorar los procesos mediante el método reingeniería de procesos administrativos, las herramientas nos permitirán obtener información confiable y fácil de interpretar y comprensión e identificar los problemas existentes en los procesos de la organización o departamento en el que se realizara el análisis. Y así determinar el impacto que tienen los problemas dentro de la misma y buscar alternativas de solución.

### *Herramientas y técnicas*

#### **Brainstorming**

---

<sup>1</sup> La Ing. Arelly Martínez Carrillo es estudiante de la Maestría en Ingeniería administrativa del Instituto Tecnológico de Apizaco, Instituto Nacional de México. [are\\_140292@hotmail.com.mx](mailto:are_140292@hotmail.com.mx)

<sup>2</sup> La M. en A. Rosa Cortés Aguirre es docente del Instituto Tecnológico de Apizaco, Instituto Nacional de México [licda\\_rosa@yahoo.com.mx](mailto:licda_rosa@yahoo.com.mx)

<sup>3</sup> La Dra. Alejandra Torres López es docente del Instituto Tecnológico de Apizaco, Instituto Nacional de México [tesistamia.ale@hotmail.com.mx](mailto:tesistamia.ale@hotmail.com.mx)

<sup>4</sup> La Dr. Héctor Rosas Lezama es docente del Instituto Tecnológico de Apizaco, Instituto Nacional de México [rhector1953@hotmail.com.mx](mailto:rhector1953@hotmail.com.mx)

Esta herramienta consiste en realizar una lluvia de ideas. Sirve para identificar, comprender y dimensionar los problemas y así determinar sus causas o las posibles soluciones para las mismas. El brainstorming está compuesto por dos etapas. La primera es el desarrollo de ideas y la segunda es el mejoramiento de las mismas. También es importante utilizar reglas como; Eliminar ideas dominantes, no realizar críticas, tener en cuenta que todas las ideas aportadas son importantes, eliminar bloqueos.

El procedimiento propuesto consiste en los siguientes pasos:

- Generar ideas y registrarlas
- Clasificarlas por grupo de ideas afines.
- Circular y/o explicitar las ideas registradas entre los integrantes del grupo de trabajo para que agreguen y creen otras ideas sin destruir las registradas.
- Buscar relaciones de ideas entre todas las contribuciones.

Para realizar el brainstorming de causas y el brainstorming de soluciones de cada causa se utiliza el siguiente formato.

### **Diagrama de Afinidades**

El diagrama de afinidades es una representación visual y grafica de una realidad, en donde el equipo de trabajo lo utiliza generalmente después de utilizar brainstorming, en caso que después de utilizar la anterior herramienta y exista confusión o los resultados sean complejos, esta herramienta ayudara a obtener una mejor interpretación y permitirá organizar mejor la información. Su procedimiento consta de cuatro pasos, los cuales se explican de manera resumida a continuación:

1. Se agrupan ideas, hechos, comentarios, opiniones o problemas que surgieron de las reuniones de tormentas de ideas y que tengan alguna afinidad definida.
2. La manera de detectar esta supuesta afinidad radica en determinar si estas ideas datos o problemas se originan o producen en un mismo sector o área de la organización, algunas similitudes son en cuanto al impacto que originan dentro de cada punto o paso del proceso analizado.
3. Las ideas, propuestas, problemas o hechos que no tienen afinidad con el resto de los conjuntos formados, se agruparán en uno llamado “conjunto mixto”, el cual será encarado para su análisis luego de haber hecho lo mismo con los grupos definidos.
4. El resultado final de todo este trabajo es un listado de puntos comunes que permiten conocer y diagnosticar mejor los procesos.

### **Diagrama de Interrelaciones**

El diagrama de interrelaciones es usado para entender problemas causa - efecto. Su objetivo es encontrar la causa raíz de uno o más problemas, ya que es un elemento descriptivo para determinar y conocer las deficiencias en el funcionamiento del proceso, pero tiene una variante: aquí también se conocen dónde, cómo y por qué se originan los problemas.

