

# PISTAS

## Educativas

NUEVA ÉPOCA • No. 115 • DICIEMBRE 2015 • ISSN 1405-1249

# PISTAS

## Educativas

*punteo tribuna testigo*

**Número semestral**

**agosto-diciembre 2015**

SEP  
SECRETARÍA DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO  
Instituto Tecnológico de Celaya



## TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Manuel Quintero Quintero  
Director

Ignacio López Valdovinos  
Encargado Secretaría Académica

### DIRECTORIO ITC

M.E.D. Ignacio López Valdovinos  
Director

M.C. Martha Carreño Juárez  
Subdirectora Académica

M.F. Martín Campos Moreno  
Subdirector de Servicios Administrativos

M.C. Julián Ferrer Guerra  
Subdirector de Planeación y Vinculación

MDPH Teresita de las Nieves Armengol Rico  
Jefa del Departamento de Desarrollo Académico



## PISTAS EDUCATIVAS

pistaseducativas@itcelaya.edu.mx

### COMITÉ EDITORIAL

Juan José Martínez Nolasco  
Luis Alberto López González

*Pistas Educativas* es una publicación impresa del Departamento de Desarrollo Académico del Instituto Tecnológico de Celaya. Los artículos y ensayos son responsabilidad de sus autores y no expresan necesariamente la ideología de la institución ni de la revista. En caso de citar la información de los contenidos se agradecerá dar los créditos a los autores, sus obras, así como a esta fuente.

Dirección: Av. Tecnológico y Antonio García Cubas s/n, C.P. 38010, Celaya, Gto. Tel. 01-(461)-61-175-75. Fax. 01-(461)-61-179-79. Certificado de Licitud y Contenido 6216 y 4777, respectivamente. Registro de Derecho de Autor, Expediente de Reserva: 6 98 92. No. 101, Mayo 2013. ISSN 1405-1249.

# PISTAS EDUCATIVAS

• No. 115 • agosto–diciembre 2015

## Contenido

Editorial.....4

**El uso de las redes sociales en las micro, pequeñas y medianas en la ciudad de Celaya Gto.**  
Israel Servín Gómez, Luis Felipe Noriega Román.....5 - 17

**Abordaje de tecnología GIS en trabajos de graduación de la Licenciatura en Sistemas de Información**  
Sonia I. Mariño, Pedro L. Alfanzo..... 18 - 28

**Análisis de la problemática de adaptación de los estudiantes de nuevo ingreso en el ITC.**  
Mónica Elizabeth Alcalde Jiménez, Julio Armando Asato España.....29 - 45

**Caracterización Numérica de las Propiedades Electro-Ópticas del Efecto Fano en Nanoantenas.**  
Ramón Díaz de León Zapata, Efrén Flores García, Ismael Lara Velázquez, Francisco Javier González Contreras, Gabriel González Contreras.....46 - 54

**Condicionantes para la implementación de un Sistema de Planeación de Recursos Empresariales en las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas.**  
José Gabriel Mendoza Mancilla, José Luis Camargo Orduño, Claudia Rodríguez Lemus, Yenisey Buso Ríos.....55 - 66

**Cuál es la percepción del logro de las competencias genéricas de los alumnos del Instituto Tecnológico de Celaya al egreso de su formación profesional.**  
Eloísa Bernardett Villalobos Oliver, Ma. Del Carmen Cornejo Serrano, Yazmín Salcedo Tovar.....67 - 92

**Desarrollo de una pantalla táctil a bajo costo.**  
Liliana Elena Olguín Gil.....93 - 103

**Diagnóstico de las necesidades de capacitación para los egresados de la licenciatura en administración del Instituto Tecnológico de Colima.**  
Aurelio Sánchez Magaña, Mario Alfredo Benítez Montes, Ulises Álvarez Alcantar, Alma Delia Bayardo Gaytán, Juan Manuel Torres Ochoa.....104 - 116

**Generador didáctico de códigos de línea.**  
Juan Axel Tenorio Torres, Mario Reyes Ayala, Genaro Hernández Valdez, Edgar Alejandro Andrade González.....117- 139

**Liderazgo Escolar en Docentes de Educación Superior de México.**  
Lorena López Villafaña, Ariel Beltrán Solache.....140 - 158

**Optimización en el proceso de Cambio Herramental en el área de ensamble.**  
José Luis Camargo Orduño, Blanca Cecilia López Ramírez, Ma. Guadalupe López-Bedolla, Erick Jhonatan Sánchez Martínez, Jorge Alejandro Hernández del Razo.....159 - 166

**Análisis económico del consumo de gas natural para generación de energía eléctrica en México: 2005-2014.**  
Ignacio Manuel Zárate Martínez, Eugenio Guzmán Soria, Juvencio Hernández Martínez, Samuel Rebollar Rebollar.....167 - 180

## EDITORIAL

### Ética y Publicación

En el año 2011, nos sorprendimos al conocer que el ministro de defensa alemán Karl Theodor zu Guttenberg perdió su título de doctor en Derecho y tuvo que renunciar a su cargo público tras descubrirse que había plagiado aproximadamente el 20% de las 475 páginas de su tesis doctoral, o más recientemente el caso del presidente de Hungría Pál Schmitt, a quien la Semmelweis University de Budapest le revocó el título de Doctor luego de comprobarse que había plagiado más de 197 páginas de las 215 que componen su tesis doctoral. Estos casos constituyen una muestra de la vigencia que tiene el problema del plagio o copy-paste –la denominación informática del plagio–, que se empieza a desarrollar, casi sin conciencia, en la etapa escolar, y luego se extiende, ya en forma de hábito, a la vida universitaria.

Esta expansión del fenómeno del plagio ha sido constatada también por las encuestas: en una encuesta realizada en México a un grupo de académicos y científicos se determinó que el plagio está entre los tres problemas éticos que se perciben como más frecuentes o habituales en la comunidad científica (los otros dos son la falta de rigor científico y el fraude)<sup>1</sup>.

Tendremos que retomar temas como la ética de la investigación científica o como en estados Unidos, la Oficina de Integridad en la Investigación (Office of Research Integrity), ORI, ha propuesto una definición de “mala conducta científica” o “mala conducta en la investigación” donde define: “El plagio es la apropiación de las ideas, procesos, resultados o palabras de otra persona sin dar el correspondiente crédito”<sup>2</sup>.

Es claro que el plagio es ilícito, primero, porque viola el derecho de propiedad del autor de la obra plagiada; puede igualmente lesionar el derecho patrimonial del

---

<sup>1</sup> Domínguez, César, & Macías-Ordóñez, Rogelio (2004): “‘El que no transa no avanza’: la ciencia mexicana en el espejo”, en Aluja & Birke (coords.), *El papel de la ética en la investigación científica y la educación superior* (2ª ed., México, Fondo de Cultura Económica) pp. 230-231.

<sup>2</sup> Office of Research Integrity of the U.S. Department of Health and Human Services (s. f.): “Definition of Research Misconduct”: [http://ori.hhs.gov/misconduct/definition\\_misconduct](http://ori.hhs.gov/misconduct/definition_misconduct).

autor y puede lesionar incluso su derecho a preservar la integridad de la obra, como sucede cuando el plagio va unido a una deformación de la obra plagiada.

Recordar de nuevo las quejas de Marcial contra el plagiario:

“Lo que recitas, Fidentino, es mi libro, pero cuando recitas mal, empieza a ser tuyo”<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> Marcial (2001) *Epigramas*, I, p. 38.

# **El uso de las redes sociales en las micro, pequeñas y medianas en la ciudad de Celaya Guanajuato**

***Israel Servín Gómez***

Instituto Tecnológico de Roque

*isra\_servin@hotmail.com*

**Luis Felipe Noriega Román**

Instituto Tecnológico de Roque

*felipenoriega@itroque.edu.mx*

## **Resumen**

El uso de las redes sociales por las micro, pequeñas y medianas empresas se ha convertido en una estrategia empresarial. La administración de la relación con el cliente a través de la social media permite una interacción para la mejora de productos y servicios. El uso de redes sociales como Facebook, YouTube, correo electrónico entre otras, por las empresas, tiene como finalidades tener relación con empleados, realizar ventas con clientes, o el reclutamiento de personal. La principal desventaja del uso del internet es el hecho que se considera como un gasto y no como una inversión. Las empresas utilizan las redes sociales para la promoción de bienes y servicios de manera principal. Hay una tendencia positiva respecto al manejo de las redes sociales por las personas, lo cual representa oportunidades de crecimiento para las Mipymes.

**Palabra(s) Clave(s):** Estrategia, Promoción, Redes sociales, Ventas.

## **Abstract**

*The use of social networks by micro, small and medium enterprises has become a business strategy. The administration of customer relations through social media allows an interaction for improving products and services. The*

*use of social networks like Facebook, You tube, email among others, by companies, is aims to have relations with employees, generate sales to customers and staff recruitment. The main disadvantage of using the internet is that it is an expense and not an investment. Companies use social networks to promote goods and services main way. There is a positive trend regarding the management of social networks for people, which represents growth opportunities for MSMEs.*

**Keywords:** *Strategy, Promotion, Social Networking, and Sales*

## **1. Introducción**

El uso de las redes sociales por las micro, pequeñas y medianas empresas del sector comercial y servicios en la ciudad de Celaya Guanajuato se encuentra en un proceso de consolidación. El aprovechamiento de las opciones que se generan por el uso de las redes sociales se ha convertido en una estrategia comercial. El valor añadido de estas herramientas se fundamenta en los ahorros que se generan a la empresa, como el entorno con el que se relaciona, se incluyen clientes, proveedores, gobierno y otras entidades.

El impulso a la competitividad se genera por el hecho del alcance de las redes sociales respecto de las formas de relación con el entorno de tipo tradicional y por el lugar que ocupa la tecnología en nuestras vidas que cada vez nos hace más dependientes.

También se puede observar el impacto que pueden tener las redes sociales en los sistemas y procesos interno de las organizaciones, como ejemplo las ventas en línea a clientes, verificación de inventarios, elaboración de nóminas, controles de personal, localización y supervisión de personas y vehículos, además de las ventajas de las actualizaciones de las diferentes aplicaciones de las redes sociales.

El uso de las redes sociales también es considerado como una forma de otorgar valor añadido a intangibles de la organización, como son: nombre comercial o denominación, el posicionamiento de marca, la identificación de productos y servicios, las fórmulas desarrolladas en los procesos de negocio, los anuncios

comerciales, signos distintivos, la personalización de productos y servicios, entre otros.

Las redes sociales han evolucionado las formas internas de organización y cambiado la forma de llegar a la mente de los clientes. El uso de las redes sociales permite a las pequeñas y medianas empresas el desarrollo de las estrategias de comunicación con el cliente, sumado al bajo o nulo costo, en ciertos casos.

El objetivo central del presente trabajo es investigar si el uso de las redes sociales se ha convertido en una herramienta para el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresas, del sector comercial y de servicios en la ciudad de Celaya, Gto. También establecer si permite un mejor desempeño organizacional y en qué procesos de la organización impacta. De la misma forma conocer el tipo de beneficios obtenidos con el uso de las redes sociales, en el sentido económico y de posicionamiento en el mercado

Las preguntas que guían la presente investigación son conocer si se cuenta con un proceso para seleccionar la red social para mantener una relación de negocio con el cliente. Aunado, a la inversión en tiempo de redes sociales como parte de la administración de la relación con el cliente. Si se cuenta con página electrónica y el tipo de interacción con el cliente. Por último el diseño de puestos y funciones relacionados a la red social que se administra.

La Asociación Mexicana de la Industria del Internet (2013) afirma que la penetración del internet aumentó un 13% en 2013, con respecto al año anterior. La antigüedad del internauta es en promedio 6 años. El tiempo de conexión en promedio es de 5 horas con treinta y seis minutos, con tendencia a incrementarse. El principal medio de acceso lo representa el hogar, seguido del centro de trabajo y las redes de acceso público y privado de Wi Fi. La principal actividad del internauta después del correo electrónico son las redes sociales. En cuanto al avance en el uso de redes sociales se considera que 9 de cada 10 personas utilizan las redes sociales, con una antigüedad promedio de 4 años y la principal actividad es “comunicarse con amigos”. En cuanto a la frecuencia de uso, está Facebook, You tube, Twitter y Google+. Los especialistas en inteligencia de

negocios Méndez P. y Enríquez E. (2014) consideran que el no uso de las redes sociales se debe, entre otras causas: por falta de interés, procurar la protección de datos personales, y el miedo a engancharse.

El comercio electrónico representa hoy en día un nuevo canal comercial. En 2013, de acuerdo a un estudio de Juárez (2013) las ventas representan la cantidad de 121.6 miles de millones de pesos, un 47% más respecto al año anterior con resultado de 85.7 miles de millones de pesos. De los cuales 6 de cada 10 negocios incluidos realizaron sus ventas por tarjeta bancaria. De las promociones comerciales, las principales estrategias utilizadas son descuentos, envíos gratis, meses sin intereses, y obsequios, entre otras. En cuanto a los meses con mayor actividad comercial se encuentra en primer lugar diciembre, seguido por mayo.

Las acciones de mercadotecnia digital que utilizan las empresas son: e-mail marketing, publicidad en buscadores, gestión de perfiles en redes sociales, publicidad en redes sociales, banners en portales, generación de registros, publicidad en dispositivos móviles, geolocalización, que representan las de mayor resultado.

La decisión de no compra por internet es multifactorial, algunas de las causas: por miedo a utilizar la tarjeta, falta de confianza al proporcionar datos personales, no confía en que el envío llegue, falta de tarjeta de crédito, elevados costos de envío, y la tardanza en llegar los productos.

Las redes sociales como herramienta de posicionamiento y elevación de las ventas ha sido un apoyo para el sector de empresas que invierten poco en su promoción, según Rodríguez (2008) la incorporación de la tecnología y la variable redes sociales ha significado para las empresas una mejora en los resultados de negocio.

La importancia de contar con personal preparado para el manejo de la información a través de redes sociales es de vital importancia para la empresa, lo cual ha sido descubierto por los gerentes y propietarios de estas empresas, lo que se confirma por David (2008) al señalar que dentro de la

empresa debe haber personal encargado de la gestión de la información en las redes sociales.

En tal sentido, Olvera (2011) considera también los usos que se han dado a las redes sociales como estrategia de reclutamiento y selección de personal, como un medio de comunicación interna y para la colaboración y coordinación de actividades.

Con el uso de las redes sociales se agrega valor a los productos y servicios que se ofrecen por la organización según Vargas (2012), también a través de las redes sociales se puede innovar y dar un plus a los bienes y servicios que se ofertan por la Mipyme.

En este contexto coinciden Czintoka y Tokabe (2001) al pronunciarse respecto de los propietarios o responsables de las Mipymes quienes toman decisiones relacionadas a contenidos, tiempos y elección de estrategia específica de comunicación, por ejemplo el Google +, blog, Facebook, twitter, Instagram, entre otras.

## **2. Métodos**

El método que se utilizó es el cuantitativo, se realizó una entrevista estructurada por 15 ítems, dividida en tres dimensiones: información general, beneficios y uso que se hace de la redes sociales. De inicio se aplicó una prueba piloto con el 10% de la población seleccionada: Mipymes del sector comercial y de servicios, que tengan domicilio en la ciudad de Celaya Guanajuato, de manera concreta los domicilios de las empresas que integraron la muestra fueron: avenida Tecnológico, calle Benito Juárez, Zona Centro, Portal Independencia Zona Centro, Boulevard Adolfo López Mateos, Calle Quinta Roo, Zona Centro, Calle Antonio Plaza, y la Calle Cerro de los Agustinos en la colonia Jacarandas. Luego se aplicó la encuesta final con muestra estadística que se calculó sobre la población que elegida de micro, pequeñas y medianas empresas. Se utilizó para el análisis de los datos el programa estadístico SPSS.

El estudio plantea como hipótesis afirmativa que el uso de las redes sociales es un factor para el crecimiento de las Mipymes en la ciudad de Celaya, Guanajuato.

### 3. Resultados

A continuación se muestran los resultados más significativos para responder al objetivo y a la problemática planteada.

El 100% de los participantes en la muestra se consideró dentro del sector de las micro, pequeñas y medianas empresas, tanto por su nivel de ingresos económicos y por el número de trabajadores.

De la población seleccionada siendo en total 100 personas a quienes se aplicó, todos excepto una persona, afirmaron tener conocimiento sobre las redes sociales y su uso.

Ahora bien, a la segunda de las preguntas en relación al medio o red social que más conoce se obtuvieron como resultados que de las 100 personas ubicaron Facebook con 83, correo electrónico con 11, messenger 1, twitter blog con 1 y otro con 4. En cuanto a la tercer pregunta la respuesta sobre el medio de comunicación (red social) que más utiliza en su negocio se obtuvieron los siguientes datos (figura 1), en donde se tiene que casi el 64% de los entrevistados utiliza el Facebook, seguido del 22% con el correo electrónico, el Messenger con 4%, YouTube con 1% y twitter con 1% con otros con 4%, siendo los medios utilizados en el negocio con datos más significativos.

De las siguientes redes sociales y/o medios de comunicación electrónicos ¿Cuál es el que usted utiliza más en su negocio?, tabla 1 y figura 1.

Tabla 1 Redes sociales y/o medios de comunicación electrónicos utilizados.

Pregunta	Respuesta
Facebook	64
Twitter	1
Blog	1
LinkedIn	0
YouTube	1
Messenger	4
Correo electrónico	22
Otro	7

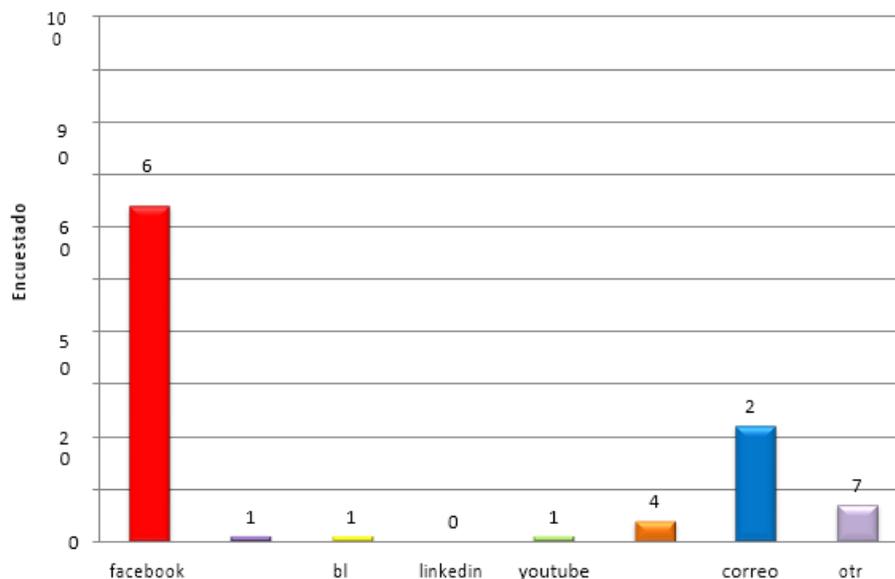


Figura 1 Redes sociales y/o medios de comunicación electrónicos utilizados.

La frecuencia de uso de redes sociales, la pregunta 4, se obtuvo que 40% de los encuestados afirmó utilizar todos los días las redes sociales, seguido de 13%, 11% y 19% respectivamente por semana. Se excluyó al uso del correo electrónico. La pregunta 5 es una de las interrogantes trascendentes del proyecto fue la relativa a si la empresa contaba o no con página web oficial, de lo cual obtuvimos que el 51.86% de las empresas encuestadas cuenta con una página web y 48.14% no cuenta aún con página de internet.

En cuanto al uso que se da la página web de la empresa de la pregunta 5 y 6, se tiene como resultados que el 50% de las empresas que cuentan con las misma, se obtuvo como resultado de la población señalada, que 49% personas encuestadas la utilizan para comunicar información general de la empresa, 19% para mostrar promociones de la empresa, 7% personas para el seguimiento de los clientes, 6% personas para la imagen de la empresa, 6% personas para la búsqueda de nuevos clientes, y 4% personas para comunicarse con la asistente o secretaria, y 4% personas para comunicación con los clientes.

¿Cuál es el uso que se le da a su página web en su negocio?, tabla 2 y figura 2.

La pregunta 7 sobre quién maneja la información que se difunde a través de las redes sociales, la tendencia general es que el gerente general con un 33% y el

vendedor con un 22% son las personas que se responsabilizan del manejo de las redes sociales, seguidos por el empresario, gerente de ventas, y supervisor con 18%, 11%, y 8% respectivamente.

Tabla 2 Respuestas uso de página web en negocios.

Pregunta	Respuesta
Mostrar información general	48
Mostrar promociones	19
Seguimiento con los clientes	7
Imagen de la empresa	6
Buscar nuevos clientes	6
Asistente/secretaria	4
Vendedor	4
Otro	6

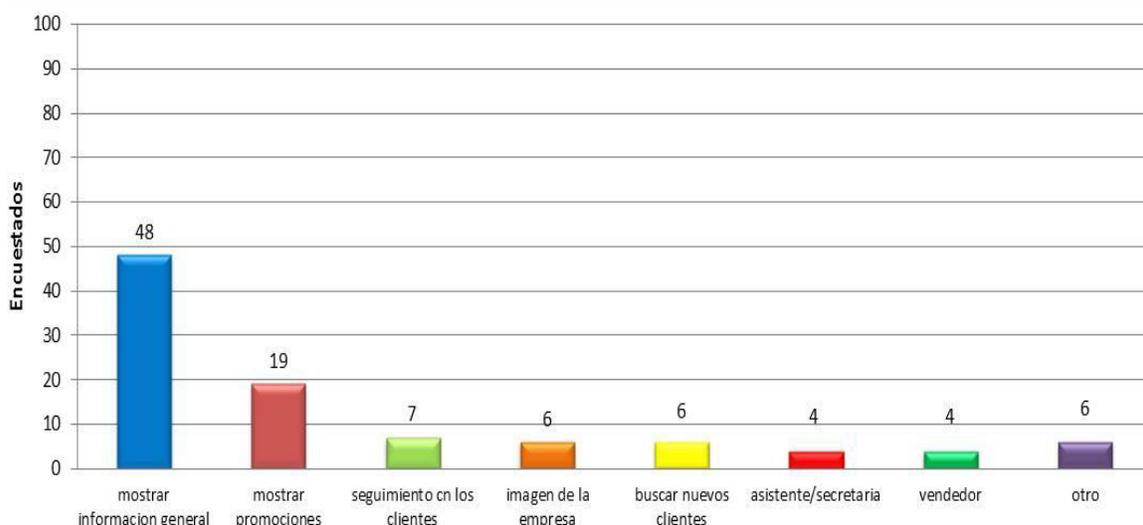


Figura 2 Respuestas uso de página web en negocios.

En la pregunta 8 se les cuestionó sobre el plan anual de uso de las redes sociales, y su vinculación con los objetivos de la empresa y se respondió por el 43% que medianamente incorporan en su plan anual objetivos vinculados a las redes sociales, seguido de la respuesta poco con 26% y completamente solo con el 9%.

En la pregunta 9 de las desventajas derivadas del uso de las redes sociales, con la mayor frecuencia se consideró por el 41% que el gasto por pago de internet

como la principal, seguido por la pérdida de tiempo y distracción de empleados con 21% y 18% de manera respectiva, y por la divulgación de información del negocio por empleados, con 8% de la muestra.

¿Qué desventaja encuentra usted en la utilización de las redes sociales para su negocio? Donde 1 es el mayor y 8 es el de menor puntuación (tabla 3 y figura 3).

Tabla 3 Desventaja del uso de redes sociales.