En este caso, el diagrama debe respetar las siguientes indicaciones:

- La construcción del gráfico debe contener sólo flechas unidireccionales, para facilitar el entendimiento y obligar a realizar un profundo análisis en cada paso, sea causa o efecto.

- Es recomendable incluir toda la graficación en una sola página, para tener una fotografía integrada de las interrelaciones analizadas.

La matriz de actividades con problemas se utiliza para focalizar el análisis de los problemas que el equipo de trabajo haya logrado establecer. Permite, enfocar el mejoramiento de áreas específicas del proceso con valor agregado. Es un instrumento adecuado para ser utilizado una vez obtenidos los resultados de otras herramientas.

### **Diagrama de causa y efecto**

Este diagrama sirve para conocer las causas probables de los problemas en categorías bien definidas y diferenciadas, aplicables a todo tipo de proceso que se desarrolla en una organización. Como las “5 emes”: Mano de Obra, Máquinas, Método, Materia Prima y Medio Ambiente, Políticas, Procedimientos, Personal y Equipamientos.

Este diagrama permite por medio de la representación gráfica visualizar en forma clara las posibles causas y su interdependencia y orienta al equipo en la identificación de aquellas que puedan estar originando el problema o deficiencia en el proceso.

El diagrama tiene dos reglas fundamentales:

- Causa probable: Es aquello que genere un determinado efecto.
- Problema: es aquel efecto que se constituye en un elemento mensurable.

Existen dos procedimientos para realizar el diagrama:

- Se identifican o sugieren las causas probables mediante la aplicación del brainstorming o torbellino de ideas, detallando desde las aparentemente principales o más relevantes a las menos importantes.
- Se registran las causas identificadas ubicándolas sobre el diagrama.

### **Gráfico de control**

El gráfico de control se utiliza para analizar procesos con el fin de detectar de forma rápida los desajustes o deficiencias producidas e investigar sus causas.

El gráfico está acotado por:

- un límite de calidad superior (LCS)
- un límite de calidad inferior (LCI)

El límite de calidad (LC) definido por la organización.

NOTA: Se debe observar qué desajustes (problemas/errores), se posicionan por debajo o por encima del límite de calidad (LC), según sea el caso, y establecer sus causas.

### **Diagrama de Pareto**

El diagrama de Pareto sirve para detectar frecuencias de errores o problemas y así poder determinar su importancia relativa en relación al resto de los encontrados en el proceso. Por tal motivo se muestran los problemas por incidencia, en orden decreciente y al mismo tiempo se indica la participación porcentual acumulada para cada tipo de problema.

Se inicia con la identificación de los problemas y recolección de los datos necesarios (mediante el uso de otras herramientas como diagrama de interrelaciones, de Ishikawa, brainstorming, observación directa, etc.), y con ellos se elabora una tabla que debe contener:

- Tipos de problemas.
- Totales individuales y acumulativos.
- Porcentajes individuales y acumulativos.

## **Benchmarking**

Esta herramienta sirve para comparar diagnosticar y evaluar lo que están realizando las demás empresas y adoptar aquellos elementos (tecnología, organización del trabajo, etc.) que permitan mejorar el proceso seleccionado.

El benchmarking constituye una excelente fuente de ideas y un método estructurado para medir (diagnosticar y evaluar) procesos y productos, con relación a otros, buscando la excelencia de las mejores prácticas. Existen tres tipos de benchmarking: interno, competitivo y con organizaciones líderes.

El benchmarking interno se basa en el análisis y comparación de procesos similares en la propia organización.

El benchmarking competitivo se basa en la comparación de procesos de la organización con procesos similares de otras organizaciones (de la misma o distinta actividad).

El benchmarking con organizaciones líderes se basa en la comparación de los procesos de la organización con aquellas organizaciones de distintos rubros, nacionales o internacionales, que han alcanzado un nivel de excelencia en procesos similares, ubicándolas como modelo (la mejor entre las mejores).