Pregunta	Respuesta
Alto costo(gasto)	5
Pérdida de tiempo	21
Gasto en compra de equipo de cómputo	1
Gasto en pago de internet	41
Distracción de empleados	18
Improductividad	4
Divulgación de información del negocio por parte de los empleados	8
Otros	2

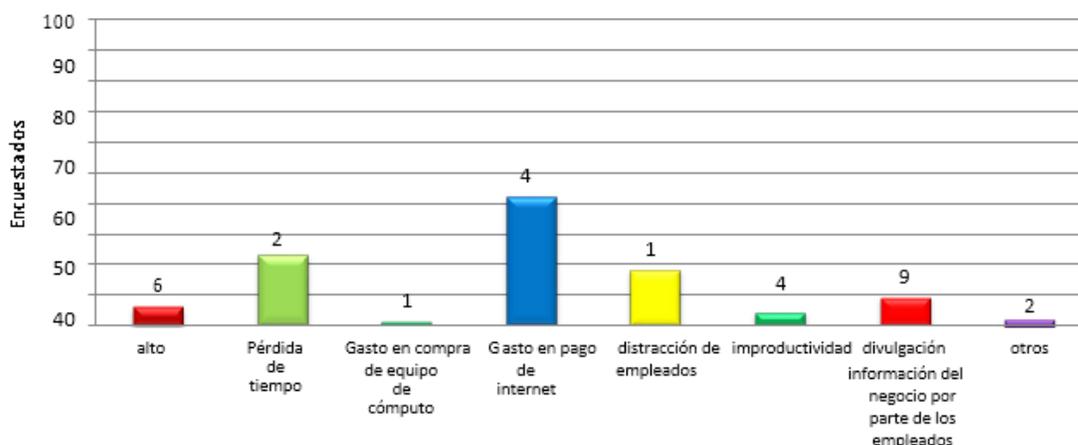


Figura 3 Desventaja del uso de redes sociales.

La pregunta 10 para indagar sobre los beneficios respecto al uso de las redes sociales se descubrió como principal, la promoción de productos y servicios con 43%, seguido de la obtención de mayores ventas y un mejor posicionamiento de la empresa con 24% y 20%, como datos con mayor concentración (ver gráfica 4). Indique los beneficios que le ha otorgado el uso de las redes sociales (excluyendo el correo electrónico) a su empresa, tabla 4 y figura 4.

Tabla 4 Beneficios del uso de redes sociales.

Pregunta	Respuesta
Posicionar a la empresa	20
Promocionar los servicios o productos	43
Mayores ventas	24
Dar seguimiento a los clientes	6
Competir eficazmente	1
Llegar a nuevos mercados	1
Conocer mejor al cliente	1
Otros	4

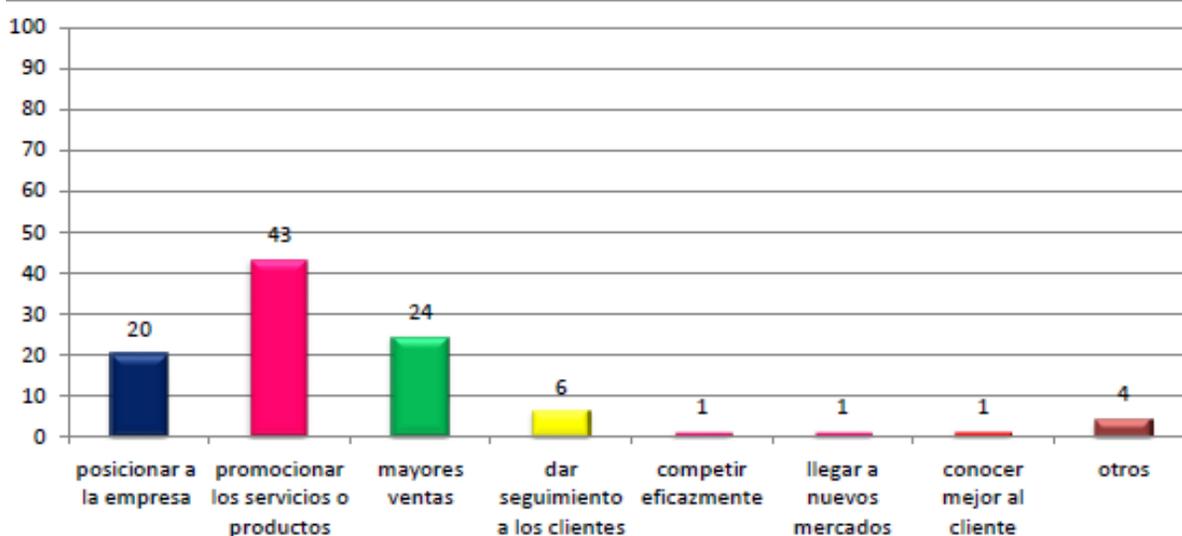


Figura 4 Beneficios del uso de redes sociales.

La pregunta 11 relacionada a las redes sociales que les ha generado mayor cantidad de beneficios, la red social Facebook reportó 73% del total de la muestra como la mejor posicionada, seguida del correo electrónico con 17%, sin que las demás redes sociales hayan obtenido un nivel importante como medio para obtener beneficios.

La pregunta 12 relacionada a la pregunta 5 respecto de las empresas que cuentan con página web y los beneficios que han obtenido, se obtuvo como principales resultados que el 30% ha logrado mayores ventas con el uso de la página web, seguido de la promoción de productos con 29%, lograr el

posicionamiento de la empresa con 17% y para dar seguimiento a los clientes con 10%, de los principales resultados obtenidos.

En la pregunta 13 relacionada al porcentaje de crecimiento para la empresa relacionada con el uso de redes sociales, las ventas con un 59% es el resultado más significativo, y los clientes con un 31%.

En la pregunta 14 respecto de los aspectos de las redes sociales que favorecen al personal se encontró que a través de ellos, se obtuvo que se logra un mayor acercamiento y conocimiento del cliente con 38% y 24% respectivamente, con 14% para el conocimiento de los productos, para la promoción de los productos con 12%, los anteriores resultados con mayor concentración en la muestra obtenida.

En la pregunta 15, se solicitó una evaluación general respecto al uso de las redes sociales, a la cual la mayoría con el 33% la considera como una oportunidad de negocio, seguido con la perspectiva que es una inversión a corto plazo con 27% y el tercer lugar, con 9% para hacer relación con los clientes.

#### **4. Discusión**

El medio de comunicación red social que más se utiliza de manera corporativa por las micro, pequeñas y medianas empresas es el Facebook, cuyo diseño digital es amigable y de gran capacidad para quien administra las cuenta.

El hecho de que un 1 de cada 4 personas consulta de manera diaria las redes sociales, las convierte en una estrategia básica para ser explotada en la gestión de un negocio, con el valor añadido que representa el nulo costo por los servicios de Facebook. Ahora bien existe la tendencia a la alza que las empresas buscan contar con su propia página de internet, que también constituye una ventaja de la empresas, en donde además de la información general y específica de los productos y servicios, se pueden generar vínculos a las redes sociales a través de la propia página. El uso de la social media, y las redes sociales antes dichas, permiten además dar seguimiento a los clientes.

Una de las debilidades de las micro, pequeñas y medianas empresas que utilizan las redes sociales, constituye la concentración de la función del manejo por

parte del director general, lo cual puede delegar en personas que desempeñen funciones administrativas, para lo cual se recomienda desarrollar en los empleados el manejo de las tecnologías de la información y comunicación. Siguen como responsables del manejo de las redes sociales quienes ocupan el puesto de vendedores quienes manejan la relación de venta con los clientes. En consecuencia el 43% de las Mipymes, si incorporan en su plan anual, los objetivos y estrategias relacionadas con la administración de las redes sociales.

La red social que le ha generado mayor cantidad de beneficios económicos y no económicos es el Facebook con un 73%, existe como alternativa de ingresos la adquisición de dominios para vender dentro de la red social publicidad de otros negocios, lo que también representa un área de oportunidad.

Las ventajas de las herramientas social media (Skype, Facebook, twitter) por el enfoque social con que se utilizan, para las relaciones personas y de amistades, constituyen el vehículo para posicionar organizaciones, lanzar productos, diseño de actividades de promoción y comunicación con el cliente.

Para el desarrollo de páginas web se recomienda la contratación por estas empresas de dominios con opción de publicidad para el diseño de una imagen profesional de la organización. De 2010 a 2014, la tendencia respecto al uso del internet como medio de publicidad va en incremento de un 13% a un 16% según datos de la Asociación Mexicana de Internet (2015).

## **5. Bibliografía**

- [1] ASOCIACIÓN MEXICANA DE INTERNET (2014). Estudio hábitos de internet. 12 de marzo de 2015, <https://www.amipci.org.mx/es/estudios>.
- [2] CZINKOTA M. Y KOOTABE M. (2001). Administración de la mercadotecnia. 2ed. México D.F.: Editorial Pearson.
- [3] DAVID F. (2008). Conceptos de administración estratégica. 11 ed. México DF. Editorial Pearson.
- [4] JUÁREZ R. (2013). Estudio de comercio electrónico en México. 20 de febrero de 2015. [https://www.amipci.org.mx/estudios/comercio\\_electronico](https://www.amipci.org.mx/estudios/comercio_electronico)

/131028\_-\_Comunicado-Estudio\_Comercio\_Electronico2013-Proyecto-V3\_-\_REV.pdf.

- [5] MÉNEDEZ P. Y ENRÍQUEZ E. (2014). Estudios sobre los hábitos de los usuarios de internet 2014. México: [https://www.amipci.org.mx/estudios/habitos\\_de\\_internet/Estudio\\_Habitos\\_del\\_Internauta\\_Mexicano\\_2014\\_V\\_M D.pdf](https://www.amipci.org.mx/estudios/habitos_de_internet/Estudio_Habitos_del_Internauta_Mexicano_2014_V_M D.pdf).
- [6] OLVERA E. (2011). Uso de redes sociales en las empresas. Consultado el 3 de abril de 2015 de: <http://socialrecruitment.com.mx/uso-de-redes-sociales-en-las-empresas-mexico/>.
- [7] RODRÍGUEZ J. (2008). Dirección moderna de las organizaciones. México, DF. Cengage Learning.
- [8] VARGAS E. (2012) Si es posible innovar -Soy entrepreneur. 3 de febrero de 2015 de <http://m.soyentrepreneur.com/si-es-posible-innovar-html>.

# Abordaje de tecnología GIS en trabajos de graduación de la Licenciatura en Sistemas de Información

***Sonia I. Mariño***

Universidad Nacional del Nordeste, Argentina.

*simarinio@yahoo.com*

***Pedro L. Alfonzo***

Universidad Nacional del Nordeste, Argentina.

*plalfonzo@hotmail.com*

## **Resumen**

La asignatura Trabajo Final de Aplicación (TFA) es el espacio curricular donde se generan las tesis de la carrera Licenciatura en Sistemas de Información. En el trabajo se sintetizan las producciones tecnológicas diseñadas y desarrolladas integrando los Sistemas de Información Geográfica o GIS para la resolución de problemas de gestión y despliegue de información aplicados a dominios del ámbito local y regional. El objetivo de la ponencia es contribuir desde la Universidad hacia su contexto en un énfasis de promover la vinculación de los actores con responsabilidad social y aportando a la sociedad del conocimiento, en este caso haciendo uso de los GIS.

**Palabra(s) Clave(s):** Tecnologías de la Información y Comunicación, Sistemas de Información Geográfica, trabajos de graduación, Educación Superior.

## **Abstract**

Trabajo Final de Aplicación (TFA) is an academic space where the curricular dissertations of Bachelor degree in Information Systems are generated. The paper summary the study and use of Geographic Information Systems or GIS in order

to solve problems, and management and deployment information applies to local and regional domains. The aim of the paper is to contribute from the University to the context in order to identify, promote and link actors applying GIS in degree software development.

**Keywords:** Information y Communication Technology, Geographic information systems, University Degree (1st Level) or Dissertations, Higher Education.

## 1. Introducción

El siglo XXI caracterizado por las innovaciones en tecnologías y su adopción con un enfoque transversal y transdisciplinario, impone a las carreras en disciplinas tecnológicas una permanente redefinición examinando como los aspectos académicos y profesionales se deben vincular permanentemente.

En la República Argentina existen numerosos programas nacionales y regionales orientados a la formación de profesionales en TIC, entre ellos se mencionan el Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCyT), el Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR), el Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software (FONSOFT), el Fondo Argentino Sectorial (FONARSEC). Al mismo tiempo los gobiernos y empresas regionales y locales se consolidan en la misma línea.

Para entender la relación Estado-Subsector Software se destaca la existencia de numerosos programas nacionales y regionales orientados a la formación de profesionales en TIC, entre ellos se mencionan Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCyT), Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR), Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software (FONSOFT), Fondo Argentino Sectorial (FONARSEC). Al mismo tiempo los gobiernos y empresas regionales y locales se consolidan en la misma línea.

Además, Dughera et al. (2012) contemplan la existencia de siete ejes de políticas públicas que merecen ser discutidos: i) Agenda Digital; ii) Ley de Promoción de la Industria del Software

Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software (FONSOFT); iii) Políticas educativas; iv) Plan Conectar Igualdad; v) Políticas de propiedad

intelectual; vi) Políticas de Software Público; vii) Políticas de infraestructura.

Actualmente, la Ley de Promoción de Software es uno de los factores claves para lograr mejoras en las empresas relacionadas con las TIC (Iglesias et al. 2015) (Pons y Pons 2014) (Angeleri y Sorgen 2014) (Romaniz et al. 2014) (Anacleto et al. 2014) (Andriano et al. 2013) (Manassero et al. 2013).

En el Nordeste Argentino (NEA), se adoptan estrategias orientadas a fortalecer el desarrollo de éstas tecnologías. Como ejemplo se pueden mencionar las actividades promovidas por la Subsecretaria de Vinculación y Transferencia Tecnológica de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), en donde se centra este estudio, la conformación del Polo IT Corrientes y el Polo IT Chaco, la creación de la Agencia de Cooperación para el desarrollo entre la UNNE y los Municipios de las provincias de Corrientes y Resistencia, República Argentina y el lanzamiento del nodo Corrientes de la incubadora de empresas UNNETEC-INNOVAR (Mariño y Herrmann 2009) (UNNE) (SGRI).

El plan de estudios de la carrera Licenciatura en Sistemas de Información describe un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que definen el perfil de los graduados.

Trabajo Final de Aplicación (TFA) es una asignatura de cursado anual de la mencionada carrera. Su objetivo general es completar la formación académica y profesional de los alumnos, posibilitando la integración y utilización de los conocimientos adquiridos durante sus años de estudio para la resolución de problemas de índole profesional, académico y científico, proyectos o planes de tesinas. Una tesina o disertación de grado, siguiendo al Tesaurus de la UNESCO consistiría en un diploma universitario de primer nivel.

Los contenidos que se abordan en la asignatura están comprendidos en los Aspectos Profesionales y Sociales (REDUNCI, 2006). Responden además a la formación para proporcionar competencias y habilidades vinculadas con la práctica profesional y brindar al estudiante una visión más amplia de su profesión y el aporte de la misma en la sociedad del conocimiento.

Para lograr la conexión con el campo profesional y disciplinar, se incorpora en el desarrollo de las clases, ejemplos basados en situaciones reales de dominio

técnico, académico y científico, para ilustrar a los futuros graduados cómo estos problemas pueden ser abordados en el proyecto de Trabajo Final de Aplicación desde una mirada integradora y sistémica. Se desarrollan una diversidad de seminarios donde recientes graduados o alumnos avanzados comentan su experiencia de desarrollo laboral vinculado con la carrera.

El proyecto de TFA consiste en un documento que explicita el producto tecnológico a desarrollar según se especifica en uno de los anexos del reglamento vigente. Se señalan las secciones que debe contener: i) Introducción: Breve estado del arte, Objetivo(s) y Fundamentación; ii) Metodología a utilizar en la propuesta; iii) Ámbito de trabajo; iv) Recursos a utilizar; v) Desarrollos propuestos; vi) Resultados esperados; vii) Referencias bibliográficas. El informe final puede caracterizarse como un documento académico-científico dado que sus partes componentes son similares a las identificadas en un artículo de I+D.

En Mariño y Alfonso (2014) y en Mariño et al. (2015) se caracterizó la modalidad de aprendizaje implementada en la asignatura, consistente en: Clases teórico-prácticas, Clases de laboratorio, Seminarios presenciales, Presentación y evaluación de versiones del proyecto de TFA, Presentación y evaluación de versiones del producto de TFA, Acceso a recursos de apoyo al proceso de aprendizaje, Estudio independiente, Comunicación asincrónica.

En Mariño y Alfonso (2014) se fundamentó como la elaboración del proyecto de TFA se constituye en un proceso de construcción de conocimientos caracterizado por: “i) su evolución paulatina tanto en sus requerimientos como en su funcionalidad; ii) los tiempos de elaboración acotados a la reglamentación y condiciones del espacio curricular; iii) el proceso de elaboración del proyecto es incremental; iv) énfasis en la integración de conocimientos previos y en la introducción de novedades tecnológicas”.

En este trabajo se indaga en los trabajos de graduación defendidos vinculados con el desarrollo de Sistemas de Información Geográfica.

El National Center for Geographic Information and Analysis (NCGIA) de los Estados Unidos define “Un sistema de información compuesto por hardware, software y

procedimientos para capturar, manejar, manipular, analizar, modelizar y representar datos georreferenciados, con el objetivo de resolver problemas de gestión y planificación”.

El inicio de los SIG data unos años antes de 1960, “Waldo Tobler define los principios de un sistema denominado MIMO (map in–mapout) con la finalidad de aplicar los ordenadores al campo de la cartografía. En él, establece los principios básicos para la creación de datos geográficos, su codificación, análisis y representación dentro de un sistema informatizado” (Olaya, 2012).

Siguiendo lo expuesto por Sastre Olmos (2010) “el SIG funciona como una base de datos con información geográfica” (...) “asociada por un identificador común a los objetos gráficos de un mapa digital”.

El artículo se organiza como sigue. En la sección 2 se describe la metodología utilizada en la elaboración de este trabajo. La sección 3 se centra en exponer los hallazgos del estudio. Finalmente se exponen las consideraciones finales.

## **1. Métodos**

Se optó por una metodología de tipo cualitativa como es el análisis de contenido. Es decir, el “conjunto de operaciones, transformaciones, reflexiones, comprobaciones que se realizan para extraer significados relevantes en relación con los objetivos de la investigación. El fin de este análisis es agrupar los datos en categorías significativas para el problema investigado”. (Sagastizabal y Perlo, 1999 citado en Díaz y del Dago, 2008).

Las fases abordadas son las mencionadas en Mariño y Godoy (2012):

- Fase 1: Selección de material. Se eligieron los informes finales de los TFA defendidos en el periodo 1999 a 2015 que trataron temas GIS. Específicamente se revisaron los métodos y herramientas explicitados en los mencionados documentos académicos.
- Fase 2: Reducción de datos: Se realizaron procedimientos consistentes en la categorización y codificación de los datos, identificando y diferenciando unidades de significado. Los procedimientos aplicados

fueron:

- ✓ Categorización de los datos: La categorización envuelve la simplificación y selección de información para su administración. Este proceso implicó varias subfases:
  - ✓ Separación de unidades: Consistió en separar segmentos de información siguiendo algún tipo de criterio como puede ser espacial, temporal, temático, gramatical.
  - ✓ Identificación y clasificación de unidades: Actividad realizada al categorizar; consistió en clasificar conceptualmente las unidades cubiertas por un mismo tópico con significado.
  - ✓ Síntesis y agrupamiento: Fase relacionada a la anterior, dado que la propia categorización implica la síntesis. También está presente una vez que ha concluido el proceso de categorización y algunas categorías se agrupan en meta categorías.
  - ✓ Codificación. Es la operación concreta y manipulativa por la que se asigna cada categoría a cada unidad textual.
- Fase 3: Interpretación e inferencia: Definidas las unidades de información, categorizadas y sistematizadas, se procedió a la determinación y análisis de aplicaciones GIS en diversos dominios.

## **2. Resultados**

En las carreras de la Educación Superior comprendidas por las disciplinas tecnológicas, así como las que abordan el estudio de los sistemas de información, se deben contemplar aspectos académicos y los vinculados al campo profesional.

A fin de contextualizar el trabajo, se han examinado las producciones expuestas en el marco de las 43 Jornadas Argentinas de Informática (2014) y las 44 Jornadas Argentinas de Informática (2015), optándose por aquellas comprendidas en la categoría Trabajo Final de Carrera. En estos eventos se ha mencionado el uso de GIS en una producción de fin de carrera, lo que no

implicaría su abordaje en otros espacios de formación de Educación Superior en la Argentina.

Se categorizaron los TFA defendidos y se seleccionaron los desarrollos de Sistemas de Información Geográfica.

Se relevaron 9 trabajos. Se analizaron cada uno de ellos, plasmándose los resultados en la figura 1. Del total de trabajos, se detectó que la gran mayoría (78%) están vinculadas al gobierno. Seguido, en igual porcentaje (11%) por el desarrollo destinado a las empresas y a proyectos I+D.

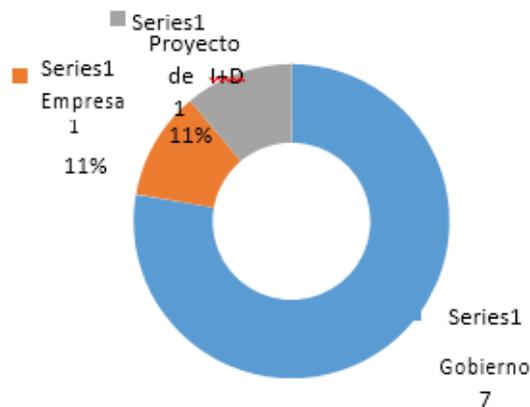


Figura 1 Distribución porcentual de aplicaciones GIS.

Un segundo análisis se centró en determinar las cantidad de sistemas GIS elaborados en los diversos años, observándose en la figura 2, la evolución de los mismos, detectándose un incremento en el año 2015.

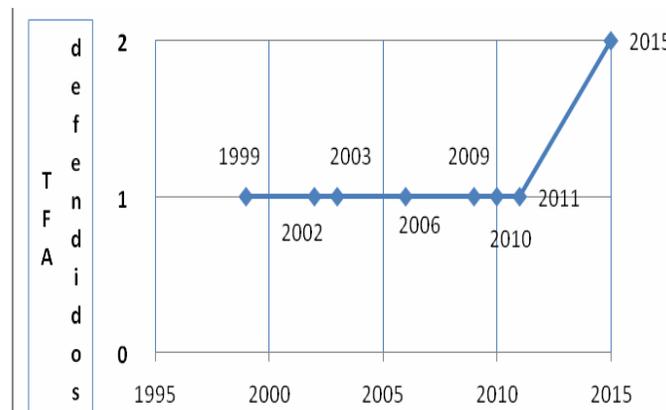


Figura 2 Evolución de desarrollos GIS como TFA en el periodo 1999-2015.

En la bibliografía específica se detalla el método a seguir para el desarrollo de GIS. Sin embargo, estos TFA se caracterizan por integrar su diseño y desarrollo en el marco de un proceso de desarrollo software (o ciclo de vida), tal como se ha descrito en Escalante et al. (2012) orientación que se brinda en la mencionada asignatura con miras a la producción de software integrado.

En contexto regional y nacional de promoción de la Industria del Software, permitiría identificar los desarrollos GIS relevados como susceptibles de financiamiento por los mencionados programas, así como una alternativa de desarrollo profesional de los graduados que trataron la temática.

### **3. Discusión**

La dinámica y compleja sociedad del conocimiento insta a generar soluciones atendiendo a sus requerimientos a fin de potenciar las TIC y los GIS en pro de soluciones fiables y de apoyo a la toma de decisiones.

La indagación realizada indica que el diseño y desarrollo de GIS, es un tema escasamente tratado en las tesis de grado y no abordado en los contenidos de la carrera. Sin embargo el interés de diversos actores del medio regional como de los estudiantes y de docentes que los acompañaron en la elección del tema, ha aportado en esta línea de trabajo.

Por otra parte, las tesis comprendidas en el estudio surgieron para resolver problemas concretos, generados desde áreas del gobierno y de una empresa regional. Lo expuesto ilustra que se ha logrado la transferencia de tecnología. En este caso, desde la Universidad hacia la empresa y el gobierno.

El abordaje de los GIS en tesis de grado, contribuye en la formación de profesionales en la temática de creciente interés socio-económico.

### **4. Bibliografía**

- [1] Anacleto, V., Braberman, V., Echague, J. V., Filia G., Garbervetsky D., Gomez M., Fernandez Rojo, E. y Uchitel, S. (2014), Experiencias de I+D+i en productos avanzados para el análisis de software, 43 JAIIO, 8º *Jornadas de Vinculación Universidad-Industria*, JUL 2014. Buenos

Aires. Argentina. ISSN: 1851-2518

- [2] Andriano, N., Rubio, D., Ruiz de Mendarozqueta, A. y Silclir, M. (2013), Integración Universidad-Industria. Experiencias y resultados en la investigación y desarrollo de software en Córdoba, 42 JAIIO, 7<sup>o</sup> Jornadas de Vinculación Universidad-Industria, JUI 2013. Córdoba, Argentina. ISSN: 1851-2518
- [3] Angeleri, P. y Sorgen, A. (2014) "Diseño y desarrollo de un framework metodológico e instrumental para asistir a la evaluación de software", 43 JAIIO, 8<sup>o</sup> Jornadas de Vinculación Universidad-Industria, JUI 2014. Buenos Aires. Argentina. ISSN: 1851- 2518.
- [4] Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCyT), Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, en <http://www.agencia.mincyt.gob.ar/frontend/agencia/fondo/foncyt> Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR), Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica: <http://www.agencia.mincyt.gob.ar/frontend/agencia/fondo/fontar>.
- [5] Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software (FONSOFT), Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, Disponible en <http://www.agencia.mincyt.gob.ar/frontend/agencia/fondo/fonsoft>.
- [6] Fondo Argentino Sectorial (FONARSEC). Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica: <http://www.agencia.mincyt.gob.ar/frontend/agencia/fondo/fonarsec>.
- [7] Díaz M., y Del Dago S. (2008), Educación a Distancia en el Nivel Superior: Un Análisis sobre las Prácticas de Evaluación de los Aprendizajes. *Anales del Encuentro Internacional BTM 2008: Educación, Formación y Nuevas Tecnologías*. Punta del Este, Uruguay.
- [8] Dughera L., Ferpozzi H., Gajst N., Mura N., Yannoulas M., Yansen G., y Zukerfeld M., (2012), Una aproximación al subsector del Software y Servicios Informáticos (SSI) y las políticas públicas en la Argentina. 41JAIIO, 10<sup>o</sup> Simposio sobre la Sociedad de la Información, del 27 al 31 de agosto de 2012. (p. 187-209). La Plata, Argentina: Universidad

Nacional de la Plata. ISSN: 1850-2830.

- [9] Escalante J E., Mariño S I., Alderete R Y. Godoy M V., (2012), Propuesta para la generación de aplicaciones GIS desde una mirada desde la Ingeniería del Software, *Revista Digital Sociedad de la Información*, 33 – Enero 2012 1/11
- [10] Iglesias, N., Coronel, J., Ezpeleta, J., Angelone, L., Bulacio, P. y Tapia, E. (2015) “Experiencia vinculación universidad – industria: Desarrollo de tecnología ISOBUS para la industria nacional de maquinarias agrícolas”, 44
- [11] JAIIO, 9º Jornadas de Vinculación Universidad, JUL 2015. Rosario, Argentina. ISSN: 2451-7505.
- [12] Manassero, U., Torres, J., López, D., Furlani, R., Regalini, R., Orué, M. y Stella, J. (2013) Experiencias relevantes de vinculación tecnológica entre el Laboratorio de Sistemas de Control de la UTN Santa Fe y empresas públicas y privadas de la región, 42 JAIIO, 7º Jornadas de Vinculación Universidad-Industria, JUL 2013. Córdoba, Argentina. ISSN: 1851-2518
- [13] Mariño, S I. y Godoy, M. V. (2012). Reflexiones preliminares de la Teoría de la Actividad y el Desarrollo de Software educativo, REDEX. Revista de Educación de Extremadura, 3, 2012, pp. 27-55, ISSN: 2173-9536
- [14] Mariño, S. y Herrmann, C. (2009) Innovaciones en el Desarrollo de Trabajos Finales de Aplicación en una Carrera Informática. Cohortes 2003 2007. Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa - RELATEC, 8(1), pp. 141-14.
- [15] Mariño, S. I. y Alfonzo, P. L. (2014) Implementación de SCRUM en el diseño del proyecto del Trabajo Final de Aplicación, *Scientia et Technica*, Año XVI, Universidad Tecnológica de Pereira, 19(4), pp. 413-418.
- [16] NCGIA, National Center for Geographic Information and Analysis. (En línea) <http://www.ncgia.ucsb.edu/>.
- [17] Olaya, V. (2012), *Sistemas de Información Geográfica*, Primera ed., V. Olaya, Ed. España: Bobuk, Pons, J. y Pons, C. (2014) “Una Experiencia de Vinculación Universidad-Industria: Sistemas de Monitoreo Inteligente y

- Ubicuo de Silobolsas”, 43 JAIIO, 8º Jornadas de Vinculación Universidad-Industria, JUI 2014. Buenos Aires. Argentina. ISSN: 1851- 2518.
- [18] Ponencias publicadas en el 17º Concurso de Trabajos Estudiantiles en el marco de las 43 JAIIO – 43 Jornadas Argentinas de Informática, ISSN: 1850-2946: <http://43jaiio.sadio.org.ar/proceedings/EST/search.html>.
- [19] Ponencias publicadas en el 18º Concurso de Trabajos Estudiantiles en el marco de las 44 JAIIO – 44 Jornadas Argentinas de Informática, ISSN: 2451-7615, Disponibles en <http://44jaiio.sadio.org.ar/?q=node/244>.
- [20] Red UNCI (2006) “Red UNCI, Red de Universidades Nacionales con Carreras en Informática”. Propuesta de Currícula RedUNCI, agosto: <http://redunci.info.unlp.edu.ar/docs/Core-basico-23-6-2006-Agosto.pdf>.
- [21] Romaniz, S., Arce, I., Gaspoz, I. y Castellaro, M. (2014) “Producir software seguro Argentino”. 43 JAIIO, 8º Jornadas de Vinculación Universidad-Industria, JUI 2014. Buenos Aires. Argentina. ISSN: 1851-2518.
- [22] Sastre Olmos, P. (2010), "SIG. Técnicas básicas para estudios de la biodiversidad," Instituto Geológico y Minero.
- [23] SGRI. Subsecretaria de Vinculación y Transferencia Tecnológica. Universidad Nacional del Nordeste: <http://relint.unne.edu.ar/>.
- [24] UNNE. Universidad Nacional del Nordeste: <http://www.unne.edu.ar>.

# Análisis de la problemática de adaptación de los estudiantes de nuevo ingreso en el ITC

**Mónica Elizabeth Alcalde Jiménez**

Instituto Tecnológico de Celaya  
*monica.alcalde@itcelaya.edu.mx*

**Julio Armando Asato España**

Instituto Tecnológico de Celaya  
*julio.asato@itcelaya.edu.mx*

## Resumen

Habitualmente durante los primeros semestres en el proceso de educación superior, es cuando se producen los niveles más altos de deserción escolar, derivados de situaciones específicas de adaptación de los egresados de bachillerato que se integran al estudio de una licenciatura. La presente investigación tiene como objetivo recabar indicios que permitan identificar los principales motivos que dificultan la adaptación de los estudiantes de nuevo ingreso a la educación superior. El contenido se divide en una introducción con ideas clave a considerar, luego se describe el método empleado para la investigación, más adelante están los resultados obtenidos y la discusión de los mismos, cerrando con algunas recomendaciones para tomar en cuenta.

**Palabra(s) Clave(s):** *Aprendizaje, hábitos de estudio y nuevo ingreso.*

## Abstract

*Usually along the first semester in the process of higher education, it is when the highest dropout rates, derived from specific situations adaptation of high school graduates who join the study for a degree. This research aims to collect evidence to identify the main reasons hindering the adaptation of new students to higher education. The content is divided into an introduction to key ideas to consider, then*

*the method used for the research described below are the results and the discussion of them, closing with some recommendations to take in mind.*

**Keywords:** *Learning, study habits and new entry.*

## **1. Introducción**

Los alumnos que recientemente se han incorporado al Instituto Tecnológico de Celaya (ITC) son la razón del esfuerzo de todo el personal del mismo, son la materia con la cual se trabaja y da razón de ser a la institución, debido a esto, se convierte en una necesidad detectar las características generales que rodean el ambiente del estudiante, su motivación hacia el aprendizaje, sus hábitos de estudio, así como su vocación, a fin de contar con elementos de apoyo para reconstruir estrategias que permitan minimizar posibles deficiencias académicas de los estudiantes en los primeros semestres, para que en el futuro cercano se logren reducir los porcentajes de deserción y reprobación. Considerando el anterior panorama, la experiencia que comienzan los estudiantes que tienen la oportunidad de acceder a la educación superior en México es ardua y en ocasiones llena de obstáculos, los cuales se pueden minimizar con motivación y la debida orientación sobre hábitos de estudio que apoyen a los jóvenes que inician ese camino. La transición de ser un joven preparatoriano a un joven universitario, suele resultar espinosa, debido al tipo de materias que ahora cursan, al ambiente estudiantil, a su entorno familiar y económico, aunado a la inercia del nivel académico anterior y otras más, tales variables que pueden acarrear la disminución de su crecimiento académico o incluso la decisión de abandonar sus estudios.

Dentro del contexto del aprendizaje es necesario ubicar lo que en términos de educación se podría suponer ante conjeturas, como que aprender y saber son la misma cosa, o bien que aprender que implica saber; por ejemplo, si un estudiante aprende que Villahermosa es la capital de Tabasco, en términos generales se diría que sabe que Villahermosa es la capital de Tabasco, sin embargo con este sencillo ejemplo no se puede generalizar que un estudiante aprende X porque sabe Y.

Según la Real Academia Española, “aprender” proviene del latín *apprehendēre* que significa “adquirir el conocimiento de algo por medio del estudio o de la experiencia”. Por otra parte la palabra “saber” (del latín *sapēre*) es definida como “Tener noticia o conocimiento de algo”.

El aprendizaje constituye un proceso clave, porque representa los efectos acumulados previos en la conducta presente, puede lograr la predicción de lo que hará en el futuro. Es también de elemental importancia, porque el aprendizaje está implicado en toda conducta, directa o indirectamente.

Una definición simple y clara del aprendizaje, es la de “un cambio de la conducta que resulta de la práctica” (Champion, 1972), es así que se define el aprendizaje como los cambios permanentes de la conducta que son consecuencia de la práctica o de la experiencia, sin que por ello se entienda que todo lo que se aprende se recuerda siempre. Es así que el aprendizaje se manifiesta por un cambio de conducta como resultado de la experiencia.

El aprendizaje se presenta cuando algunas acciones se hacen más frecuentes que antes. Ocurren muchos cambios por medio del aprendizaje. Se adquieren nuevas metas que hacen atractiva una respuesta, en comparación con las respuestas anteriores. Somos sensibles a nuevas señales, o descubrimos nuevas formas de interpretación. Aprendemos reacciones emocionales. En cada caso se podrá ver un cambio en la respuesta. La frecuencia de una acción puede aumentar o disminuir.

Algunos autores dicen que el aprendizaje se caracteriza por la reducción de la diversidad de respuestas en una situación que se presenta varias veces (Cronbach, 1970)

### **Procesos que se deben distinguir en el aprendizaje**

En particular, pueden fácilmente confundirse en el aprendizaje los procesos de maduración, adaptación, fatiga y activación. (Champion, 1972).

### **Maduración**

La maduración es el crecimiento biológico y el desarrollo de las partes del

cuerpo que intervienen en la ejecución de una respuesta, partes que colectivamente se denominan, a veces, como mecanismos de respuesta.

Contrariamente al aprendizaje, la maduración puede ocurrir sin la práctica, sin que ocurra en realidad la respuesta en cuestión. Otra diferencia reside en que, mientras la maduración puede realizarse sin aprendizaje, un tipo dado de aprendizaje no puede llevarse a cabo antes de que la maduración haya alcanzado una etapa apropiada. Tomando un ejemplo simple, un niño no puede aprender a caminar antes de que sus piernas sean suficientemente fuertes. Una consecuencia es que el aprendizaje ocurre a menudo más rápidamente y con mayor eficiencia, si el organismo está más maduro.

### **Adaptación sensorial**

Un segundo proceso, que se confunde frecuentemente con el aprendizaje, es la adaptación sensorial. La adaptación sensorial no necesita respuestas, lo cual significa que, del mismo modo que la madurez, no implica práctica. La adaptación a la oscuridad y a la luz son los ejemplos más comunes de adaptación sensorial. Nadie dice que tenga que aprender a ver al entrar al cine o al salir del teatro.

### **Fatiga**

La fatiga es otro proceso que se parece, superficialmente, al aprendizaje, sobre todo porque depende de una práctica o de una repetida ocurrencia de una respuesta. De hecho, la distinción entre aprendizaje y fatiga, en términos psicológicos, depende en gran parte del grado de permanencia. Mientras hay frecuentes pruebas de que por lo menos ciertos efectos de un aprendizaje dado permanecen siempre, es relativamente fácil de eliminar por completo la fatiga mediante el reposo. Por esta sola razón sería conveniente mencionar cierta forma de permanencia en la definición de aprendizaje. Quizás otra distinción entre fatiga y aprendizaje sea que la fatiga siempre significa deterioración de la ejecución, mientras que el aprendizaje puede significar mejora o deterioración. El problema estriba en que este criterio no sirve para todos los casos específicos, sino sólo como regla general.

## **Activación**

El cuarto proceso a distinguir del aprendizaje es la activación o motivación. La activación significa un cambio en la fuerza potencial de todas las respuestas, como cuando un organismo se vuelve más dinámico, independiente de la forma de comportamiento que lleve a cabo. Si el nivel de activación se incrementa gradualmente en un organismo dado, los cambios subsecuentes del comportamiento mostrarían una similitud sospechosa con relación al aprendizaje, si la misma respuesta dominante ocurriese continuamente. La prueba crucial sería examinar de nuevo si el proceso es reversible o no. Aquí se presenta un serio problema, porque ciertas fuentes de activación provienen del aprendizaje, en consecuencia la activación puede llegar a ser muy difícil.

En el entorno educativo caben distintos tipos de aprendizaje, y por ello mismo una gran diversidad en la enseñanza, la cual presenta diferentes metodologías didácticas. Una de ellas se refiere al aprendizaje abierto, uno de los elementos clave es que la toma de decisiones sobre el aprendizaje la adoptan los estudiantes mismos. Estas decisiones afectan a todos los aspectos del aprendizaje (Salinas, 2013) tales como:

- Si se realizará o no la actividad.
- Qué aprendizaje se aplicará (selección de contenido o destreza).
- Cómo se llevará a cabo la actividad (métodos, media, itinerario).
- Dónde aprender (selección del lugar del aprendizaje).
- Cuándo aprender (identificación del comienzo y el fin, así como el ritmo a seguir).
- A quién recurrir (tutor, amigos, colegas, profesores, entre otros).
- Cómo será la valoración del aprendizaje y la naturaleza de la retroalimentación.
- Aprendizajes posteriores.

## **Hábitos de estudio**

Otro punto de suma importancia a considerar son los hábitos de estudio, estos son conductas que las personas aprenden por repetición. Se tienen hábitos

buenos y malos en relación con la salud, la alimentación y el estudio, entre otros. Los buenos hábitos, sin duda, ayudan a los individuos a conseguir sus metas siempre y cuando estos sean trabajados en forma adecuada durante las diferentes etapas de la vida. El hábito, en sentido etimológico, es la manera usual de ser y, por extensión, el conjunto de disposiciones estables que, al confluir la naturaleza y la cultura, garantizan una cierta constancia de nuestras reacciones y conductas. El hábito, es el conjunto de las costumbres y las maneras de percibir, sentir, juzgar, decidir y pensar (Hernández, 2012).

El hábito es un tipo de conducta adquirido por repetición y convertido en un automatismo. El hábito, como la memoria y los instintos, es una forma de conservación del pasado. Los hábitos son factores poderosos en la vida de las personas. Dado que se trata de pautas consistentes, a menudo inconscientes, de modo constante y cotidiano expresan el carácter y generan nuestra efectividad o ineffectividad.

Algunos autores mencionan que un estudiante no puede usar habilidades de estudio eficaces hasta que esté teniendo buenos hábitos, y argumentan que una persona aprende con mayor rapidez y profundidad que otras personas debido a sus acertados hábitos de estudio (Hernández, 2012). Además, reafirman que el estudiar de forma eficaz y eficiente consiste más que en la memorización de hechos, en saber dónde y cómo obtener la información importante y la capacidad de hacer uso pertinente de la misma.

El hábito de estudio requiere fuertes cantidades de esfuerzo, dedicación y disciplina, pero también se alimenta de impulsos que pueden estar generados por expectativas y motivaciones de la persona que desea aprender. Por ello es necesario entender que el proceso de aprendizaje es complejo y requiere de una apropiada planeación y organización del tiempo. La complejidad de la actividad de estudiar exige tener presente las distintas contribuciones, para no caer en el error de adoptar visiones parciales y reducidas.

En suma, los hábitos y estrategias de estudio deben guardar relación con el futuro perfil profesional del alumno universitario. Por ejemplo, las técnicas de trabajo del estudiante de Ingeniería difieren considerablemente de las del alumno de Filosofía.

Por supuesto, el hábito de estudiar es importante en todos los casos (Martínez-Otero, 2013).

## **Vocación**

Otro punto de considerable importancia es la correcta elección de la profesión que se desea ejercer, o para la cual se tiene “vocación”, del lat. *vocatio*, *-ōnis* “acción de llamar”. Inclinación a un estado, una profesión o una carrera.

Por una parte, el término vocacional se ha empleado tradicionalmente apelando a su sentido etimológico (*vocare*, llamado), expresando que cada persona está llamada a desempeñar una ocupación-profesión determinada (Álvarez, 2014). Este llamado es una de las decisiones más importantes debido a que compromete a la persona en su totalidad, por eso es fundamental no apresurarse y tomarse el tiempo necesario para reflexionar.

La decisión vocacional es un proceso gradual que se tuvo que haber recorrido para encontrarse en donde ahora se encuentran los estudiantes, lo que debió haber respondido a los cuestionamientos que le permitieron demostrar sus capacidades, aptitudes, intereses y valores.

Vocación es un término amplio, es mucho más que la sola elección de una actividad. Se podría decir que se asocia también con ese gusto grande por lo elegido, que lo llevará a buscar perfeccionarse, a superar los obstáculos que se presenten durante la etapa de formación, a sostener una actitud frente a sus responsabilidades, a asumir un compromiso frente a la sociedad. Todo esto se encuentra involucrado en lo que se denomina "vocación".

Optar por una determinada carrera o actividad es tomar una decisión que, en virtud de su importancia para la vida, debe ser suficientemente reflexionada (Trucco, 2013). Para ello es fundamental que tener en cuenta algunos aspectos:

- Tiempo: las decisiones importantes no se toman de un día para el otro. Hay muchas cosas que pensar y reflexionar.
- Intereses y gustos personales: No se debe olvidar que se planteó una elección para el futuro y esa decisión será para toda la vida.
- Aptitudes: Si bien este aspecto no debe ser determinante a la hora de

optar por una carrera en particular, se debe pensar y evaluar para saber cómo y cuáles son las aptitudes necesarias e indispensables para ejercer la profesión.

- Los objetivos: Muchas veces los problemas vocacionales aparecen porque las personas no tienen claro qué es lo que quieren lograr en su vida, desconocen sus metas, sus expectativas con respecto al estilo de vida que prefieren para el futuro.

En este sentido, se ha sugerido que los psicólogos orientadores pueden ayudar a sus clientes en la consecución de sus objetivos vocacionales mediante el desarrollo de programas que incrementen los juicios que los participantes realizan acerca de sus capacidades y habilidades, con el ánimo de llevar a cabo con éxito actividades efectivas de búsqueda y análisis de información profesional (Carbonero, 2004).

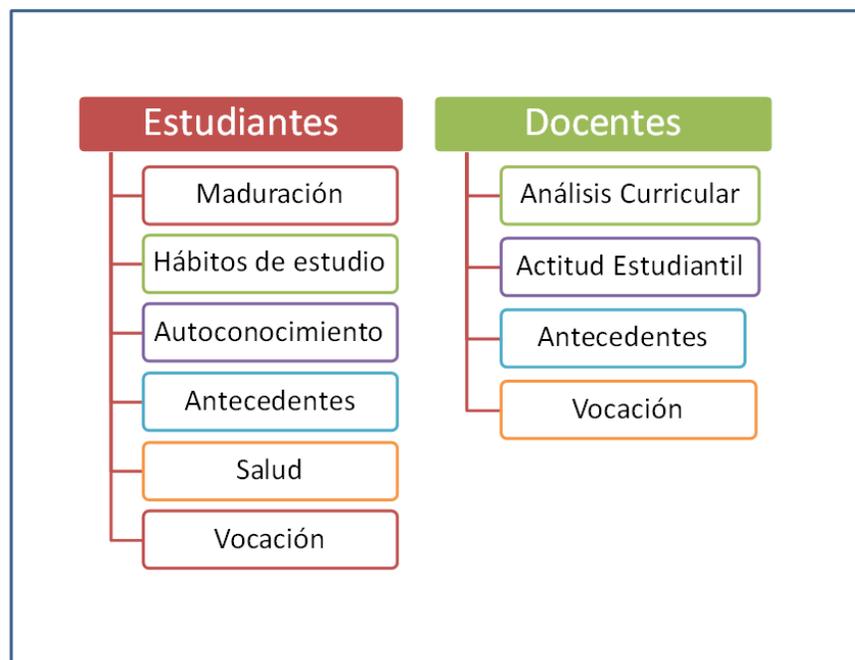
El desarrollo de la madurez de carrera es un aspecto básico en la vida de las personas. Las decisiones que tomen los jóvenes en este ámbito tienen importantes implicaciones personales, sociales y económicas.

Las características de la sociedad actual exigen a las personas que desarrollen proyectos vocacionales basados en actitudes reflexivas, planificadas y autónomas ante las decisiones que tomen a lo largo de su ciclo vital.

## **2. Métodos**

Por el carácter complejo de la problemática planteada, para el desarrollo de esta investigación se tomó como base el método analítico-sintético, el cual parte de la descomposición del objeto a tratar con el fin de poder estudiarlo de forma individual, para finalmente proceder a integrarlos a fin de hacer un nuevo análisis de manera conjunta (Lara, 2011).

En el análisis del problema planteado se identifican dos fuentes naturales y primarias de información, los estudiantes de primer semestre y los docentes que les imparten clases. A su vez estas fuentes se analizaron de manera transversal sobre diversas dimensiones de interés, que se esquematizan en la figura 1.



*Fuente: Elaboración propia.*

Figura 1 Fuentes de información y dimensiones transversales de análisis.

Para lo concerniente a la obtención de información de los estudiantes, se determinó utilizar un muestreo probabilístico por racimos (Hernández, 2010), por lo que se consideró como universo a todos los estudiantes de nuevo ingreso de todas las carreras del ITC, identificando como racimos los grupos conformados para cursar el primer semestre. En este caso el universo de racimos está conformado por los 25 grupos de primer semestre en el periodo agosto-diciembre del 2015. Se determinó de forma empírica un tamaño de muestra igual a la raíz cuadrada del universo, resultando un total de cinco grupos a seleccionar. Con ello se aplicó un proceso de muestreo aleatorio tipo tómbola con dos urnas, en una las carreras y en la otra los grupos (A, B, C y D), de manera que una vez realizada la selección de los racimos implicados para el estudio, se obtuvieron los siguientes grupos:

- Ingeniería Mecatrónica, Grupo C.
- Ingeniería en Electrónica, Grupo C.
- Licenciatura en Administración, Grupo A.
- Ingeniería en Gestión Empresarial, Grupo A.

- Ingeniería en Sistemas Computacionales, Grupo C.

Cabe señalar que en el proceso de selección de la muestra se estableció como criterio que debía ser a lo más un grupo por licenciatura, de manera que al seleccionar una carrera esta era descartada de la urna correspondiente.

A la par se elaboró el instrumento de evaluación, el cual consistió en 29 preguntas cerradas, dos abiertas (numéricas), una de selección de preferencias y finalmente haciendo la invitación para hacer un comentario abierto. Las preguntas se centraban en los siguientes rubros:

- Hábitos de estudio.
- Autoconocimiento.
- Antecedentes académicos.
- Aspectos de salud y cuidado personal.
- Orientación vocacional y preferencias temáticas.

Cabe señalar que el aspecto de maduración se determinó de manera transversal a estas respuestas. El instrumento fue validado mediante una aplicación piloto, donde se identificaron detalles de redacción que fueron mejorados para la obtención de la versión final, la cual fue aplicada a los grupos seleccionados pero garantizando el anonimato de los estudiantes.