Las herramientas para poder realizar un análisis mencionadas anteriormente, dependen de lo que se busque obtener para poder utilizar el método de reingeniería de procesos, cabe recalcar que existen más técnicas y herramientas sin en cambio de acuerdo al enfoque de esta investigación son la que cumplen con los lineamientos requeridos.

### *Análisis de la empresa de estudio*

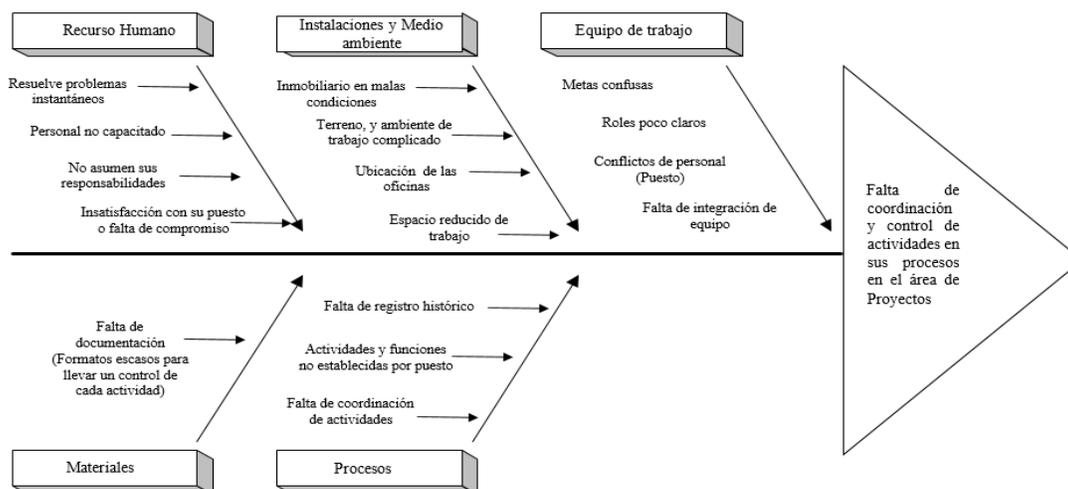
El objeto de estudio de la presente investigación está referido a las micro empresas dedicadas a sector de construcción en el Estado de Tlaxcala, en base a las entrevistas llevadas a cabo con el administrador de una empresa constructora en la ciudad de Apizaco, expone que existen problemas de duplicidad de responsabilidades, confusión de mandos y coordinación de actividades, gastos excesivos en personal y problemas operativos en sus procesos, que afectan el desempeño de la organización, lo que genera que cada actividad, no se realicen en tiempo y forma, ocasionando incumplimiento de plazos. Y como consecuencia los trabajadores tienen que laborar horas extras atrasándose en el proceso para iniciar la construcción de obras (proyectos) lo cual representa una pérdida y un mal servicio al cliente.

Por tal motivo se proponer realizar una reingeniería de procesos administrativos dentro de la empresa, partiendo del departamento de proyectos como prueba piloto, el cual cuenta con cuatro personas laborando dentro de la misma. Para poder hacer la aplicación de este método se comenzara por realizar el diagnóstico del departamento, para así poder detectar los problemas de manera precisa y así poder proponer posibles soluciones para los mismos.

Como se mencionó anteriormente algunas de las diferentes herramientas existentes para hacer un diagnóstico. En este caso las herramientas utilizadas son; Diagrama Causa y efectos (Ishikawa), y la técnica de las 5 ¿Por qué? Ya que son las que se adecuan para el tipo de esta investigación, presentando los resultados obtenidos a continuación.

Primero se utilizó en Diagrama Causa y Efecto conocido como Diagrama de Ishikawa, para conocer las posibles causas del problema y se representa de manera gráfica en donde en la espina central se presenta el problema a tratar y en las espinas anchas se encuentran identificadas y sugirieron las causas probables mediante la aplicación de torbellino de ideas, detallando desde las aparentemente principales o más relevantes a las menos importantes, estas son clasificadas en cinco partes (Equipo de trabajo, Instalaciones y medio ambiente, Recurso humano, Materiales y procesos) las cuales fueron registradas sobre el diagrama. Las espinas chicas muestran las posibles causas secundarias que afectan a las primarias en forma directa y conducente.