Por otra parte, considerando a los docentes como fuente de información complementaria, se procedió a recabar la percepción de al menos un docente de cada carrera, el cual tiene como requisito estar impartiendo clase a un grupo de primer semestre. En estos casos la consulta de información se centró en conocer, de acuerdo a su percepción, los siguientes aspectos: qué asignatura o asignaturas son las que “tradicionalmente” tienen niveles de reprobación importantes en primer semestre, qué actitud muestran los estudiantes respecto a la clase y al aprendizaje, qué antecedentes académicos (positivos o negativos)

ha detectado y qué tanto conocimiento e interés respecto a temas de la carrera demuestran los estudiantes. En este caso tanto la recolección de información como el análisis de datos fueron meramente cualitativos mediante el instrumento

de la entrevista, sin embargo, dada la cobertura que se realizó, se considera que el resultado es lo suficientemente objetivo como para complementar la información recibida de los estudiantes.

### **3. Resultados**

Después de la aplicación de los cuestionarios para los alumnos de nuevo ingreso, se recuperaron un total de 145 cuestionarios, correspondiendo a:

- 29 de Ingeniería Mecatrónica, Grupo C.
- 21 de Ingeniería en Electrónica. Grupo C.
- 30 de Licenciatura en Administración. Grupo A.
- 34 de Ingeniería en Gestión Empresarial. Grupo A.
- 31 de Ingeniería en Sistemas Computacionales. Grupo C.

Derivado del análisis de las respuestas de los estudiantes aplicando estadística descriptiva, se encontró lo siguiente:

- Hábitos de estudio: Aunque la mayoría manifestaron que estudian a detalle el material de las asignaturas, que hacen ejercicios adicionales y que toman apuntes en clase, persiste el hábito de preparar el examen una noche antes de la evaluación, el 48% de los estudiantes indican que frecuentemente se preparan así. Algunas buenas prácticas de estudio; como preguntar a compañeros o profesores, elaborar resúmenes e investigar el tema en otras fuentes, también presentaron niveles equilibrados de respuestas en donde la gran mayoría lo realizan de manera cotidiana.
- Autoconocimiento: Fue muy relevante que más del sesenta por ciento de los estudiantes manifestaron considerarse desorganizados y que se distraen fácilmente (63 y 64% respectivamente). El nivel de ausentismo es relativamente bajo en este nivel, cerca del 10% manifestó faltar con frecuencia a clases. En general prefieren estudiar en lugares tranquilos (87%) sin televisión encendida (90%) pero escuchando música (56%).
- Antecedentes académicos: En este punto fue predominante que la gran

mayoría consideran que su desempeño académico en bachillerato fue entre bueno y excelente (71 y 19% respectivamente). Igualmente la valoración de sus profesores fue predominantemente buena (73%). Respecto a su estancia en el ITC la mayoría sitúan su nivel de desempeño entre bueno y regular con el 48 y 41% respectivamente, la valoración de los profesores en el ITC es un poco mejor que en bachillerato, situando la mayoría en el nivel de bueno (80%). Sobre la forma de evaluar en el ITC igualmente la mayoría considera que ha sido justa (80%).

- Salud: En la valoración de su estado de salud, la mayoría lo situó en el nivel de bueno (57%), algunos en excelente (26%), menos en regular (17%) y es de contrastar que ningún estudiante se valoró con un estado de salud no satisfactorio. Respecto a algunos hábitos específicos se encontró que la media de horas de sueño es de 6.7 horas al día, lo que resultó algo sorprendentemente mayor respecto a la expectativa que se tenía, la gran mayoría se retira a dormir entre las 10 y 12 de la noche (71%). Otro dato interesante fue que en promedio los estudiantes realizan 2.5 comidas completas al día y poco más de la mitad (54%) acostumbra comer golosinas entre comidas.
- Vocación: Pese a que en primer semestre la visión de la carrera todavía es muy limitada, la gran mayoría (87%) manifestó que le gustaba, en menor proporción (10%) no estaban seguros y solamente unos pocos (3%) indicaron que francamente no les agradaba lo que estaban estudiando. Respecto a gustos y preferencias académicas, resultó algo sorprendente que el tipo de asignaturas de mayor atractivo resultaron ser las de tecnología (14.9%), seguidas por las de ámbito físico- matemático (14.6%), seguidas algo más lejos por las de idiomas y deportes (con 10.3% cada una), resultó notorio que las asignaturas menos populares fueron las de educación cívica (1.9%).

Realizando una valoración transversal para estimar el nivel de madurez de los estudiantes, en donde como criterio se consideró la presencia de objetivos,

manifestar un sentido realista, ser coherentes en el decir y hacer, todo lo cual se contabilizó mediante el cruce de información de las respuestas emitidas, dando como resultado que la población encuestada posee un nivel de madurez adecuado para su edad, todo ello dentro de los alcances y limitaciones de esta investigación.

Por otra parte y como resultado del análisis de la perspectiva docente, se encontró información interesante respecto a lo que los profesores perciben de esta población estudiantil. De acuerdo a las dimensiones exploradas los resultados se sintetizan en los siguientes apartados:

- **Análisis curricular:** Se recopiló información respecto a las asignaturas que suelen ser críticas para los estudiantes y que desafortunadamente llegan a afectar de manera importante su avance, orillándolos a abandonar el ITC por reprobación en tercera oportunidad (curso especial), tales asignaturas son las siguientes: Para los estudiantes de la Licenciatura en Administración dicha materia es Costos de Manufactura; para la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial la asignatura crítica es Costos Empresariales; en cuanto a la Ingeniería Industrial son varias, Cálculo Diferencial, Cálculo Integral, Cálculo Vectorial, Probabilidad y Estadística, Electricidad y Electrónica Industrial; respecto de la carrera de Ingeniería Ambiental, son las siguientes: Cálculo Diferencial, Cálculo Integral, Cálculo Vectorial, Química Orgánica y Fundamentos de Química Orgánica; en cuanto a la Ingeniería Bioquímica, son: Cálculo Diferencial, Cálculo Integral, Cálculo Vectorial; respecto de los estudiantes de Ingeniería Mecánica son: Cálculo Diferencial, Cálculo Integral y Estática; en cuanto a la Ingeniería Química, la generalidad es una inapropiada orientación vocacional lo que lleva al abandono de la carrera; para la carrera de Ingeniería Electrónica, en general la problemática se presenta en las materias lógico-matemáticas. Finalmente para las carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Ingeniería en Informática, las asignaturas de mayor índice de reprobación suelen las de programación y matemáticas, como cálculo diferencial e integral.

- Actitud estudiantil: Este aspecto resultó ser el más complicado de ponderar debido a la situación encontrada notoriamente contrastante, mientras que había grupos con una integración y actitud bastante positivas, había otros donde la constante era de abandono, desgano y mínimo esfuerzo. Debido a estos resultados y en especial a los motivos que los originan, esta dimensión escapa al alcance de la presente investigación, limitándose a indicar la importancia de generar grupos diversificados con estudiantes con diferente nivel de aprovechamiento, de manera que se evite tener grupos de estudiantes “buenos” y otros de estudiantes “malos”, cabe destacar también que este efecto suele irse desvaneciendo conforme avanzan en la carrera, por la natural dispersión que suele ocurrir, pero esto es tema de otro estudio.
- Antecedentes académicos, personales y vocacionales: De acuerdo a la percepción de los profesores entrevistados, la falta de madurez, inapropiados hábitos de estudio y los problemas de orientación vocacional; suelen ser determinantes para un pobre desempeño académico y un eventual abandono de la carrera. Un aspecto que contribuye positivamente a la permanencia es cuando el bachillerato de procedencia corresponde con la carrera elegida, un aspecto que afecta negativamente resulta ser las deficiencias académicas de los estudios previos, son notorios los problemas de lectura, ortografía y redacción (un profesor comentó que si una pregunta de examen fuera que el estudiante escriba su nombre, varios de ellos la tendrían mal), así como la presencia de graves deficiencias en aritmética y lógica provocan que la adaptación de los estudiantes a la educación superior sea un tanto complicada.

Una vez recabada y analizada de manera puntual esta información, se procedió a realizar el proceso de síntesis, se determinó que los principales problemas de adaptación académica de los estudiantes de nuevo ingreso al ITC se engloban en los siguientes puntos:

1. Deficientes hábitos de estudio: La estrategia de memorización, el estudio

intensivo previo a los exámenes, la falta de atención en clase, los distractores de internet y algunos otros factores suelen ser problemas notorios y recurrentes en este tipo de estudiantes. Es común encontrar que varios estudiantes aplican una y otra vez las mismas estrategias, obteniendo una y otra vez los mismos resultados adversos, sigue prevaleciendo el objetivo de “pasar” sobre el de “aprender”.

2. Situaciones adversas de actitud: Aunque este factor es complicado de medir, resultó muy recurrente en los aspectos citados por los docentes entrevistados, uno de ellos comentaba *“si no sabe le enseño, si no domina lo adiestro, pero si no le interesa... ¿qué puedo hacer?”* Obviamente a esta interrogante hay algunas alternativas de carácter motivacional, sin embargo la realidad es que muchos de estos estudiantes suelen abandonar antes de que estas acciones puedan surtir efecto.
3. Antecedentes académicos y de orientación vocacional: Otro aspecto importante es lo que ocurre previo a su ingreso al ITC, hay detalles importantes sobre los antecedentes formativos de los estudiantes de nuevo ingreso, algunos de ellos derivados al nivel de exigencia propio del bachillerato. En este sentido es recomendable incrementar la comunicación con las instituciones de educación media superior, a fin de ofrecer una retroalimentación al respecto. Otro punto para dar continuidad son las actividades de promoción de las carreras, ya sea en eventos específicos como las muestras profesiográficas, así como en los medios permanentes de comunicación como la página web institucional.

Adicionalmente se encontró que con frecuencia se presentan otros aspectos imponderables ligados a cuestiones económicas, laborales y familiares, que también llegan a ser determinantes en la continuidad de la formación profesional. Cuestiones tan simples como que un joven que nunca se había alejado del nicho familiar, de repente deba vivir solo, con todas las circunstancias que ello significa, por supuesto que tiene importancia. Sobre estos aspectos la acción

tutorial juega un papel muy importante, por lo que darle continuidad a ese programa es de suma relevancia para prevenir la deserción escolar.

#### **4. Discusión**

La adaptación de un estudiante de bachillerato a una institución de educación superior como el ITC, es un proceso que si bien debiera darse de manera natural, sigue siendo un importante reto a superar tanto para los estudiantes como para la Institución, sobre todo si se tiene la intención de propiciar que la cantidad de estudiantes que ingresan y egresan de una cohorte sean muy similares.

Un aspecto a considerar está directamente ligado al ámbito estudiantil, entre ellos están acciones tendientes a fomentar la madurez personal y emocional del estudiante con acciones de apoyo como motivarlos a decidir sus propios objetivos de aprendizaje y prepararlos para gestionar dicho aprendizaje, así como para potenciar su capacidad de comunicación con otras personas durante y como parte del proceso académico. Con fundamento a lo citado en la introducción, se puede señalar que estos estudiantes debieran ser capaces de aprender a adaptarse a las nuevas condiciones en que ahora se encuentran inmersos, que bien es cierto, no es sencillo, pero que les permitiría alcanzar su formación de una manera menos turbulenta, junto con todo aquello que contribuye al logro de los objetivos establecidos.

Otro aspecto más se relaciona con la institución, los resultados de la encuesta aparentemente eximen de responsabilidad al profesor, sin embargo, no por ello deberá permanecer estático. El desarrollo de nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje, la inclusión de medidas que informen y faciliten la motivación del estudiante, el trabajo colegiado, la acción tutorial y un sin número de acciones más facilitarían la adaptación de los estudiantes.

Finalmente cabe mencionar que los datos recabados fueron trabajados de manera descriptiva de acuerdo al propósito de la presente investigación, pese a ello, ese banco de datos todavía puede ser explotado para obtener información no evidente, como tendencias y patrones aplicando técnicas de

Minería de Datos, lo cual sin embargo será tema de otra investigación.

## 5. Bibliografía

- [1] Álvarez Hernández, J., Aguilar Parra, J. M., Fernández Campoy, J. M., & Sicilia Molina,
- [2] M. (2014). *El Prestigio Profesional y Social: Determinante de la Decisión Vocacional*. Obtenido de Revista Española de Orientación y sicopedagogía: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=338232663004>
- [3] Carbonero Martín, M. Á., & Merino Tejedor, E. (2004). *Autoeficacia y madurez vocacional*: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=72716209>.
- [4] Champion, R. (1972). *Psicología del aprendizaje y de la activación del aprendizaje*. México: Limusa.
- [5] Cronbach, L. (1970). *Sicología educativa*. México: Pax México.
- [6] Hernández Herrera, C. A., Rodríguez, P. N., & Vargas Garza, Á. E. (2012). *Los Hábitos de Estudio y Motivación para el Aprendizaje de los Alumnos en Tres Carreras de Ingeniería*. Obtenido de Revista de la Educación Superior: [http://publicaciones.anuies.mx/pdfs/revista/Revista163\\_S1A3ES.pdf](http://publicaciones.anuies.mx/pdfs/revista/Revista163_S1A3ES.pdf)
- [7] Hernández Sampieri, R. (2010). *Metodología de la Investigación*. Quinta Edición. México: Mc Graw Hill.
- [8] Lara Muñoz, E. M. (2011). *Fundamentos de Investigación, un enfoque por competencias*. México: Alfaomega Grupo Editor.
- [9] Martínez-Otero Pérez, V., & Torres Berberis, L. (2013). *Análisis de los Hábitos de Estudio en una Muestra de Alumnos Universitarios*. Revista Iberoamericana de Educación: <http://www.rieoei.org/deloslectores/927MartinezOtero.PDF>.
- [10] Salinas, J. (2013). *Enseñanza Flexible y Aprendizaje Abierto, Fundamentos clave de los PLEs*: <https://digitum.um.es/xmlui/bitstream/10201/30410/1/capitulo3.pd>.
- [11] Trucco, M. G. (2013). *Toma de Decisiones. La Elección Vocacional*. Obtenido de Pontificia Universidad Católica Argentina: [http://www.uca.edu.ar/uca/common/grupo73/files/Decision\\_vocacional.pdf](http://www.uca.edu.ar/uca/common/grupo73/files/Decision_vocacional.pdf).

# **Caracterización Numérica de las Propiedades Electro- Ópticas del Efecto Fano en Nanoantenas**

***Ramón Díaz de León Zapata***

Instituto Tecnológico de San Luis Potosí

*ramondz@hotmail.com*

***Efrén Flores García***

Instituto Tecnológico de San Luis Potosí

*ramondz@hotmail.com*

***Ismael Lara Velázquez***

Instituto Tecnológico de San Luis Potosí

*ramondz@hotmail.com*

***Francisco Javier González Contreras***

Universidad Autónoma de San Luis Potosí

*ramondz@hotmail.com*

***Gabriel González Contreras***

Universidad Autónoma de San Luis Potosí

*ramondz@hotmail.com*

## **Resumen**

Se expone la Simulación Numérica (SN) por el Método del Elemento Finito (MEF) de nanoestructuras estilo dipolo básico sujetas a un incremento del campo electromagnético incidente aprovechando las propiedades del Efecto Fano (EF) para caracterizar sus propiedades electro-ópticas que pueden ser usadas como nanoantenas en el régimen de operación óptico para la captación y

conversión de las ondas electromagnéticas de la luz en corriente directa. Se concluye que con el uso de nanopartículas esféricas dentro de cavidades resonantes, se logra concentrar mayor cantidad de campo electromagnético en el centro de la nanoantena, incrementando así su eficiencia.

**Palabras Clave:** Efecto Fano, Método del Elemento Finito, Nanoantenas, Simulación Numérica.

## 1. Introducción

Las antenas han sido usadas por más de una centuria para controlar la emisión y recolección de radiación de ondas y microondas. Las antenas tradicionales han sido diseñadas con dimensiones proporcionales a la longitud de onda de resonancia [1]. Las nanoestructuras con geometrías similares a las de las antenas tradicionales resonarían a frecuencias o longitudes de onda ópticas, haciéndolas efectivas para ser usadas en el control de la absorción y emisión a escala nanométrica [2].

Las nanopartículas metálicas poseen además modos de resonancia plasmónica en longitudes de onda ópticas, por lo que las nanoestructuras fabricadas resultan ser antenas ópticas por naturaleza [3]. Aprovechar estos fenómenos resonantes permiten incrementar significativamente la concentración de campo electromagnético en la nanoantena, en particular si se le fabrica una cavidad de resonancia plasmónica de Efecto Fano [4].

Las aplicaciones de estos dispositivos abarcan desde las telecomunicaciones hasta el diagnóstico médico por termografía, pasando por el aprovechamiento de la energía lumínica y calorífica para ser transformada en energía eléctrica.

## 2. Método

Usando el programa COMSOL Multiphysics®, se realizan los cálculos por el Método del Elemento Finito (MEF) para dar solución a la caracterización electro-óptica de las nanoestructuras entre las que se incluyen las nanoantenas y las cavidades resonantes.

La intensidad  $I$  del campo electromagnético en la estructura tridimensional de la

nanoantena es calculado resolviendo las ecuaciones diferenciales parciales según la ecuación 1.

$$I_{\vec{E}}(x, y, z) = \left( \mu_0 \int_s \left( \vec{J} + \epsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t} \right) d\vec{a} \right) / \oint (\vec{B} \cdot d\vec{l}) \quad (1)$$

El fenómeno de resonancia Fano se presenta únicamente de manera controlada a escalas nanométricas y al ser un fenómeno óptico, es a través del índice de refracción de los materiales que se posee la capacidad del modelado matemático según la ecuación 2.

$$n(f) = \sqrt{\epsilon \mu_r}$$

En el caso particular del oro, que es el material de la nanoesfera y la nanoantena misma, la ecuación 3 permite modelar el comportamiento del índice de refracción a frecuencias ópticas [5].

$$n(f) = -0.5097680004322286 - \frac{(3.0508946281044503 \times 10^{40})}{(f^3)} + \frac{(8.694327295404505 \times 10^{27})}{(f^2)} + \frac{7.071831942548983 \times 10^{13}}{f} + j(-0.8507140979084992 + \frac{3.494475566745883 \times 10^{39}}{f^3} - \frac{5.767704394113701 \times 10^{27}}{f^2} + \frac{2.209462903239641 \times 10^{15}}{f}) \quad (3)$$

Se ha caracterizado en primer lugar la cavidad resonante con base en una adaptación al trabajo de Zhendong et al [6] para adecuarlo a las dimensiones y resonancia de las nanoantenas de nuestro interés (ver figura 1).

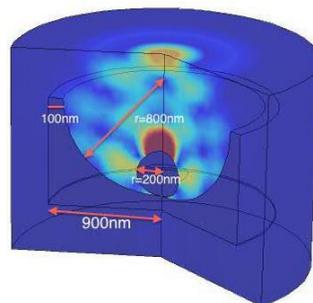


Figura 1 Geometría y dimensiones de la cavidad resonante para explotar las propiedades del Efecto Fano.

El material con la cavidad es un conductor al que se le ha colocado en el centro una nanopartícula esférica de oro que en conjunto proveerán el Efecto Fano. El cilindro que cubre por completo la nanoestructura es únicamente una herramienta necesaria para la simulación que otorga un espacio finito para el cálculo de las soluciones a las ecuaciones diferenciales parciales y la ubicación (en el techo del cilindro en este caso particular) de la fuente de radiación electromagnética.

En la figura 2 se aprecia una comparativa que demuestra cualitativamente la presencia de la resonancia Fano cuando la esfera es colocada dentro de la cavidad. Ambas simulaciones fueron realizadas a la misma frecuencia de la fuente de radiación electromagnética (500THz, frecuencia de resonancia).

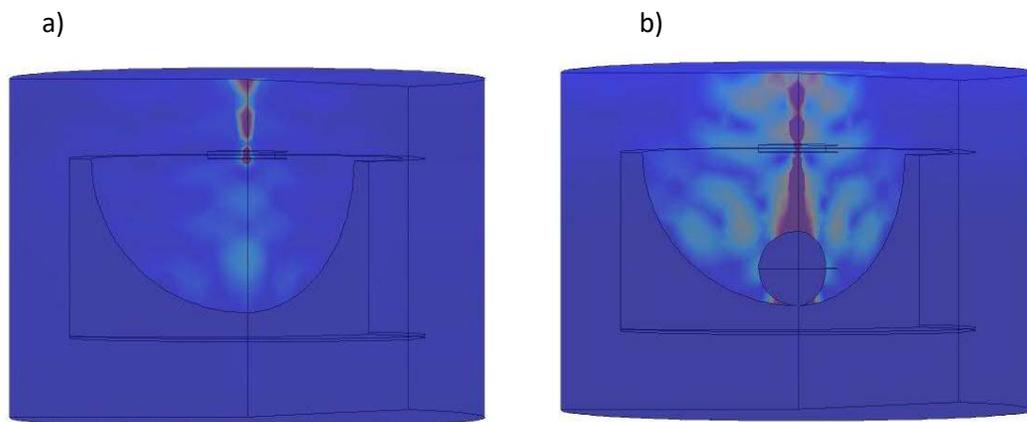


Figura 2 (a) Cavidad resonante sin la presencia de la esfera donde no se aprecia el Efecto Fano. (b) Cavidad resonante con la nanoesfera de oro que Provoca la resonancia Fano. Ambas simulaciones llevadas a cabo con la misma frecuencia de 500THz (frecuencia de resonancia).

También en la figura 2 puede notarse que se ha colocado una nanoestructura de oro justo en la superficie donde inicia la cavidad y que, con respecto a la figura 1, el campo electromagnético es distorsionado dirigiéndolo a la base de la nanoantena, siendo entonces alimentada tanto por la fuente de radiación ubicada en el techo del cilindro, como por la resonancia producida por el Efecto Fano dentro de la cavidad. La figura 3 ilustra esta comparativa, además de incluir

el dipolo sin ninguna nanoestructura adicional.

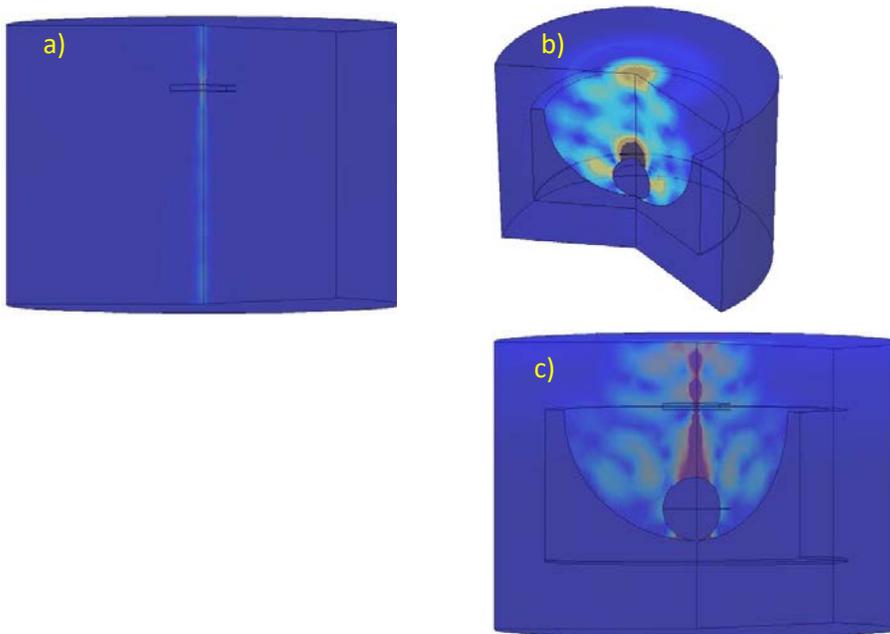


Figura 3 (a) Nanoantena sin ninguna estructura adicional, (b) Cavity resonante sin la presencia de la nanoantena donde se aprecia que la resonancia Fano se concentra alrededor de la nanoesfera, (c) Cavity resonante con la nanoantena donde se aprecia que el campo electromagnético generado por el Efecto Fano se dirige y concentra en la parte inferior de la nanoantena.

La nanoantena colocada al centro y al comienzo de la cavidad, es entonces expuesta a tres procesos que coadyuvan a incrementar el campo electromagnético incidente, por un lado la fuente natural de radiación proveniente del exterior de la cavidad, por otro lado la fuente de radiación redirigida hacia la nanoantena por efecto parabólico de la geometría de la cavidad y finalmente por el Efecto Fano que provoca la adición de la nanoesfera de oro dentro de la cavidad. Lograr la máxima concentración de campo electromagnético en la nanoantena tiene utilidad, entre otras cosas, para la generación de corriente directa a través de la conversión de energía electromagnética en el régimen óptico de los Terahertz al aprovecharse el efecto Seebeck si la nanoantena es construida como un dipolo bimetalico con materiales que tengan coeficientes Seebeck de signo opuesto [3, 7, 8].