Figura 8: Formato Diagrama Causa y Efecto



Fuente: Información proporcionada por la empresa, (2016)

Después de analizar las posibles causas de problema anteriormente con el diagrama de Ishikawa, utilizaremos la técnica de los 5 ¿Porque?, para hacer un análisis más profundo del porqué de las causas mencionadas anteriormente. Esta técnica consta de un cuestionarios con 25 preguntas dividida en cinco secciones, cinco preguntas por cada causa. Por lo tanto los resultados se muestran de la siguiente manera:

**Problema:** La falta de coordinación y control de actividades en sus procesos en el área de proyectos

**Causa 1.** ¿Por qué el recurso humano no está comprometido con sus metas del departamento?

**Causa 2.** ¿Por qué las instalaciones con la que cuenta la organización no son adecuadas para su trabajo?

**Causa 3.** ¿Por qué el medio ambiente y la ubicación de la empresa influyen en el desempeño de los trabajadores?

**Causa 4.** ¿Por qué no llevan un control de las actividades pendientes por realizar o realizadas?

**Causa 5.** ¿Por qué no desarrollan las actividades de acuerdo a las fechas establecidas como plazos?

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

Los resultados obtenidos con la aplicación de las herramientas analizadas anteriormente para la empresa constructora de la ciudad de Apizaco, nos permitieron detectar las posibles causas para la falta de coordinación y control de actividades en sus procesos en el área de proyectos se relacionan con la falta de integración de equipo de

trabajo y la falta de registros históricos por la falta de documentación, los trabajadores no tienen compromiso con las metas del departamento por lo que resuelven problemas del día a día.

### *Conclusiones*

Se puede concluir que las herramientas para poder realizar un diagnóstico son importantes y es necesario saber utilizar cada una de ellas, para obtener resultados confiables, ya que el uso de estas herramientas depende de la necesidad del diagnóstico. Las herramientas permitirán conocer las posibles causas de los problemas a analizar y así poder plantear y proponer soluciones para los mismos y harán los resultados más confiables.

### *Recomendaciones*

Este artículo va dirigido a aquellas personas que deseen utilizar el método de reingeniería de procesos administrativos en alguna organización sin importar el sector al que se dirija por lo que se recomienda utilizar una o varias herramientas que necesite o requiera el diagnóstico de acuerdo a la investigación realizada. En este artículo solo se presentan las técnicas y herramientas de manera general por lo que se recomienda buscar otras fuentes de información para poder conocer más a detalle cada una de ellas.

## **Referencias**

Alarcon Gonzalez, J. A. (1998). Reingeniería de procesos empresariales. FC Editorial.

Halliburton, L. E. (2006). Manual para el análisis Evaluación y Reingeniería de proceso en la Administración Pública. Autónoma de Buenos Aires.

## **Notas Biográficas**

La Ing. Arely Martínez Carrillo es estudiante de la Maestría en Ingeniería administrativa del Instituto Tecnológico de México, Egresada de la La M. en A. La M. en A. Rosa Cortés Aguirre es profesora del Instituto Tecnológico de Apizaco, Instituto Nacional de México.

La Dra. Alejandra Torres López es docente del Instituto Tecnológico de Apizaco, Instituto Nacional de México

La Dr. Héctor Rosas Lezama es docente del Instituto Tecnológico de Apizaco, Instituto Nacional de México

## **APENDICE**

Cuestionario utilizado en la implementación del modelo propuesto.

1. ¿Para que sirve realizar un diagnóstico de la empresa antes de hacer uso del método reingeniería de procesos?
2. ¿Cuál es el beneficio que se obtiene de la aplicación de las herramientas para el diagnóstico de reingeniería de procesos administrativos?
3. ¿Cómo se ve reflejado realizar un diagnóstico en las organizaciones?
4. ¿Cuáles son las herramientas propuestas para hacer un análisis en la empresa?