### 3. Resultados

La figura 4 muestra la gráfica comparativa de la intensidad de campo electromagnético (normalizado) sobre la nanoantena en tres escenarios posibles: En línea verde (con marcas triangulares), la nanoantena sin ningún método que provea un incremento en el campo electromagnético incidente; en línea azul (marcas rómbicas), con la cavidad resonante sin la esfera que provee el Efecto Fano y en línea roja (marcas cuadradas) con la cavidad resonante y la nanoesfera de oro que provoca el Efecto Fano. Nótese en la gráfica que la frecuencia de resonancia Fano se encuentra en los 500 THz; la frecuencia de resonancia de las otras combinaciones se desplazan hasta los 600 THz como consecuencia de haber retirado la esfera y la cavidad.

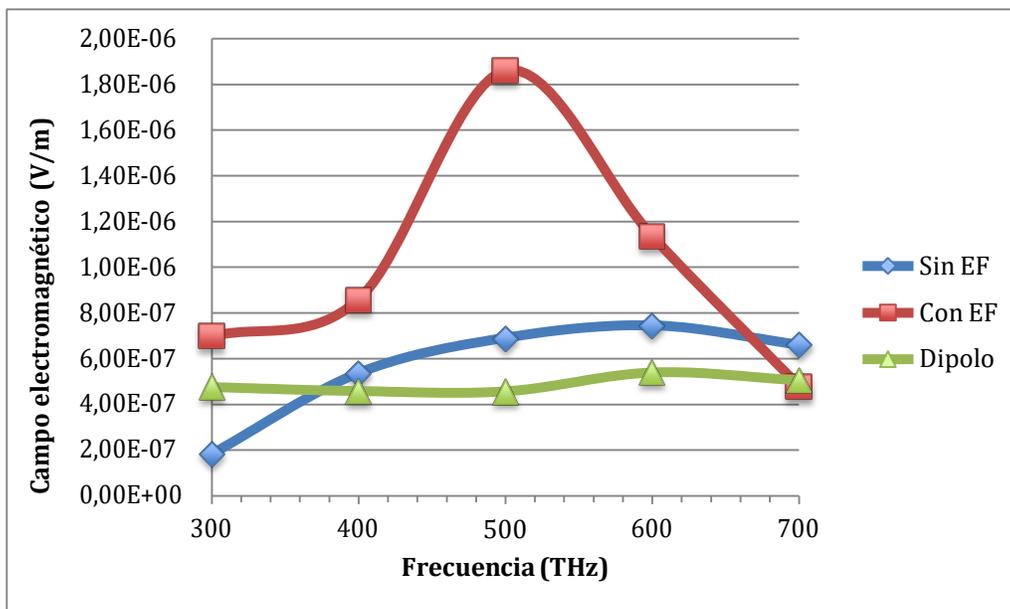


Figura 4. Intensidad del campo electromagnético (normalizado) para los distintos casos en que se llevaron a cabo las simulaciones. En línea verde (marca triangular) nanoantena sin estructuras adicionales. En línea azul (marca rómbica) nanoantena sin resonancia Fano. En línea roja (marca cuadrada) nanoantena con resonancia Fano.

De la figura 4 se puede apreciar que, gracias a la adición de la nanoestructura resonante que provoca el Efecto Fano, la concentración de campo electromagnético es la máxima y se demuestra que la influencia de la geometría

parabólica por sí sola no lo logra, situación que además no es posible trasladar a escalas macroscópicas en antenas convencionales de radio frecuencia, pues el fenómeno se produce sólo a niveles nanoscópicos a frecuencias ópticas del campo electromagnético.

#### **4. Discusión**

Las antenas por sí mismas, son estructuras que captan o emiten radiación electromagnética con eficiencia óptima en su frecuencia de resonancia. Para el caso particular de la radiación electromagnética en régimen considerado óptico, las geometrías de las antenas deben tener dimensiones nanométricas (de ahí su denominación como nanoantenas) lo que hace necesario incluir en el análisis numérico, fenómenos físicos como la resonancia de plasmones y la resonancia Fano entre otras (que no es posible observar en antenas convencionales para radio frecuencia) y que ofrecen la ventaja de incrementar hasta en un orden de magnitud la concentración del campo electromagnético en la nanoantena como lo han demostrado las simulaciones. Tal incremento en la concentración del campo electromagnético también genera una distorsión en él y permite proponer aplicaciones tan variadas como la fabricación de dispositivos que aprovechen la luz y/o el calor para co-generar corriente eléctrica, modular señales útiles en telecomunicaciones a frecuencias de Tera Bits por segundo (TB/s), detección de las variaciones del patrón de radiación en frecuencias de Terahertz como consecuencia de enfermedades en humanos, animales y plantas sin la necesidad de usar radiación ionizante como los rayos X, etc. Con los resultados obtenidos por simulación numérica en la presente investigación, se pretende contribuir en el entendimiento de la física asociada a los fenómenos ópticos de resonancia Fano y plasmónica, así como las técnicas y geometrías necesarias para su posterior fabricación y utilización.

#### **5. Referencias**

- [1] Taminiu T H, Stefani F D, Segerink F B and Van Hulst N F 2008 Optical Antennas direct single- molecule emission *Nature Photonics*.

- [2] González F J and Boreman G D 2004 Comparison of dipole, bowtie, spiral and log-periodic IR antennas *Infrared Physics & Technology* 46 11
- [3] Briones E, Cuadrado A, Briones J, Díaz de León R, Martínez-Antón C, McMurty S, Hehn M, Montaigne F, Alda J and González F J 2014 Seebeck nanoantennas for the detection and characterization of infrared radiation *Optics Express* 22 9
- [4] AB C 2014 Introduction to Comsol Multiphysics. (United States of America: COMSOL AB) p 116
- [5] Gonzalez F J, Alda J, Simón J, Ginn J and Boreman G 2009 The effect of metal dispersion on the resonance of antennas at infrared frequencies *Infrared Physics & Technology* 4
- [6] Zhendong Z, Benfeng B, Oubo Y, Qunqing L and Shoushan F 2015 Fano resonance boosted cascaded optical field enhancement in a plasmonic nanoparticle-in-cavity nanoantenna array and its SERS application *Light: Science & Applications* 4
- [7] Díaz de León R 2015 Análisis Electromagnético de Nanoestructuras a Frecuencias de Terahertz. In: CIACyT-UASLP, (San Luis Potosí, México: Universidad Autónoma de San Luis Potosí)
- [8] Díaz de León-Zapata R 2014 Patrón de Radiación y Propiedades Ópticas de Emisión de nanoantenas de Ag-ZnO. In: CONCURSO DE EXHIBICIÓN DE CARTELES DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN, de los ESTUDIANTES DE POSGRADO de la UASLP, ed U A d S L Potosí (México: UASLP).

## **Autores**

Dr. Ramón Díaz de León Zapata. Maestro en Ciencias con especialidad en Ciencias de la Computación por el Instituto Tecnológico de San Luis Potosí. Doctor en Ciencias Aplicadas con especialidad en Nanomateriales por la Universidad Autónoma de S. L. P. Miembro del Cuerpo Académico “Calidad de la Energía” del ITSLP. Jefe de Proyectos de Investigación de la carrera de Ingeniería Electrónica del ITSLP.

Dr. Francisco Javier González Contreras, Profesor investigador en la Universidad Autónoma de S.L.P. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel III, Director del Centro de Ciencia y Tecnología de Terahertz (CIACyT-UASLP) y del Laboratorio Nacional de Ciencia y Tecnología de Terahertz (UASLP-CIO), Miembro del Cuerpo Académico Materiales y Dispositivos Optoelectrónicos de la UASLP.

Dr. Gabriel González Contreras, Profesor investigador en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel I, Doctor en física por la Universidad Central de Florida.

Dr. Efrén Flores García, Doctor en Ciencias en Ingeniería Electrónica por el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET) Catedrático del Instituto Tecnológico de San Luis Potosí. Miembro del Cuerpo Académico “Calidad de la Energía” del ITSLP.

Dr. Ismael Lara Velázquez, Doctor en Ingeniería Eléctrica por la Universidad Autónoma de S. L. P. Catedrático del Instituto Tecnológico de San Luis Potosí. Miembro del Cuerpo Académico “Calidad de la Energía” del ITSLP. Jefe de Proyectos de Investigación de la carrera de Ingeniería Eléctrica.

## **Financiamiento**

Artículo generado como parte de los convenios de colaboración entre los Cuerpos Académicos de “Materiales y Dispositivos Optoelectrónicos” de la UASLP y “Calidad de la Energía” del ITSLP.

# **Condicionantes para la implementación de un Sistema de Planeación de Recursos Empresariales en las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas**

***José Gabriel Mendoza Mancilla***

Instituto Tecnológico de Roque

*gamendoza@itroque.edu.mx*

***José Luis Camargo Orduño***

Instituto Tecnológico de Roque

*joseitr@hotmail.com*

***Claudia Rodríguez Lemus***

Instituto Tecnológico de Roque

*claulemus@itroque.edu.mx*

***Yenisey Buso Rios***

Instituto Tecnológico de Roque

*yeniseybuso@gmail.com*

## **Resumen**

La presente investigación hace una descripción detallada del sistema de información para la Planeación de Recursos Empresariales, enfocado a cubrir las necesidades específicas de la Micro, Pequeña y Medianas empresa con el fin de proporcionar a los empresarios mexicanos una guía efectiva en la selección de este tipo de soluciones automatizadas que pueden mejorar considerablemente la gestión organizacional.

Aquí se determinan las condicionantes para la implementación exitosa de un sistema organizacional y una herramienta automatizada para su apoyo, que

facilitan las tareas diarias de los administradores del negocio, particularmente sistema del Planeación de Recursos Empresariales, como una solución robusta para aquellas empresas que buscan una solución universal a la centralización de su información e integración a todos los procesos del negocio.

Con esto se busca aumentar la productividad del negocio, llevar un mejor control de los costos y en general, de toda la empresa al homogenizar la información, logrando manipularla desde las diferentes áreas de la empresa como un todo.

Así mismo, se abordan los temas de la Teoría General de Sistema, las Tecnologías de la Información y las Comunicación como posibles instrumentos que guíen a las MiPyMes para lograr el desarrollo sustentable en la economía del Estado de Guanajuato..

**Palabra(s) Clave(s):** MiPymes, ERP, Tics.

## **1. Introducción**

El proceso de globalización ha transformado los tradicionales paradigmas políticos, económicos y sociales de los países capitalistas. Aunque algunos de ellos la han visto como una amenaza y otros como una coyuntura para su desarrollo, es innegable que va en aumento porque los actores involucrados en este fenómeno son cada vez más interdependientes en los productos y servicios que produce su contraparte. De ahí que la competitividad empresarial, marcada por la naturaleza dinámica de los mercados globales, se centre en la gestión organizacional como uno de los valores decisivos para lograr un desarrollo sustentable. De manera tal que el éxito de los países esté basado en la capacidad para garantizar que sus empresas puedan tener mecanismos para sensibilizarse con el entorno y su adaptabilidad al cambio.

En el caso del Estado Mexicano, el grupo de empresas en la que focaliza su esfuerzo de desarrollo y basa su competitividad es la Micro, Pequeña y Mediana Empresas (MiPyMes), porque son imprescindibles para el desarrollo económico de la nación. El 99.8% de las empresas registradas en el país pertenecen a este sector y contribuyen con el 52% de la generación del Producto Interno Bruto y el 72% de los empleos formales (Economía, 2013).

No obstante lo anteriormente planteado, este sector empresarial podría figurar de mejor manera, ya que más de 80% de las MiPyMes mueren en su segundo año de vida por la falta de capacitación (Economía, 2013), mala planeación y escasa innovación y no logran diferenciarse a través del aprovechamiento de las oportunidades que ofrece la globalización y el conocimiento, sin poder materializar productos y servicios de mayor valor añadido.

Sin embargo, dadas sus características, rasgos particulares y estilos de dirección, se vuelve complicado orientar a las MiPyMes a adoptar una filosofía organizacional para mejorar su competitividad, aunado a esto, existen restricciones como una débil infraestructura para el desarrollo e implementación de Tecnología de la Información y las Comunicaciones (TIC) y la falta de personal capacitado.

En México, la mayoría de las MiPyMes presentan serios problemas para la administración de su negocio (Economía, 2012), tareas rutinarias como los procesos de facturación, manejo de activos, control de gastos, ingresos e impuestos se realizan de forma manual y generalmente toda la responsabilidad del negocio recae sobre un único personaje, el empresario, quien además de hacerse cargo de muchas estas tareas cotidianas, debe tomar las decisiones vitales para el futuro de su negocio.

Al igual que en las grandes organizaciones, el manejo adecuado de la información en las MiPyMes se ha convertido en una clara necesidad, la cual no sólo facilita la administración diaria del negocio ahorrando tiempo, sino que además les permite acceder a nuevas oportunidades de negocio y mejorar su capacidad de decisión la cual asegura un crecimiento adecuado de la empresa aún en los tiempos más difíciles.

Las MiPyMes presenta cifras interesantes (Economía, 2012) (OCDE, 2012): el 63.6% de las empresas mexicanas utilizan paquetes administrativos y sólo el 0.1% utilizan ERP. Ya que según investigaciones recientes la mayoría de las compañías mexicanas (64%) todavía utiliza aplicaciones muy sencillas de gestión empresarial.

De ahí que se requiera un instrumento que auxilie en el desarrollo organizacional

con el fin de contribuir directamente con la creación de ventajas competitivas, particularmente en introducción en el mercado de productos, servicios y procesos innovadores, de suma importancia para la mejora de la productividad y la competitividad de las MiPyMes y del país.

En opinión de los autores de la presente investigación, este instrumento estaría referido a los sistemas para la Planeación de Recursos Empresariales (ERP, por sus siglas en inglés), lo que permitirá a las MiPyMes desarrollar capacidades y habilidades de gestión organizacional para lograr una ventaja competitiva.

## **2. Métodos**

En el desarrollo de esta investigación se emplearon de forma interrelacionada métodos del conocimiento teórico y empírico, el método general de solución de problemas, análisis y síntesis, incluyendo técnicas y herramientas de la Ingeniería Industrial, Gestión Organizacional, así como de las TIC. Se realizaron mediciones de eficacia y eficiencia para predecir el desempeño de los procesos a través del y el análisis estadístico; para este último se trabajó con la media y la moda. Se desarrolló un instrumento especializado como apoyo para la detección de los requerimientos mínimos suficientes que deben tener una MiPyMe para la adopción de una filosofía organizacional apoyada por la operación de un sistema ERP.

### **Métodos teóricos**

Los métodos teóricos que se utilizaron fueron:

- Sistémico estructural para abordar el carácter holístico de la empresa, analizar y modelar sus procesos, así como la interrelación de los mismos
- El método dialéctico con una concepción multimétodo y multitécnica, para revelar los elementos contradictorios del proceso que pudieran obstruir el desarrollo y posibilitar los cambios necesarios.
- El método inductivo-deductivo, para diagnosticar las necesidades de formación y capacitación buscando mejorar el desempeño individual y organizacional, utilizado el enfoque de competencias para adquirir

conocimientos, capacidades y reducir la resistencia al cambio.

- Las fases seguidas por la investigación conforme al método general dialéctico- materialista, son:
- Obtención y registro de la información, que consiste en la revisión de fuentes bibliográficas nacionales e internacionales, identificando la información relevante sobre las características y peculiaridades de las MiPyMe, las condiciones actuales de su desarrollo y las posibles alternativas para incrementar su eficacia y eficiencia.
- La etapa de procesamiento, análisis y síntesis de la interrelación de las actividades de la Teoría General de Sistema, Cambio Organizacional, Consultoría, Ingeniería en Sistemas Computacionales, las Herramienta de Gestión Organizacional y de Tecnología de Información y las Comunicaciones, dando como resultado la elaboración de un modelo general de consultoría y un procedimiento que logre el desarrollo de las MiPyMe y el incremento de su eficacia y eficiencia.
- La etapa de aplicación y comprobación de resultados, sirve para la validación del modelo diseñado en el objeto de estudio concreto, efectuar ajustes, mejorar el desempeño de las MiPyMe, comprobar su impacto en las variables evaluadas y en la sistematización de su aplicación.

## **Métodos estadísticos**

Se utilizaron herramientas estadísticas, para analizar y comprender los atributos del proceso de gestión organizacional, predecir el comportamiento y mejorar los elementos del proceso de implementación de un sistema ERP. El seleccionado para lograr los objetivos propuestos y contrastar el supuesto de trabajo establecido en la presente investigación fue el de medidas de tendencia central para procesar la información de cuestionarios y encuestas.

## **Muestra**

La muestra fue extraída a partir de los estratos escogidos por conveniencia, por tanto, el tipo de muestreo para la selección de la misma fue el no probabilístico. La

estratificación de las 10 MiPyMes evaluadas se realizó de la siguiente manera: 7% comerciales, 2% de servicio y 1% de producción, representando a la estratificación que se tiene a nivel nacional.

## **Instrumentos**

Se realizó una revisión detallada de experiencias internacionales en la medición de actividades de gestión empresarial, con el fin de identificar aquellas variables relevantes, la forma de medición y las dificultades asociadas a la colecta de datos sobre ellas. Esto permitió identificar cinco dimensiones clave que impactan en las organizaciones: la estrategia, los procesos, personas, cultura y la infraestructura tecnológica.

Con el objeto de recopilar información necesaria para resolver los objetivos planteados en esta investigación, se desarrolló un instrumento para la evaluación de la fortaleza de la MiPyMe para la adopción de un sistema ERP. Así mismo, basado en la definición conceptual del sistema ERP, el desarrollo del proceso estratégico de la empresa y las actividades en la organización, se utilizó el diagnóstico diseñado por el Gobierno Federal para identificar el comportamiento de los diversos aspectos organizacionales para determinar las condiciones para implementar un sistema ERP.

En la primera aproximación, el diseño del instrumento incluyó un total de 46 preguntas. En el cuestionario inicial, se consolidaron datos del individuo (puesto y experiencia gerencial) y organizacional (giro de la empresa y número de empleados), (ES) la estrategia, (PR) los procesos, (PE) las personas, (CU) la cultura, y (IT) la infraestructura tecnológica, cinco de los principales constructos para la implementación de un sistema ERP.

Las preguntas caracterizan la percepción del encuestado acerca de las condicionantes para implementar un ERP en su organización

De acuerdo con ello, el formato definitivo del instrumento queda integrado por los siguientes apartados:

- El relativo al diseño y desarrollo de estrategias de crecimiento externo en general, a la viabilidad de las mismas, después de su implementación.

- El relativo a las características de las empresas y a los procesos que realiza.
- El relativo a la capacidad de las personas para desarrollar y combinar recursos y capacidades y construir alrededor de ellos estrategias y estructuras organizativas efectivas y eficaces a fin de maximizar la productividad de dichos recursos.
- Cultura.
- Infraestructura tecnológica.

### **Procedimientos**

Se hizo la caracterización del entorno económico y tecnológico en el que operan las empresas. Con la información recabada, se estableció la base de datos sobre los indicadores de las empresas integrantes de la muestra.

Para la escala de respuesta para cada categoría se utilizó la escala de Likert, en donde 1 la posición menos favorable y 10 la más favorable.

La confiabilidad del cuestionario se determinó mediante el coeficiente de confiabilidad de Rho – Spearman, por medio del programa SPSS, arrojando 91%, relacionándose cercanamente a los resultados en su aplicación piloto 93%.

En el caso de la presente investigación, los resultados obtenidos se pueden considerar aceptables, ya que se cumple esta condición en todo momento.

### **3. Resultados**

Los factores evaluados certificaron ser estadísticamente significativos para pronosticar e inferir teóricamente el impacto del sistema ERP en las MiPyMes intervenidas, en el caso de los empresarios, las respuestas obtenidas del diagnóstico son: para la adquisición de la información, el 66% consideró un buen resultado; en el caso de la distribución de la información y de la interpretación de la información un 71% reveló su gran interés y por último en lo que refiere a la memoria organizacional, el 80% lo considero altamente importante.

Las MiPyMes necesitan adquirir capacidades que les permitan responder a los retos y problemas de gestión, producción y comercialización, previendo el

impacto de las relatorías externas presentes y futuras. Los autores de la presente investigación consideran que el instrumento para resolver esto estaría referido a la implementación de un sistema ERP.

La función que juegan los ERP se considera fundamental para revertir esta situación en la MiPyMe por su oferta y acceso a servicios de gestión, información y de control, favoreciendo la eficacia y eficiencia organizacional.

Por esto la necesidad de generalizar la utilización de ERP por parte de las MiPyMes, que incrementen la calidad, competitividad y productividad de la misma, con enfoque a la generación de productos y/o servicios de alto valor agregado, que contribuyan al desarrollo regional, apoyando las cadenas productivas, columnas básicas del sistema económico regional.

Lo anteriormente planteado puede resumirse en una investigación en donde el esfuerzo se centra en la adopción de una filosofía administrativa y la implementación de las herramientas tecnológicas que darán sustento a la forma de ser y hacer las cosas en las MiPyMes una vez adoptada la nueva estructura organizacional, así como la adecuación a la realidad y cultura particular de la misma.

De la implementación de un sistema ERP, se derivan las capacidades que conforman en su conjunto la función de la gestión organizacional como principal componente de la estrategia de la empresa, porque se utiliza con el objetivo de aumentar su competitividad, basándose en aprender y construir –a más bajo costo y con mayor rapidez que los competidores- las capacidades centrales (conocimientos y habilidades) que permiten a la empresa generar nuevos productos, servicios y otras ventajas que sus competidores no podrán anticipar.

Para este cometido se deben de considerarse cinco aspectos:

- La estrategia
- Procesos
- Infraestructura tecnológica
- La cultura
- Personas

Obviamente, todo esto debe estar integrados dentro de la estrategia de la organización. Es decir, para la mejora de los procesos se debe de considerar la efectividad y eficiencia de los procesos de administración de servicios, una buena infraestructura de TI en términos de herramientas y tecnología, finalmente, lo más importante: personas con las correctas habilidades y con el apropiado entrenamiento para una cultura de servicio. A menos que estos tres aspectos sean considerados e implementados apropiadamente, los objetivos de la implementación de un sistema ERP no serán realidad.

En la mayoría de las empresas, se requiere remplazar la infraestructura existente, lo que implica inversión de capital adicional, especialización y hasta la posibilidad de parar el negocio temporalmente para la implementación, por ello, las soluciones más rentables y flexibles que estén diseñadas para solucionar los problemas específicos del negocio, pero que permitan a la vez tomar un camino rápido hacia la digitalización de sus procesos y mejorar la relación costo-efectividad.

Finalmente, la adopción de un sistema ERP impulsa el desarrollo económico, social y tecnológico, al:

- Acceso a la tecnología específica, medios técnicos y recursos de sistemas organizacionales.
- Aprovechamiento mayor de su potencial tecnológico y humano, material e informativo.
- Mejoramiento de su impacto en su entorno.
- Mejoramiento de su desempeño.
- Desarrollo de capacidades tecnológicas internas asociadas a su sistema de producción, que le permite a la empresa saber acerca de las tecnologías que requiere, cómo evaluarlas, criterios para desarrollarlas y formas de usarlas.
- Fomentar capacidades, instrumentos y destrezas que permitan perfeccionar sus actividades para hacer más viable y dinámico el proceso de gestión organizacional.
- Evaluar el grado de dominio y solidez del patrimonio tecnológico, sus

puntos fuertes y débiles en relación con los competidores y al ciclo de vida de la tecnología, así como su posición competitiva. Ello es válido también para los procesos de adquisición de tecnología.

- Vigilar el entorno con una visión global y compartida, que sea selectiva, sistemática y orientada al futuro, que sitúe a los clientes, competidores actuales y potenciales, y proveedores para que se determinen tendencias, amenazas y oportunidades y sirva para anticipar riesgos.

No obstante como rasgo generalizado, se determina que el problema principal de la visión del uso de las TIC en los propietarios es que como sus negocios son pequeños y han tenido éxito sin utilizar tecnologías, pero no se han dado cuenta o no quieren creer de todo lo que se pueden ahorrar y automatizar con éstas o en su defecto, están conscientes de que de esa manera pueden rehuir a sus obligaciones fiscales.

#### **4. Discusión**

Se desarrolló un instrumento para la evaluación de los requerimientos mínimos suficientes para la adquisición e implementar de un sistema ERP como herramienta estratégica de crecimiento y competitividad en las MiPyMes, que cumple con los objetivos trazados al inicio de la investigación, lo cual mostró evidencia e identifico las filosofías organizacionales y las herramientas de TICs que puedan apoyar a la flexibilidad, la medición del desempeño y sistematización de las operaciones de las MiPyMes.

Ya que estas deben abandonar sus antiguas prácticas administrativas y trabajar de una forma colaborativa con cada uno de los factores estratégicos de una organización: personas, gerencia, clientes y proveedores. Asemajando que la información se ha convertido en un factor competitivo para toda empresa, pero esta debe emanar de una fuente confiable que le permita a la gerencia tomar decisiones acertadas y rápidas, ahí es donde radica la importación de los ERP.

Por esta razón la importancia del análisis previo a la implementación de un sistema ERP define el éxito o fracaso de todo el proyecto. Considerando que la

tecnología puede incrementar considerablemente la creatividad, eficiencia y productividad de los negocios. Les permite a las empresas competir efectivamente en la economía digital de un mundo global con la capacidad de tomar decisiones con rapidez y flexibilidad, abarcando todos los elementos que, en el fondo, determinan el rumbo de las actividades empresariales, entre los principales están: la cadena de suministro, la satisfacción y comportamiento del cliente, así como la toma de decisiones ejecutivas.

Promover en las MiPyMes la adopción de sistemas ERP como un factor de competitividad para detonar el desarrollo regional es crear esfuerzos adicionales orientados a evitar que el ciclo económico determine la inversión en infraestructura y capacidades tecnológicas y ocasione la obsolescencia o el rezago en este campo de rápido cambio global. Estableciendo en las MiPyMes, pautas de actuación que garanticen el desarrollo coherente de sus actividades, utilizando la evaluación del desempeño como instrumento para monitorear el éxito en la implementación de un sistema.

Implementar sistemas ERP y monitorear el desempeño de las MiPyMes para determinar de forma cuantitativa el aumento de su competitividad.

## **5. Bibliografía**

- [1] Doctoral. Universidad de la Laguna. Departamento de Economía y Dirección de Empresas.
- [2] Zevallos, E. (2000). PyME o Empresa Media, repensando conceptos. . FUNDES. México.
- [3] Quevedo, F. G. (2012). Cómo Poner tu Negocio en Orden. . Amazon Digital Services, Inc.
- [4] Rubio, D. P. (2009). Gestión Empresarial. México: PEARSON.
- [5] Ortiz Rojas, R. (2010). Efectos de la gestión organizacional en la rentabilidad en PYMES: evidencias empíricas y algunas. REDALYC, 23.
- [6] Neira, O. F. (2006). Elementos para el estudio de la microempresa latinoamericana-. Estudios Latinoamericanos, núm 43, pp 153 -174.

- [7] Mungaray, A. (23 de enero de 2011). Aprendizaje en microempresas de Baja California.
- [8] Macgregor, J. (2012). Selecting a Small Business Computer System (Small Business Insights). Amazon digital Services.
- [9] Klee, J. (2001). La Dirección de Empresas Medianas y pequeñas. Editorial Mexicana, S.A. México.
- [10] Jacques, F. L. (2011). Administración de PYMES. México: Pearson.
- [11] Instituto Nacional de Estadística, G. e. (2010). INEGI. Censo Económico: [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx).
- [12] Hernández, D. (2004). La participación de la MIPYME en la Economía del Estado de Guanajuato.

# **Cuál es la percepción del logro de las competencias genéricas de los alumnos del Instituto Tecnológico de Celaya al egreso de su formación profesional**

***Eloísa Bernardett Villalobos Oliver***

Instituto Tecnológico de Celaya

*eloisa.villalobos@itcelaya.edu.mx*

***Ma. Del Carmen Cornejo Serrano***

Instituto Tecnológico de Celaya

*carmencornejoserrano@gmail.com*

***Yazmín Salcedo Tovar***

Instituto Tecnológico de Celaya

*min.salcedo@gmail.com*

## **Resumen**

En esta investigación se aplicó un cuestionario a los estudiantes del Instituto Tecnológico de Celaya (ITC) que egresarán en diciembre de 2015, para conocer cómo perciben el grado de desarrollo de las competencias genéricas que adquirieron en su formación profesional y hacer una comparación entre la adquisición de las competencias genéricas percibidas por los estudiantes y las que propone el perfil de egreso de cada especialidad. Los resultados revelan que la percepción respecto al grado de adquisición de las competencias genéricas varía desde un 68% de las competencias incluidas en esta investigación en el caso de la carrera de ingeniería química, hasta un 93% en el caso de la carrera de ingeniería informática.

Algunas de las competencias que los alumnos indican que no tienen desarrolladas son: el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, la capacidad

de distribuir el tiempo y priorizar actividades, el dominio de un segundo idioma, la comunicación oral, la habilidad de emprender y la de dirigir personas y administrar recursos.

**Palabra(s) Clave(s):** Competencias genéricas, perfil de egreso, formación profesional.

## **Abstract**

In this research a questionnaire was applied to students of the Technological Institute of Celaya (ITC) that will graduate in December 2015, to learn how they perceive the degree of development of generic skills they acquired in their training and make a comparison between the acquisition of generic skills perceived by students and proposing the profile of graduates in each specialty.

The results show that the perception of the degree of acquisition of generic skills varies from 68% of the competencies included in this investigation in the case of chemical engineering career, up to 93% in the case of computer engineering career.

Some of the skills that students indicate that they haven't developed are: the use of information and communications technology, the ability to allocate time and prioritize activities, mastering a second language, oral communication, the ability to undertake and to lead people and manage resources.

**Keywords:** *generic skills, graduate profile, vocational training.*

## **1. Introducción**

La revolución científico-tecnológica ocasionada por la globalización y el surgimiento de la sociedad de la información y del conocimiento, ha ejercido una gran influencia en la transformación de las instituciones educativas, particularmente en las instituciones de educación superior (IES). La gran brecha entre los conocimientos y destrezas de los egresados y las necesidades de los empleadores generaron amplios debates sobre la falta de pertinencia educativa (Gibbons, 1998; OCDE, 2000) en los que se solicitó a las IES una formación profesional acorde con los avances científico- tecnológicos de los diferentes

procesos productivos, mismos que exigen el desarrollo de nuevas habilidades, nuevos lenguajes, nuevas destrezas, entre otras demandas.

Asimismo, la UNESCO recomendó que los estudiantes tuvieran espacios para aprender a ser, a pensar, a hacer, a aprender, a respetar y a convivir (UNESCO, 1998), enfatizando que la educación superior no es sólo para formar profesionales – lo cual incide en el saber conocer y el saber hacer–, sino también para desarrollar el saber ser y el saber convivir (estar) de los estudiantes. Es decir, que las nuevas generaciones del siglo XXI deberán prepararse con nuevas competencias y nuevos conocimientos e ideales para la construcción del futuro.

En este contexto, surge en el mundo un fuerte movimiento de reformas para mejorar la calidad educativa a través de una formación profesional que asegure el desarrollo integral del estudiantado. el alcance de dichas reformas, en el nivel mundial, está representado por el concepto de aprendizaje a lo largo de la vida, con el que se fomenta la capacidad de las personas de aprender a aprender de manera intencionada y planificada. Esto implica una visión integrada del aprendizaje formal, no formal e informal, propiciando un acercamiento entre el mundo educativo y el profesional, en busca de sinergias de desarrollo (UNESCO, 2005; ANUIES, 2000; Argüelles, 1996); un desarrollo que deberá incidir en una mejor calidad de vida para los ciudadanos y un aumento en la competitividad de los países.

En el año 2010 se implementaron los planes y programas de estudio bajo el enfoque de competencias en el Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos, a partir de entonces las academias del ITC, han implementado estrategias en la planeación de los diversos cursos con la finalidad de promover el desarrollo tanto de competencias específicas como genéricas. Dichas competencias están declaradas explícitamente en los perfiles de egreso de las diferentes carreras que se ofertan en la institución y, es deseable que el alumno culmine el desarrollo de las mismas una vez que ha cursado todas las asignaturas correspondientes a la retícula de su formación profesional.

Si bien los esfuerzos institucionales y de los actores del instituto se han concentrado, desde 2010, en que la implementación del modelo educativo sea

efectiva, surgen algunas interrogantes cuya respuesta es prioritaria para determinar el rumbo de la formación profesional de nuestros estudiantes, como son: ¿Se está formando integralmente a los estudiantes?, ¿qué opinión tiene el estudiante sobre la adquisición de las competencias genéricas al final de sus estudios?, ¿qué competencias del perfil de egreso ha desarrollado?, ¿Qué acciones debe tomar la institución para subsanar las deficiencias detectadas?.

## **2. Marco teórico**

El concepto de competencias se define como: El conjunto de conocimientos, habilidades y destrezas, tanto específicas como genéricas, que debe reunir un titulado para satisfacer plenamente las exigencias de los contextos sociales. Las competencias relacionadas con la formación profesional en general - competencias genéricas- y con un área de conocimientos -específicas de un campo de estudio- (Vera, Estévez y Ayón, 2010, p. 48).

En particular, las competencias genéricas permiten a los estudiantes desarrollarse como personas, desenvolverse exitosamente en la sociedad y en el mundo que les toca vivir y se clasifican en tres categorías (Tuning, 2007 p.171):

- Competencias instrumentales: son aquellas que tienen una función instrumental, y que pueden ser a su vez cognoscitivas, metodológicas, tecnológicas y lingüísticas. (por ejemplo, capacidad de análisis y síntesis, capacidad de organización y planificación, conocimientos generales básicos, conocimientos básicos de la profesión, comunicación oral y escrita, habilidades de manejo de una computadora, habilidades de gestión de la información, resolución de problemas, toma de decisiones).
- Competencias interpersonales: aquellas que tienden a favorecer los procesos de interacción social y comunicación. (por ejemplo, capacidad crítica y autocrítica, trabajo en equipo, habilidades interpersonales, trabajo en equipo interdisciplinario, capacidad de comunicarse con expertos de otras áreas, reconocimiento de la diversidad y multiculturalidad, habilidad para trabajar en un contexto internacional, compromiso ético).
- Competencias sistémicas: o combinación de comprensión, sensibilidad y

conocimiento, para permitir al individuo ver cómo las partes de un todo se relacionan y se agrupan, (por ejemplo: capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica, habilidades de investigación, aprendizaje, adaptación a nuevas situaciones, creatividad, liderazgo, conocimiento de culturas y costumbres de otros países, habilidad de trabajar de manera autónoma, diseño y gestión de proyectos, iniciativa y espíritu emprendedor, motivación por la calidad, motivación por la consecución de objetivos).

La formación por competencias va más allá de la formación guiada por el contenido de las diferentes disciplinas, al considerar la transformación de las representaciones contexto-conceptuales que el estudiante proyecta en los planos: cognoscitivo (saber conocer y saber hacer), afectivo (saber ser) y social (saber estar), orientando el proceso de enseñanza mediante una lógica de estructuración hacia el desempeño profesional (Gorodokin, 2005; Perrenoud, 2004, ob. Cit. Jiménez, Hernández y González, 2013).

En este contexto, la formación de nuestros estudiantes requiere de un cambio de en la estructura curricular, para comprender y afrontar lo educativo como una realidad compleja, incierta e imprevisible, que requiere creatividad y trabajo en equipo, en el que se requiere algo más que una formación técnica.

Según Ruiz (2009) la Educación Basada en Competencias (EBC) nace de la convergencia de los siguientes acontecimientos:

- el replanteamiento de la educación como “facilitación del aprendizaje” asociado a la explicación del proceso de aprendizaje como un fenómeno del individuo que aprende; y
- la formación de profesionales capaces de resolver problemas eficientemente en el ámbito de desempeño real, sin menoscabo de los saberes en lo conceptual, procedimental y actitudinal.

Ahora bien, como se pretende una educación más abierta y más vinculada con los sectores productivos, entonces la formación profesional debe impulsar la

creatividad y la innovación para solucionar problemas que inciden en el desarrollo social. Con base en ello se debe orientar la docencia con metas, evaluación y estrategias didácticas que potencien los perfiles de egreso.

### **Generalidades del perfil de egreso**

Según Hawkes y Corvalán (2005), el perfil de egreso está definido por los desempeños típicos y propios de un profesional, sin especialización posterior, requiere integración de dominios y es dinámico, dando respuesta a avances disciplinarios y cambios en el mercado laboral.

El perfil de egreso tendrá como función orientar el desarrollo del currículo sobre la base de estándares, parámetros e indicadores, respaldando la toma de decisiones sobre el tipo de asignaturas, talleres, seminarios u otras modalidades que deben diseñarse para dar cumplimiento a la malla curricular. Como consecuencia, el desarrollo del currículo permite a los estudiantes adquirir los aprestos profesionales necesarios respecto de lo que el perfil de egreso declara y el logro de los propósitos que expresan los perfiles de egreso vigentes en el Tecnológico Nacional de México (TecNM) y en la institución laboral. El perfil de egreso describe las capacidades esenciales que debe dominar todo profesional al momento de terminar esta etapa de formación, concibiendo que estas representan aptitudes que posibilitan a una persona encarar la realización de una función o tarea productiva, acordes con los requerimientos que surgen de la competencia laboral y las tendencias del desarrollo productivo, la dinámica del empleo y las políticas educativas (Valdivia, 2012).

La Universidad debe favorecer el desarrollo de las competencias del perfil de egreso en cada programa educativo (PE) mediante la formación disciplinaria y la experiencia profesional basada en la reflexión permanente.

Este ejercicio académico permite en sus estudiantes coadyuvar a la generación de cambios continuos en el actuar tanto personal como profesional y hacerlos capaces de transferirse a situaciones diversas e incluso a contingencias inéditas. El perfil de egreso es el compromiso formativo que la Universidad asume en términos de competencias esperadas en los egresados para

responder a las demandas de los empleadores. En algunos casos, el campo laboral es definido y estructurado (salud o derecho, por ejemplo) y el perfil de egreso es más delimitado; en otros casos, el campo laboral es amplio y cambiante (economía o negocios, por ejemplo) de manera tal que el perfil de egreso debe aproximarse o anticiparse a las demandas del campo profesional.

En el Instituto Tecnológico de Celaya (ITC) se ofrecen diferentes programas educativos cuyos perfiles de egreso se encuentran en los planes de estudio 2009-2010 por competencias profesionales del TecNM.

En los perfiles descritos, el espectro de posibilidades de desarrollo es bastante amplio; sin embargo, parece importante destacar que los nuevos profesionistas, además de poseer un conjunto de cualidades que les posibilitan desempeñarse con eficiencia en el amplio campo laboral que el sistema actual necesita, deben llevar también un conjunto de competencias incorporado. Estas se expresan en conocimientos, habilidades, procedimientos y actitudes que les permitan integrarse sin dificultad a las distintas organizaciones que desarrollan su especialidad. Todo ello con la convicción de que se trata de un profesional en constante renovación, haciendo del aprender y el reaprender un hábito de vida.

De las 27 competencias genéricas acordadas en el proyecto Tuning (2007) para América Latina, relacionadas con procesos de aprendizaje, con valores sociales, contexto tecnológico e internacional y habilidades interpersonales, se seleccionaron para esta investigación las 15 siguientes, por ser las que se relacionan más con los perfiles de egreso del TecNM, esta selección se hizo analizando el perfil de egreso de cada carrera, tal como se muestra como ejemplo en la tabla 1, para la carrera de ingeniería industrial:

- Conocimientos propios de la carrera
- Capacidad de análisis y síntesis de la información
- Capacidad para utilizar las Tecnologías de la información y comunicación
- Habilidad para distribuir el tiempo adecuadamente y priorizar actividades
- Habilidad para resolver problemas sin el apoyo de terceras personas
- Habilidad para participar en actividades en equipo
- Habilidad para dominar un segundo idioma

- Habilidad para comunicarse en forma oral
- Habilidad para comunicarse en forma escrita
- Capacidad para relacionarse con los demás
- Capacidad para aprovechar los recursos a su alcance
- Habilidad para emprender
- Desarrollo de la habilidad para dirigir personas y administrar recursos
- Habilidad para adaptarte a nuevas situaciones
- Habilidad para fijarse metas y cumplirlas

Tabla 1 Matriz de impacto de las competencias del estudio en el perfil de egreso oficial de la carrera de ingeniería industrial.

Matriz de impacto de las competencias del estudio en el perfil de egreso oficial y las competencias percibidas por el alumno																
Ingeniería Industrial	Conocimientos de la carrera	Análisis y síntesis	Uso de TICs	Dist. tiempo y priorizar actividades	Resolver problemas	Actividades en equipo	Dominio segundo idioma	Comunicación oral	Comunicación escrita	Relacionarse con los demás	Aprovechar recursos	Emprender	Dirigir personas y administrar recursos	Adaptarse a nuevas situaciones	Fijarse metas y cumplirlas	
Porcentaje de logro de bueno a alto percibido por los alumnos	81	85	88	69	92	96	58		77	88	96	81	88	88	96	92
1 Analizar, diseñar y gestionar sistemas productivos desde la provisión de insumos hasta la entrega de bienes y servicios, integrándolos con eficacia y eficiencia.	✘	✘									✘					
2 Conocer, seleccionar y aplicar tecnologías para optimizar procesos productivos.	✘		✘													
3 Diseñar, implementar y administrar sistemas de mantenimiento para eficientar la operación de las instalaciones y equipos.	✘												✘		✘	
4 Implementar sistemas de gestión de calidad para satisfacer los requerimientos del cliente y partes interesadas.	✘									✘	✘		✘			
5 Utilizar los instrumentos de medición requeridos en la certificación y/o acreditación con las normas vigentes.	✘					✘		✘	✘							
6 Interpretar e implementar estrategias y métodos estadísticos en los procesos organizacionales para la mejora continua.	✘				✘	✘				✘	✘	✘				
7 Seleccionar y adecuar modelos de calidad y diseño de experimentos en procesos organizacionales para su optimización.	✘				✘	✘							✘		✘	
8 Gestionar sistemas de seguridad, salud ocupacional y protección al medio ambiente, en industrias de producción y de servicios.	✘					✘		✘	✘		✘		✘		✘	
9 Identificar necesidades de su entorno y desarrollar investigación aplicada para crear e innovar bienes y servicios.	✘	✘			✘					✘	✘	✘		✘		
10 Crear y mejorar productos de alto valor agregado bajo los principios de productividad y competitividad.	✘	✘									✘	✘	✘			
11 Seleccionar e implementar tecnologías de información y comunicación dentro de la empresa.	✘		✘													
12 Participar en proyectos de transferencia, desarrollo y adaptación de tecnologías en los sistemas productivos.	✘											✘	✘	✘	✘	
13 Diseñar, implementar y mejorar sistemas y estaciones de trabajo considerando factores ergonómicos para optimizar la producción.	✘				✘	✘	✘	✘	✘				✘	✘	✘	
14 Emprender e incubar empresas con base tecnológica, que promueva el desarrollo socioeconómico de una región, así como su constitución legal.	✘				✘						✘	✘	✘			✘
15 Formular, evaluar y gestionar proyectos de inversión, que le permita emprender la creación de unidades productivas de bienes y servicios bajo criterios de competitividad y sustentabilidad.	✘						✘	✘	✘			✘	✘	✘	✘	
16 Tomar decisiones para la mejora de sistemas productivos y de servicios, fundamentadas en planteamientos y modelos analíticos.	✘	✘			✘			✘	✘	✘			✘	✘	✘	

### 3. Objetivos

#### Objetivo general

Conocer la percepción de los estudiantes del ITC respecto al grado de desarrollo de las competencias genéricas adquiridas al término de la carrera que cursaron.

### **Objetivos específicos**

- Conocer la opinión de los alumnos del ITC respecto al grado de desarrollo de las competencias sistémicas, que han adquirido al término de la carrera.
- Conocer la opinión de los alumnos del ITC respecto al grado de desarrollo de las competencias interpersonales, que han adquirido al término de la carrera.
- Conocer la opinión de los alumnos del ITC respecto al grado de desarrollo de las competencias instrumentales, que han adquirido al término de la carrera.
- Comparar las competencias genéricas percibidas por los estudiantes con las establecidas en el perfil de egreso de las diferentes especialidades.
- Retroalimentar a las academias respectivas con relación a las competencias adquiridas, según el estudiante, al término de su carrera.

### **Hipótesis**

- (Hi) Existe una percepción positiva del grado de desarrollo de las competencias genéricas adquiridas en su trayecto académico en el ITC.
- (Ho) No existe una percepción positiva del grado de desarrollo de las competencias genéricas adquiridas en su trayecto académico en el ITC.

## **4. Metodología**

### **Diseño de la investigación**

El presente estudio se enmarca dentro de un paradigma empírico analítico, está basado en un diseño cuantitativo y es de carácter descriptivo.

### **Universo y muestra**

El universo está formado por los estudiantes de las diferentes carreras que ofrece el ITC. La muestra está integrada por los grupos de estudiantes de octavo y noveno semestre que están por egresar de las diferentes especialidades. (n=276).

### **Técnica de recolección de la información.**

- Indirecta o no interactiva (Revisión bibliográfica y elaboración de

documentación específica)

- Directa o interactiva (aplicación de instrumentos de consulta como el cuestionario y reuniones de análisis).

## Cuestionario

Consta de 23 ítems de opción múltiple diseñados con los descriptores de la tabla 2. El instrumento fue validado con el Software SPSS y se obtuvo un coeficiente de correlación alfa de Cronbach de 0.917, por lo que se considera que tiene un alto grado de confiabilidad.

Tabla 2 Descriptores utilizados en la encuesta estudiantil.

Grado de desarrollo de la competencia	Descriptor
Alta	Desarrollo sobresaliente con respecto a lo que se espera en la competencia contrastada. Se manifiesta por la riqueza que se agrega al cumplimiento de la competencia.
Buena	Desarrollo sobresaliente con respecto a lo que se espera en la competencia contrastada.
Mínima necesaria	Cumple con lo esperado respecto a la competencia desarrollada.
Insatisfactoria	Desarrollo débil. Se observa un desarrollo incompleto o deficiente de la competencia contrastada.
No desarrollada	Presenta grandes deficiencias en el desarrollo de la competencia.

## Captura

La información fue capturada y analizada estadísticamente mediante el software SPSS y Excel de Microsoft office.

## Análisis estadístico

Los datos recogidos fueron analizados a través de frecuencias, promedios y porcentajes. Ello permitió interpretar el comportamiento de las variables investigadas para hacer el análisis comparativo de los resultados obtenidos con los perfiles de egreso de cada especialidad.

## 5. Resultados

### Competencias instrumentales

En la figura 1 se observa que más del 60% de los alumnos de las carreras tienen

una percepción de buena a alta en cuanto a la adquisición de los conocimientos propios de la carrera, cabe destacar que en las carreras de ingeniería en gestión empresarial y la licenciatura en administración de empresas, el 100% de sus alumnos perciben que adquirieron los conocimientos propios de su carrera en un grado de bueno a alto. Por otra parte, en la carrera de ingeniería bioquímica se observa que el 35% de sus estudiantes próximos a egresar, tienen una percepción de que el grado de adquisición de los conocimientos de la carrera es el mínimo necesario.

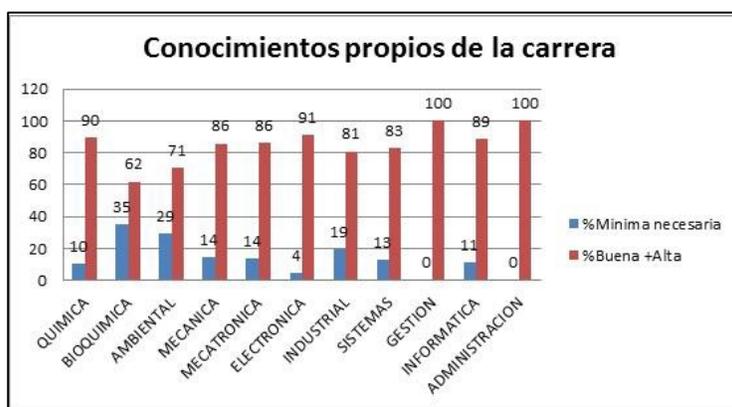


Figura 1 Conocimientos propios de la carrera.

En la figura 2 se observa que más del 70% de los alumnos de las carreras tienen una percepción de buena a alta sobre la adquisición de la capacidad de análisis y síntesis de la información, cabe destacar que en las carreras de ingeniería en gestión empresarial y administración, el 100% de sus alumnos perciben que adquirieron esta competencia en un grado de bueno a alto. Por otra parte, en la carrera de ingeniería electrónica se observa que el 30% de sus estudiantes próximos a egresar, tienen una percepción de que el grado de esta competencia es el mínimo necesario.

En la gráfica 3 se observa una gran variación, que oscila entre el 48 y el 90% acerca del grado de desarrollo de bueno a alto de la habilidad para hacer presentaciones de algún área de la carrera; lo mismo sucede con la percepción del grado de desarrollo mínimo necesario, el cual varía del 10 al 60%, por lo que se observa que en las carreras de ingeniería en sistemas computacionales

e ingeniería en gestión empresarial, más del 50% de los estudiantes se encuentran inseguros para hacer presentaciones en algún área de la carrera.

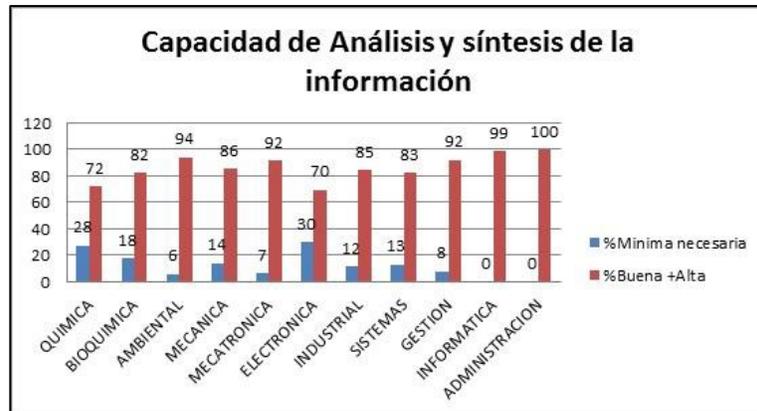


Figura 2 Capacidad de análisis y síntesis de la información.

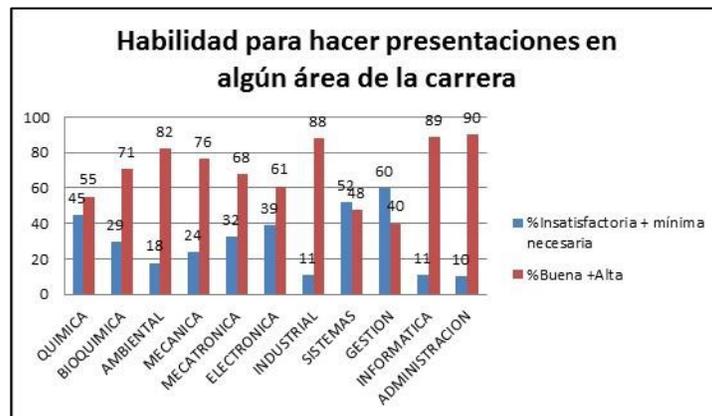


Figura 3 Habilidad para hacer presentaciones en algún área de la carrera.

En la figura 4 se observa una variación que oscila entre el 34 y el 100 % acerca del grado de desarrollo de bueno a alto de la habilidad para distribuir el tiempo y priorizar actividades; lo mismo sucede con la percepción del grado de desarrollo de insatisfactorio a mínimo necesario, el cual varía del 0 al 66%. Se observa que en la carrera de ingeniería química el 66% de los estudiantes se encuentran inseguros de haber desarrollado esta competencia, mientras que en la carrera de ingeniería informática se observa que el 100% de los estudiantes percibe que tiene desarrollada esta competencia en un grado de bueno a alto.

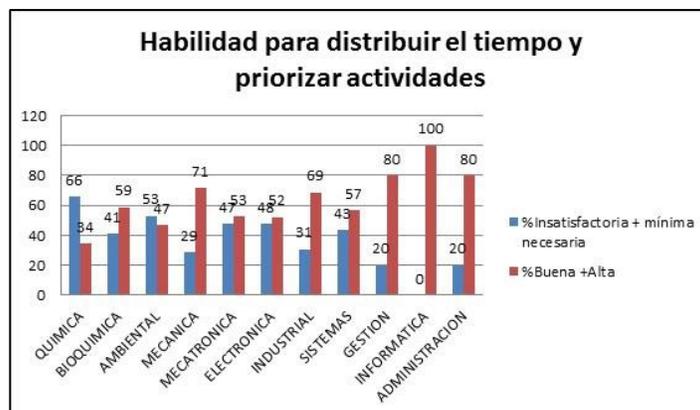
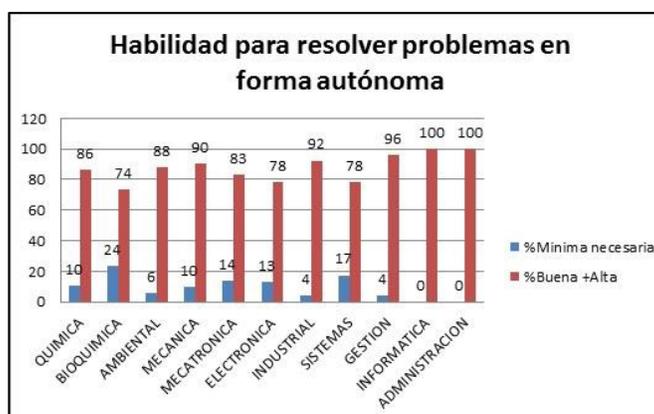


Figura 4 Habilidad para distribuir el tiempo y priorizar actividades.

En la figura 5 se observa que más del 74% de los alumnos de las carreras tienen una percepción de buena a alta sobre el desarrollo de la habilidad para resolver problemas en forma autónoma, cabe destacar que en las carreras de ingeniería en gestión empresarial y la licenciatura en administración de empresas, el 100% de sus alumnos perciben que adquirieron esta competencia en un grado de bueno a alto. Por otra parte, en la carrera de ingeniería bioquímica se observa que el 24% de los estudiantes próximos a egresar, tienen una percepción de que el grado de desarrollo de esta competencia es el mínimo necesario.



Gráfica 5. Habilidad para resolver problemas en forma autónoma.

### Competencias interpersonales

En la figura 6 se observa que más del 74% de los alumnos de las carreras tienen una percepción de buena a alta sobre el desarrollo de la habilidad para realizar

actividades en equipo, cabe destacar que en las carreras de ingeniería en gestión empresarial y la licenciatura en administración de empresas, el 100% de sus alumnos perciben que adquirieron esta competencia en un grado de bueno a alto. Por otra parte, en la carrera de ingeniería electrónica se observa que el 26% de los estudiantes próximos a egresar, tienen una percepción de que el grado de desarrollo de esta competencia es el mínimo necesario.



Figura 6 Habilidad para realizar actividades en equipo.

En la figura 7 se observa que existe una variación entre el 29 y el 60% de los alumnos de las carreras que tienen una percepción de buena a alta sobre el dominio de un segundo idioma, por otro lado se observa una variación del 33 al 70% sobre su percepción en un grado de desarrollo de insatisfactorio a mínimo necesario. Cabe destacar que en las carreras de administración, ingeniería electrónica, mecánica y química presentan un alto porcentaje del grado de desarrollo de insatisfactorio a mínimo necesario, lo cual refleja que tienen conciencia que carecen del dominio de un segundo idioma.

En la figura 8 se observa que más del 52% de los alumnos de las carreras tienen una percepción de buena a alta sobre el desarrollo de la habilidad para comunicarse en forma oral, cabe destacar que en las carreras de ingeniería ambiental y administración, más del 90% de sus alumnos perciben que adquirieron esta competencia en un grado de bueno a alto. Por otra parte, existen otras especialidades como ingeniería química, que considera que tienen un 38% de percepción de que el grado de desarrollo de esta competencia es

el mínimo necesario.

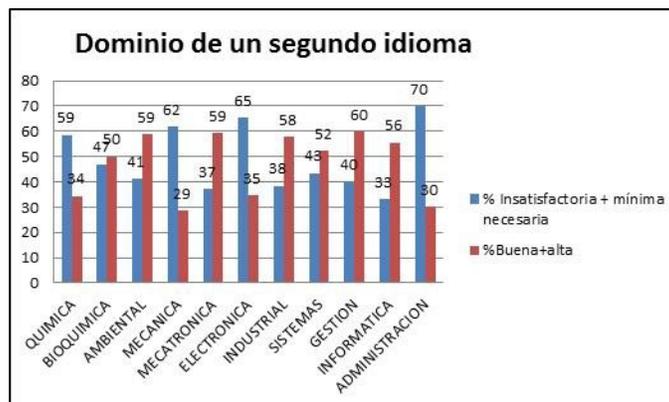


Figura 7 Dominio de un segundo idioma.

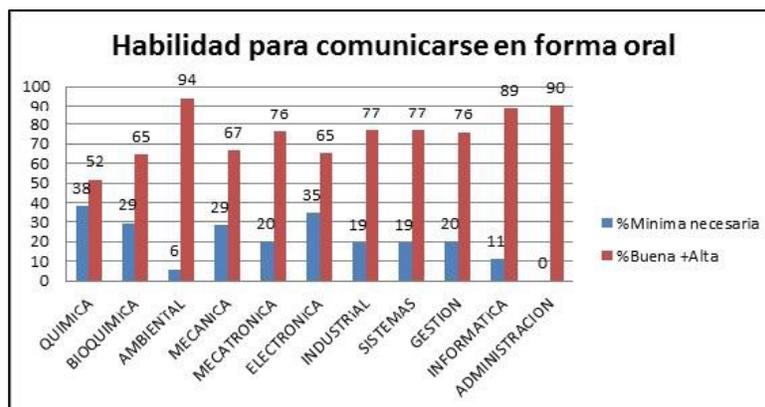


Figura 8 Habilidad para comunicarse en forma oral.

En la figura 9 se observa que más del 74% de los alumnos de las carreras tienen una percepción de buena a alta sobre el desarrollo de la habilidad para comunicarse en forma escrita, cabe destacar que en las carreras de ingeniería ambiental, industrial y gestión empresarial, más del 88% de sus alumnos perciben que adquirieron esta competencia en un grado de bueno a alto.

En la figura 10 se observa que más del 74% de los alumnos de las carreras tienen una percepción de buena a alta sobre el desarrollo de la habilidad para relacionarse con los demás, cabe destacar que en la licenciatura en informática, en ingeniería industrial y en administración, se encuentran los porcentajes más altos en donde sus alumnos perciben que adquirieron los conocimientos propios

de su carrera en un grado de bueno a alto.

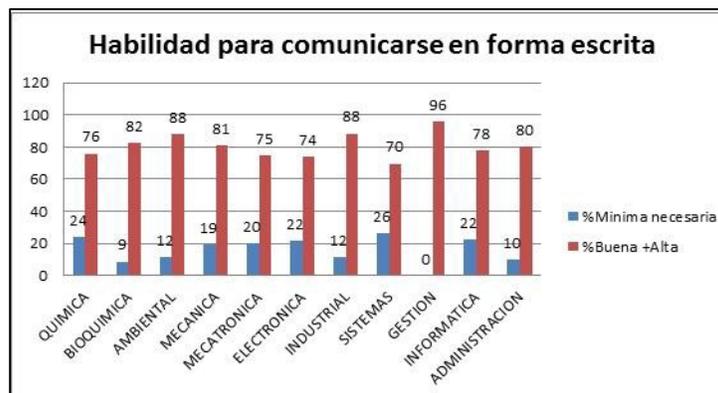


Figura 9 Habilidad para comunicarse en forma escrita.



Figura 10 Capacidad para relacionarse con los demás.

### Competencias sistémicas

En la figura 11 se observa que más del 62% de los alumnos de todas las carreras consideran que tienen de buena a alta el desarrollo de la habilidad para aprovechar los recursos a su alcance, cabe destacar que en la carrera de informática consideran que tienen desarrollada esta habilidad al 100%, mientras que en el resto de las carreras menos del 30% consideran que tienen las habilidades mínimas necesarias desarrolladas.

En la figura 12 se observa que más del 52% de los alumnos de todas las carreras consideran que tienen de bueno a alto el desarrollo de la habilidad para emprender (identificar con creatividad áreas de oportunidad de negocio y

organizar los recursos necesarios para ponerla en marcha), cabe destacar que en la carrera de informática consideran que tienen desarrollada esta habilidad al 100%, mientras que en ingeniería en sistemas computacionales sólo la mitad consideran que la tienen desarrollada.

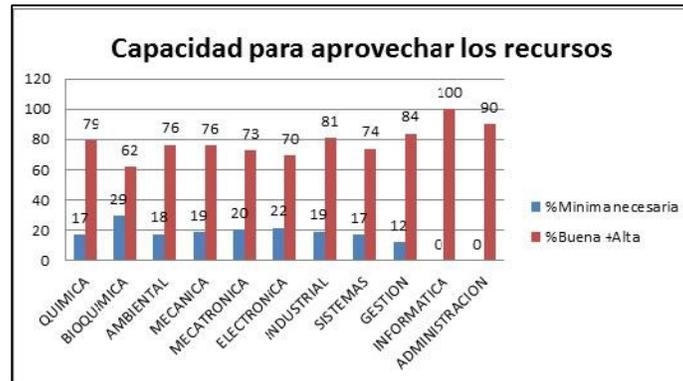


Figura 11 Capacidad para aprovechar los recursos.



Figura 12 Habilidad para emprender.

En la figura 13 se observa que más del 52% de los alumnos de todas las carreras consideran que tienen de bueno a alto el desarrollo de la habilidad para dirigir personas y administrar recursos, cabe destacar que en la licenciatura en informática consideran que tienen desarrollada esta habilidad al 100%, mientras que en ingeniería electrónica sólo la mitad de los alumnos consideran que la tienen desarrollada.

En la figura 14 se observa que más del 65% de los alumnos de todas las carreras consideran que tienen de bueno a alto el desarrollo de la habilidad

para adaptarse a nuevas situaciones (empleo, nuevos compañeros, cambio de horario), cabe destacar que en la carrera de ingeniería en sistemas computacionales los alumnos consideran que tienen desarrollada esta habilidad solo al 35%, mientras que los alumnos de más de la mitad de las carreras tienen el desarrollo de esta habilidad al menos en un 80%.



Figura 13. Habilidad para dirigir personas y administrar recursos.



Figura 14. Habilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

En la figura 15 se observa que más del 70% de los alumnos de todas las carreras consideran que tienen de bueno a alto el desarrollo de la habilidad para fijarse metas y cumplirlas, cabe destacar que en promedio el 12% de los alumnos de todas las carreras consideran que el nivel de actuación de esta habilidad oscila en el rango de insatisfactoria a mínima necesaria.

En la tabla 3 se muestran los resultados obtenidos mediante el cuestionario

aplicado a los estudiantes, ellos corresponden a una combinación de valoraciones de la percepción del logro de la competencia de bueno a alto (el cual se consideró el más representativo) de todas las competencias del estudio y de cada especialidad analizada.



Figura 15 Habilidad para fijarse metas y cumplirlas.

Tabla 3 Porcentajes de la apreciación del desarrollo de competencias de bueno a alto percibido por los alumnos de cada especialidad y promedios por carrera.

Especialidad	Conocimiento de la carrera	Análisis y síntesis	Uso de TIC	Dist tiempo y priorizar actividad	Resolver problemas	Actividades en equipo	Dominio segundo idioma	Comunicación oral	Comunicación escrita	Relación con los demás	Aprovechar recursos	Emprender	Dirigir personas y administrar recursos	Adaptarse a nuevas situaciones	Fijarse metas y cumplirlas	Promedio
Ambiental	71	94	82	47	88	82	59	94	88	76	76	65	82	94	82	79
Bioquímica	62	82	71	59	74	76	50	65	82	74	62	85	62	74	76	70
Electrónica	91	70	61	52	78	74	35	65	74	74	70	70	52	87	91	70
Industrial	81	85	88	69	92	96	58	77	88	96	81	88	88	96	92	85
Mecánica	86	86	76	71	90	76	29	67	81	76	76	76	67	81	86	75
Mecatrónica	86	92	68	53	83	81	59	76	75	80	73	73	73	86	80	76
Química	90	72	55	34	86	86	34	52	76	72	79	59	62	83	86	68
Sistemas	83	83	48	57	78	78	52	77	70	83	74	52	65	65	83	70
Gestión	100	92	40	80	96	88	60	76	96	88	84	68	88	92	92	83
Administración	100	100	90	80	100	100	30	90	80	90	90	80	70	90	70	84
Informática	89	99	89	100	100	100	56	89	78	100	100	100	100	100	96	93

Para considerar si existe una percepción positiva del grado de desarrollo de las competencias que se analizaron en este estudio, se tomó el criterio de que si el promedio obtenido por carrera (mostrado en la tabla 3), con el grado de percepción de bueno a alto, fue mayor o igual a 70% entonces existe una apreciación positiva

del desarrollo de las competencias genéricas analizadas. Bajo este esquema se presentan las siguientes observaciones por especialidad:

- Los alumnos de la carrera de ingeniería informática presentaron el promedio de porcentajes del 93% de las competencias analizadas percibidas como desarrolladas, y solo percibieron tener problema en la adquisición de la competencia relacionada con el dominio de un segundo idioma.
- Los alumnos de ingeniería industrial, licenciatura en administración de empresas e ingeniería en gestión empresarial presentaron promedios de porcentajes de logro de bueno a alto entre 80% y 90% de las competencias analizadas. Ellos percibieron que presentan deficiencias en las competencias relacionadas con el dominio de un segundo idioma y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en el caso de la carrera de ingeniería en gestión empresarial.
- Los alumnos de las ingenierías en sistemas computacionales, mecatrónica, mecánica, bioquímica, electrónica y ambiental presentaron promedios de porcentajes de logro de bueno a alto entre 70% y 80% de las competencias analizadas. Ellos percibieron tener dificultades en las competencias relacionadas con el dominio de un segundo idioma, el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, la capacidad para dirigir personas y administrar recursos, con la capacidad de distribuir el tiempo y priorizar actividades, y con la capacidad de emprender.
- Los alumnos de ingeniería química, presentaron promedio de porcentajes de logro de bueno a alto del 68% de las competencias analizadas. Ellos percibieron que presentan deficiencias en las competencias relacionadas con la distribución del tiempo, con el dominio de un segundo idioma, la comunicación oral, la habilidad de emprender y la habilidad para dirigir personas y administrar los recursos y con el uso de las tecnologías de la información y comunicación.

## **6. Conclusiones**

Como se observa en los resultados obtenidos, los estudiantes que egresarán al finalizar el semestre agosto-diciembre 2015, tienen diferente percepción de la adquisición de las competencias genéricas a lo largo de su preparación académica en el ITC. La percepción es muy variada, ya que oscila entre el 68% de las competencias incluidas en esta investigación en el caso de la carrera de ingeniería química, donde los alumnos percibieron que no tienen desarrolladas competencias como el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, la capacidad de distribuir el tiempo y priorizar actividades, el dominio de un segundo idioma, la comunicación oral, la habilidad de emprender, la capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y la de dirigir personas y administrar recursos; hasta un 93%, en el caso de la carrera de ingeniería informática, quienes solo percibieron tener problema en la adquisición de la competencia relacionada con el dominio de un segundo idioma.

Al analizar el perfil de egreso de las diferentes especialidades se requiere que los egresados sean capaces de procesar información, relacionarla con lo aprendido, actuar en forma responsable y reflexiva y solucionar problemas en el área de su profesión, por lo que el docente deberá aproximar al proceso enseñanza- aprendizaje lo más cerca posible al contexto laboral de los futuros profesionistas.

Los resultados muestran que los estudiantes se encuentran inseguros de haber obtenido las competencias que se analizaron en este estudio, existe una gran brecha que varía de acuerdo a la especialidad por lo que es necesario realizar acciones para subsanar las áreas de oportunidad encontradas.

Los profesores del ITC, han recurrido a la enseñanza basada en problemas, que de acuerdo con Díaz Barriga (2006), al emplear esta estrategia se logrará preparar a los estudiantes para contender con éxito en los distintos contextos de la vida real, porque para resolver problemas se requiere una visión sistémica, conocimiento formal, experiencia, creatividad, práctica y juicio; es decir, un alto nivel de desempeño en la competencia profesional. De igual forma, se ha utilizado el análisis de casos y el desarrollo de proyectos, como métodos de

enseñanza, que de acuerdo con Jiménez, Hernández y González (2013), contribuyen al logro de las competencias genéricas.

Además se ha introducido el uso de las Tecnologías de la información y la comunicación, en el proceso enseñanza aprendizaje, tanto por los estudiantes para la gestión de archivos, elaboración de presentaciones, uso de hojas de cálculo, solución de prácticas, etc; como por los profesores en los usos referidos, así como para la creación de ambientes de aprendizaje, donde este proceso sea interactivo y visual, para que el estudiante logre una mejor comprensión de los conceptos, y se promueva el autocontrol, la responsabilidad y madurez del alumno.

Los resultados muestran que no han sido suficientes los esfuerzos realizados hasta ahora, por lo que hay que seguir trabajando, innovando, diseñando nuevas estrategias en el proceso enseñanza aprendizaje para promover el desarrollo de las competencias genéricas que requiere el estudiante para su inserción en el mundo laboral.

Es importante considerar las observaciones de los investigadores del proyecto DeSeCo de la OCDE(1998) respecto al desarrollo de las competencias, ellos indican que se desarrollan y cambian a lo largo de la vida, con la posibilidad de adquirir o perder competencias conforme se crece; las demandas sobre los individuos pueden cambiar a lo largo de sus vidas adultas como resultado de transformaciones en la tecnología y en las estructuras sociales y económicas y la psicología del desarrollo muestra que el desarrollo de competencias no finaliza en la adolescencia sino continúa a lo largo de los años adultos. En particular, la habilidad de pensar y actuar reflexivamente, que es parte central del marco, crece con la madurez.

El modelo de educación basada en competencias tiene grandes ventajas, pero también exige un gran compromiso para su implementación, ya que debe responder al desarrollo tecnológico, a las exigencias de la sociedad y a la globalización, cambios que deben ser producto de la reflexión para la formación de los nuevos profesionistas que los empleadores exigen.

## **7. Recomendaciones**

- Es importante que se realice una revisión del currículo, en la que se incluyan las competencias genéricas que la comunidad académica, los empleadores, las academias y los graduados propongan desarrollar en los estudiantes de acuerdo al impacto que tengan en cada una de las carreras e incluirlas.
- Se propone reunir a las academias y acordar la forma en que se incorporarán las competencias genéricas en los programas de estudio, las cuales según Yaniz y Villardón (2012, ob. Cit.Villaroel, 2014) son:
- Paralela, donde existe un plan único de desarrollo de competencias genéricas para la institución y asignaturas destinadas para el desarrollo de ellas.
- Diferenciada, donde la definición de competencias genéricas es la misma para todas las carreras, pero cada especialidad diseña un plan de formación propio, seleccionando las más adecuadas para su perfil profesional.
- Integrada, donde las competencias genéricas y específicas se definen de manera particular para cada carrera y se planean para todo el recorrido académico, de tal forma que ambos aprendizajes se puedan trabajar con las mismas actividades.
- Revisar las estrategias de enseñanza y aprendizaje que fomenten la globalidad, el aprendizaje interdisciplinario y aplicado, donde el profesor se comprometa y modifique su práctica desde la comprensión de las nuevas necesidades de formación y la reflexión profunda.
- Realizar una continua actualización docente en metodologías de enseñanza y evaluación, que se le otorgue mayor tiempo de preparación de clases y construcción de evaluaciones auténticas, que retroalimente a los estudiantes sobre sus continuos resultados en actividades prácticas donde se observe la adquisición de las competencias de la asignatura.
- Revisar las condiciones laborales de los docentes, ya que en muchos casos se desempeñan como profesores en varias instituciones para alcanzar un salario digno para mantener a su familia, esto impacta en el

tiempo dedicado a las actividades de docencia, la calidad de la enseñanza y la motivación a involucrarse en tareas que requieran un esfuerzo extra, como lo es el fomento de competencias genéricas.

## **8. Bibliografía**

- [1] Acosta, M., et. al. (2012). Modelo Educativo para el Siglo XXI: Formación y desarrollo de competencias profesionales. Dirección General de Educación Superior tecnológica. México. D.F.
- [2] Díaz Barriga, Á. (2006). “El enfoque de competencias en la educación. ¿Una alternativa o un disfraz de cambio?”, *Perfiles educativos*, XXVIII, núm. 111, pp. 7- 36. México.
- [3] Gibbons, M. (1998). Pertinencia de la educación superior en el Siglo xxi. Documento presentado en la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior de la UNESCO. Septiembre 2015: <http://www.uv.mx/departamentalizacion/lecturas/papel/papel/Lectura%205.%20Pertinencia%20de%20la%20educacion%20superior%20en%20el%20siglo%20XXI.pdf>.
- [4] Hawkes y Corvalán. (2005) Construcción de un perfil profesional. Universidad de Talca, pp.14. Chile.
- [5] Irigoyen, Jiménez y Acuña. (2011). Competencias y Educación Superior. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. VOL. 16, NÚM. 48, pp. 243-266. México.
- [6] Jiménez, Hernández y González. (2013). Competencias profesionales en la educación superior: justificación, evaluación y análisis. IPN. *Revista electrónica Innovación Educativa*, vol. 13, número 61 enero-abril. México.
- [7] Jimeno, J. (2008). *Educación por competencias. ¿Qué hay de nuevo?*. Ediciones Morata. México.
- [8] Bautista A. (2010). *Desarrollo tecnológico y educación*. Editorial Fundamentos. Madrid.
- [9] Obaya, A. y Ponce, R., Evaluación del aprendizaje basado en el desarrollo de competencias. septiembre de 2015: <http://www.izt.uam.mx/newpage/contactos/anterior/n76ne/competencias.pdf>.

- [10] OCDE (1998). El Proyecto de Definición y Selección de Competencias. La definición y selección de competencias clave .Resumen ejecutivo. octubre 2015: [www.OECD.org/edu/statistics/desecowww.deseco.admin.ch](http://www.OECD.org/edu/statistics/desecowww.deseco.admin.ch).
- [11] Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) (2005). Educación para todos: el imperativo de la calidad. Informe de Seguimiento de Educación para Todos en el Mundo. París, Francia: Ediciones UNESCO: <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001501/150169s.pdf>. octubre 2015.
- [12] Ruiz, G. (2009). "El enfoque de la formación profesional en torno a la generación de competencia: ¿ejercicio impostergable o "lo que sucedió a un rey con los burladores que hicieron el paño?", Estudios pedagógicos, XXXV, núm. 1, pp. 287-299. México.
- [13] Sicilia, A. y Cols. (2005) La otra cara de la enseñanza. La Educación Física desde una perspectiva crítica. Zaragoza, Publicaciones INDE. México.
- [14] Tecnológico Nacional de México (2015). Perfiles de egreso de las carreras para los planes de estudio 2010: <http://www.tecnm.mx/informacion/licenciatura>. Septiembre 2015.
- [15] Tobón, S. (2006). Competencias, calidad y educación superior. Magisterio. México.
- [16] Tunning, (2007). "Reflexiones y perspectivas de la educación superior en América Latina". Informe final- Proyecto Tunning América Latina 2004-2007. Universidad de Deusto y Universidad de Groningen. septiembre de 2015 en: [http://Tuning.unideusto.org/Tuningal/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=category&id=22&order=dmdate\\_published&asc=DESC](http://Tuning.unideusto.org/Tuningal/index.php?option=com_content&view=category&layout=category&id=22&order=dmdate_published&asc=DESC).
- [17] Uden y Beaumont. (2006).Technology and problem-based learning. Idea Group Inc. USA.
- [18] Valdivia Díaz, J. (2012). Análisis de pertinencia entre el perfil de egreso y los componentes de la estructura curricular que regulan la actual formación inicial de la carrera de Licenciatura en Educación y Pedagogía en Educación Física de la Universidad de Atacama.EFDeportes.com, Revista

Digital. Buenos Aires, Año 16, N° 164: <http://www.efdeportes.com/>.  
septiembre de 2015

- [19] Vera, Estévez y Ayón. (2010). Percepción de estudiantes universitarios sobre importancia y realización de competencias genéricas. *Revista de educación y desarrollo* 15 octubre-diciembre. México.
- [20] Villarroel, V., Bruna D., (2014). Reflexiones en torno a las competencias genéricas en educación superior: Un desafío pendiente. *Psicoperspectivas*, 13(1), 23-34. octubre de 2015: <http://www.psicoperspectivas.cl/DOI:10.5027/PSICOPERSPECTIVAS-VOL13SSUE1-FULLTEXT-335>.
- [21] Zavala, M. (2003). *Las competencias del profesorado universitario. ¿Qué es la evaluación por competencias?*. Narcea. Madrid, España.

# Desarrollo de una pantalla táctil a bajo costo

**Liliana Elena Olguín Gil**

Instituto Tecnológico de Tehuacán

lolguing@gmail.com

## Resumen

En el mercado actual existen una gran variedad de pantallas táctiles, con un elemento en común, su elevado costo, lo que dificulta a muchas instituciones, sobre todo educativas públicas o rurales, el poder adquirir equipos con estas características y magnitudes. Este proyecto pretende alcanzar la construcción de una superficie táctil, ocupando materiales resistentes y de calidad a un bajo costo. Alcanzando este objetivo, se beneficiará a cualquier institución que requiera de una pantalla táctil, pero que no cuente con los recursos suficientes para adquirir una en el mercado comercial, ya que podrá construirla, utilizando inclusive material reciclado, que en la mayoría de las veces se encuentra en los almacenes de las mismas instituciones. El proyecto esta orientado a las tareas básicas de una computadora, por lo que se descartan el uso de programas avanzados, como lo son los orientados a diseño gráfico, diseño vectorial, realidad aumentada, entre otros, puesto que la precisión de esta superficie táctil no es tan exacta como aquellas que están elaboradas con sensores capacitivos o resistivos, no obstante, es una buena opción para prácticas de laboratorio en áreas de programación, Mecatrónica, electrónica, física, matemáticas.

**Palabra(s) Clave(s):** Infrarrojo, microcontroladores, puertos, refracción, sensores, táctil.

## Abstract

*There are a variety of touch screens in the current market, with a common element, its high cost, making it difficult for many institutions, especially public education and rural, have components with these characteristics and magnitudes. This project proposes the construction of a touch surface by sturdy and quality at low*

*cost materials. Reaching this goal will benefit any institution that requires a touch screen, but do not have sufficient resources to acquire the commercial market, and that could be built using recycled material normally found in the warehouses of the same institutions. The project is aimed at the basic tasks of a computer, so the use of advanced programs, such as graphic design, vector design, augmented reality, and others are discarded, since the accuracy of this touchpad is not as accurate as those that are made with resistive or capacitive sensors, however, is a good choice for labs in areas of programming, mechatronics, electronics, physics and mathematics.*

**Keywords:** *Infrared microcontrollers, ports, refraction, sensors, touch.*

## **1. Introducción**

En la actualidad se ha apostado a las propuestas donde estén implicados el desarrollo sustentable, el reciclado de materiales en pro del mejoramiento y contribución del bienestar del planeta. Este proyecto no podía ser la excepción, se busca construir una superficie táctil, utilizando materiales reciclados y claro algunos nuevos, con lo cual se pretende tener un dispositivo de menor costo, pero que sea útil en el medio educativo. Se hizo un estudio de los costos de las pantallas táctiles comerciales, se investigó sobre las diferentes tecnologías que se podían utilizar para obtener todas las ventajas que estos dispositivos tienen, se hicieron diferentes pruebas desde una inicial con resistencias, leds IR, protoboards hasta llegar a la versión final, y los resultados que se obtuvieron fueron satisfactorios. El objetivo primordial de esta investigación es Diseñar y construir un dispositivo controlador de bajo costo, utilizando tecnología infrarrojo, sensores y microcontroladores para el desarrollo de una superficie táctil que pueda ser utilizada por cualquier aplicación.

## **2. Métodos**

El desarrollo de este proyecto se llevó a cabo en el Laboratorio de Cómputo del Instituto Tecnológico de Tehuacán. El material utilizado en la construcción de este prototipo fue adquirido por los miembros del grupo de investigación y

algunos otros reciclado del almacén del Instituto (tales como base de una mesa, cañón, pistola de silicón). Primeramente hizo una investigación sobre las tecnologías de pantallas táctiles tales como infrarrojos, resistivas, capacitivas y onda acústica superficial (SAW), en función de lo investigado se optó por construir un prototipo de una pantalla táctil reflexiva, ya que es más económica, versátil y fiable.

Se hicieron diferentes pruebas desde una pantalla elaborada con un acrílico de 6 mm, un marco de madera, protoboard, leds, resistencias, cámara Web modificada, proyector, papel albanene y un espejo, véase figura 1.

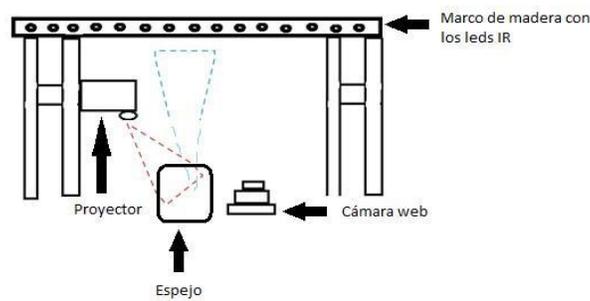


Figura 1 Primera Prueba del Prototipo.

Posteriormente se añadió un guante con leds IR y se añadieron materiales nuevos tales como: guantes, porta baterías, baterías de 9 volts, resistencias y botones, véase figura 2.



Figura 2 Construcción de los guantes con leds IR.

En esta prueba, se utilizó el mismo material de inicio, solo que con la cámara modificada y se probó tanto con el espejo y sin él, obteniendo resultados favorables, ya que con el guante había una mayor movilidad en el acrílico y sobre todo el programa lo detectó mejor.

Se realizó una tercera prueba añadiendo papel película que sustituyó al papel albanene que recubre el acrílico, al realizar todas estas pruebas se notó que el ángulo de visibilidad de la cámara web era muy pequeño, y se buscó sustituirla por una cámara PS3 EYE y tener un mayor ángulo de visibilidad, ya que la cámara web no abarca toda la superficie. Se modificó la lente de la cámara PS3 EYE para que solo detectara la luz infrarroja, se modificó el marco de madera para que los leds quedaran a la mitad del espacio, quedando tiras de 6 leds y se aplicaron 100 ohms para que todos los leds brillaran a la máxima luminosidad. Con el papel película los resultados fueron mejores y se notó a simple vista la reflexión de la luz a través del acrílico y al colocar los dedos sobre el papel daba un efecto que dejaba manchas en el acrílico y el papel película se adhería al acrílico, se continuó con pruebas con el papel película, se tuvo la opción de que se colocara una capa de papel contact, plástico para cocina, bolsa de plástico, talco para bebe, aceite de bebe, fécula de maíz, etc., al final se concluyó que se necesitaba el principio básico de las tabletas y en este caso era estirar el papel película en todo el contorno del acrílico, dando resultados muy satisfactorios, como se muestra en la figura 3.

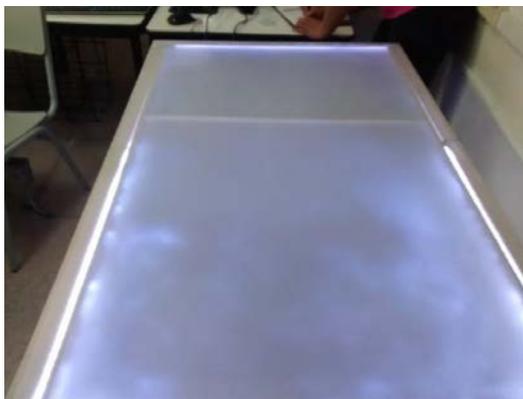


Figura 3 Mesa Táctil forrada con papel película.

En la figura 4 se puede observar el resultado de colocar los dedos sobre la superficie táctil.



Figura 4 Prueba con el software CCV para visualizar el deslizamiento de los dedos.

En la última fase, se mejoró el enfoque del ángulo de proyección, se colocó un pedazo de cartón comprimido que se utilizó como base para colocar el CPU, el espejo y la cámara, quedando el prototipo final como se muestra en la figura 5.

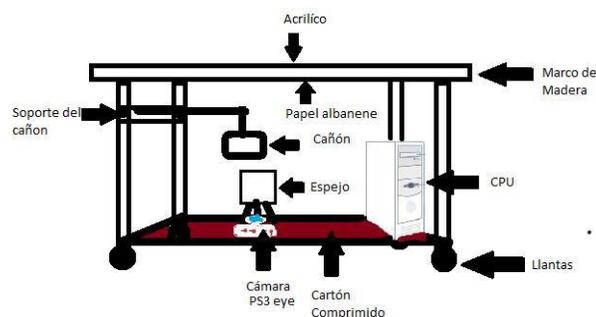


Figura 5 Prototipo de Mesa táctil final.

### 3. Resultados

Finalmente el prototipo construido se puede utilizar con 2 variantes:

- Utilizando un guante de tela de algodón modificado con el papel película, el cual crea una mayor reacción en contacto con la superficie táctil, lo que permite una mejor respuesta por parte de la aplicación, siendo esto muy útil cuando se trata solamente de aplicaciones que requieran simples toques, como se muestra en figura6.

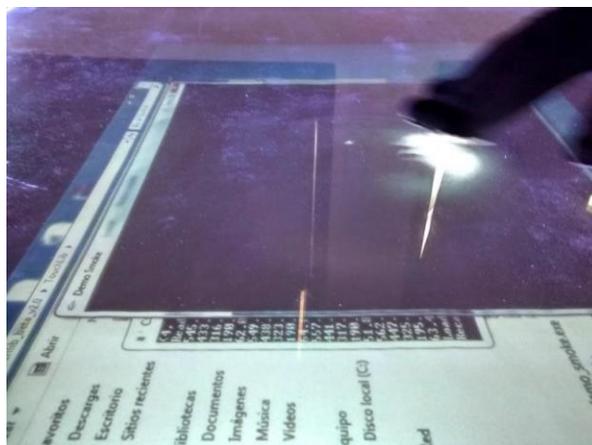


Figura 6 Demostración utilizando guante modificado.

- Utilizarlo sin ninguna herramienta o componente adicional, es decir, solo el dedo, con la facilidad de moviendo sobre la superficie táctil, lo que significa que se puede utilizar con programas que tengas incorporadas funciones de apretar y arrastrar, como por ejemplo programas de dibujo, diseño por mencionar algunos, véase figura 7.



Figura 7 Demostración de uso de mesa táctil sin guante.

La reacción de la superficie táctil ante los toques hechos por los dedos es bastante aceptable y precisa, siendo el tiempo de respuesta prácticamente inmediato, tomando en cuenta que lo que la pantalla hace es crear una mancha blanca generada por la iluminación de la superficie en reacción con el

toque del dedo, detectar la posición de la mancha y con base en la calibración, previamente realizada, se obtiene una respuesta que emula el toque del dedo sobre la superficie como si se tratara del puntero del mouse, como se muestra en figura 8.

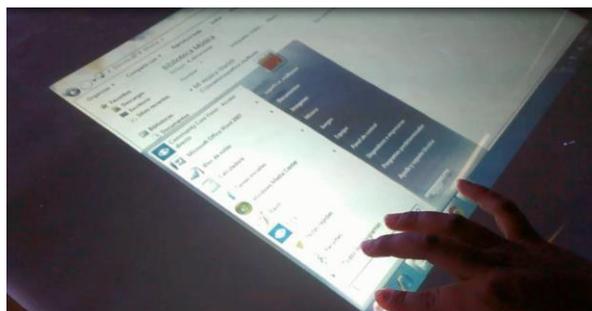


Figura 8 Manipulación de la superficie táctil.

La superficie tiene la capacidad de soportar más de un toque, puede incluso, reconocer los 10 dedos de las manos y dar respuesta a cada toque, como se puede observar en figura 9.

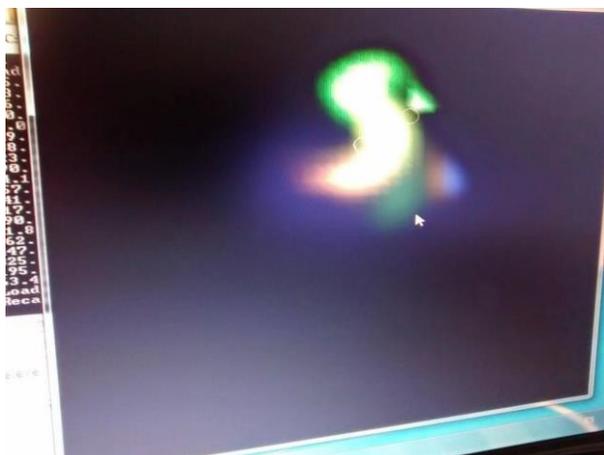


Figura 9 Demostración de capacidad multitáctil.

Es importante mencionar que dados los componentes de la superficie táctil, es necesario contar con un sistema de ventilación que permita el flujo de aire fresco, pues los componentes que se utilizan generan una gran cantidad de calor y si no se controla la temperatura puede causar daños a los componentes de la superficie, por esta razón se incorporó un sistema de ventilación simple, cuyo

objetivo es administrar aire frío a los componentes más susceptibles a daños causados por el calor y a la vez generar un flujo de aire dentro de la superficie, como se observa en figura 10.



Figura 10 Sistema de Ventilación.

El prototipo final se muestra en la figura 11.



Figura 11 Prototipo final.

#### **4. Discusión**

Como resultado del desarrollo del proyecto, se puede concluir que se cumplió con el objetivo deseado ya que la superficie táctil puede manipularse mediante los dedos de las manos y mediante un guante de tela de algodón que fue modificado en la parte de las yemas de los dedos colocándole papel película, todo esto a base de las pruebas realizadas y a las diferentes adaptaciones que se hicieron al prototipo, cabe mencionar que la idea inicial de donde se partió para darle continuidad cambió, ya que en un inicio la idea fue el utilizar leds IR para

poder llegar a la reflexión total interna frustrada mediante el acrílico y la reflexión de la proyección para ser manipulado y lograr el objetivo, pero el prototipo final ya no requiere de estos leds IR que tiene un costo elevado sino de una tira de diodos LED's a un costo menor que ayudaron a iluminar el acrílico y dar la sombra que requiere el software TouchLib para manipularlo, y esto ayuda a que el prototipo sea a bajo costo.

El proyecto inicio con una serie de conocimientos previos que sirvieron como base para dar pauta al actual, durante el transcurso de la elaboración de la superficie táctil, gran parte de estos conocimientos fueron modificados, e incluso descartados para poder alcanzar el objetivo deseado y manipular la superficie táctil y cumplir con los objetivos establecidos.

Para obtener resultados óptimos se utilizó luz visible en lugar de luz infrarroja, y se requirió de una correcta iluminación ambiental, siendo ejemplo de esta última, la necesidad de no poner la pantalla justo debajo de una lámpara, siendo la oscuridad, el mejor ambiente para poder trabajar con esta pantalla.

La exactitud y tiempo de respuesta de la pantalla ante los movimientos de los dedos no es 100% precisa e instantánea dados los materiales y procesos con los que está hecha, pero sí ofrece una alternativa bastante viable frente a las opciones del mercado.

El prototipo final reduce en un porcentaje de más del 50% los costos de adquisición en comparación con las pantallas táctiles del mercado actual, lo que representa un ahorro significativo por un producto funcional, ensamblado con materiales de alta calidad.

Una mesa o superficie táctil de 32" tiene un costo no menor a \$17,000 en el mercado actual, siendo el costo del prototipo realizado en este proyecto no superior a las \$8,000 tomando en cuenta que todos los componentes son nuevos, sin embargo, muchos de éstos pueden ser facilitados por las instituciones educativas como parte de material reciclable de su mismo inventario, lo que representaría una inversión mucho mayor.

Este proyecto no fue realizado con tecnología avanzada ni compleja, por el contrario demuestra que lo más importante es el ingenio y la voluntad, ya

sea un producto completamente nuevo e innovador o el mejoramiento de uno ya existente.

Es necesario hacer hincapié en que este es un prototipo, es decir que no es perfecto sino perfectible, por lo que puede ser y debe ser mejorado, pues cuenta con todas las características y cualidades para serlo, tanto como las necesidades de la institución educativa lo requiera.

Algunas de las observaciones para el buen funcionamiento del prototipo serían las siguientes:

- Dado que el sistema está configurado para responder ante las manchas blancas generadas por la superposición de los dedos sobre la superficie táctil, es necesario ajustar el brillo y contraste del proyector para no ocasionar errores provocados por la proyección de imágenes blancas sobre la superficie.
- Si se desea operar con luz infrarroja, es necesario mencionar que el número de leds infrarrojos debe ser mayor, aproximadamente el doble, que los utilizados de luz visible, dadas las propiedades tanto de la luz infrarroja, como de la difracción de la luz con respecto del acrílico; anexando a esto, es imprescindible un ambiente con poca luz, pues la luz blanca generada por los focos o lámparas, se superpone ante la luz infrarroja para ser detectada por la cámara.
- Para obtener un mejor desempeño se puede y se aconseja programar el dll que funcionará como controlador de la superficie táctil, en el cual se puede incluir y mejorar el soporte multitáctil así como la eficacia y precisión de ésta.

## **5. Bibliografía**

- [1] Charles, K.A. y Matthew N.O. (2002). Fundamentos de circuitos eléctricos Ediciones McGraw Hill. México, DF.
- [2] Ira, M.F. (1978). Física Simplificada Ediciones Minerva. New York.
- [3] Apple (2007). QuickTime7. Apple. Consultado el 5 de marzo de 2015.  
URL: <http://www.apple.com/quicktime/what-is/>.

- [4] Bavota, C. (2015). Propiedades del acrílico. Artículos sobre arquitectura, construcción, paisajismo y decoración. Fecha de consulta: 15 de mayo de 2015. URL: <http://www.arkiplus.com/propiedades-del-acrilico>.
- [5] Cerato, Luis. (2012). Pantallas táctiles. Web oficial de Luis Cerato. 3 de mayo de 2015. URL: <https://sites.google.com/site/luiscerato/historia>.
- [6] Coradi, Tobías (2010). TUIO Mouse. Web oficial de Tobías Coradi. 7 de marzo de 2015. URL: <http://tobias-conradi.de/index.php/tuio-mouse>.
- [7] G+J España C/ Áncora (2011) ¿Cómo funciona la pantalla táctil? Muy Interesante: 6 mayo 2015: <http://www.muyinteresante.es/curiosidades/preguntas-respuestas/icomofunciona-la-pantalla-tactil>.
- [8] García, A. J. A. (2012) ¿Qué es un Diodo?. Así funciona: 7 de mayo 2015. URL: [http://www.asifunciona.com/fisica/ke\\_diodo/ke\\_diodo\\_7.htm](http://www.asifunciona.com/fisica/ke_diodo/ke_diodo_7.htm).
- [9] García, A. J. A. (2012). ¿Qué es la resistencia eléctrica? Así funciona. 9 mayo 2015: [www.asifunciona.com/electrotecnia/ke\\_resistencia/ke\\_resistencia\\_1.htm](http://www.asifunciona.com/electrotecnia/ke_resistencia/ke_resistencia_1.htm).
- [10] Globe Company (1999) USB. Business: 02 junio 2015: [http://simson.net/clips/1999/99.Globe.0520.USB\\_deserves\\_more\\_support+.shtml](http://simson.net/clips/1999/99.Globe.0520.USB_deserves_more_support+.shtml).
- [11] Kessler, L. (2007) ¿Cómo se conectan los LEDs? Afinidad eléctrica: 12 mayo 2015: <http://www.afinidadelctrica.com.ar/articulo.php?IdArticulo=206>.
- [12] Tapia, F.J. (2012). Touchlib Nuigroup: 20 de mayo de 2015: <http://nuigroup.com/touchlib/>.

# **DIAGNÓSTICO DE LAS NECESIDADES DE CAPACITACIÓN PARA LOS EGRESADOS DE LA LICENCIATURA EN ADMINISTRACIÓN DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COLIMA**

***Aurelio Sánchez Magaña***

Instituto Tecnológico de Colima

*aurelio.sanchez@itcolima.edu.mx*

**Mario Alfredo Benítez Montes**

Instituto Tecnológico de Colima

*mabemo220462@gmail.com*

**Ulises Álvarez Alcantar**

Instituto Tecnológico de Colima

*uaaa670807@hotmail.com*

**Alma Delia Bayardo Gaytán**

Instituto Tecnológico de Colima

*abayardo@itcolima.edu.mx*

**Juan Manuel Torres Ochoa**

Instituto Tecnológico de Colima

*jmanuel.torres@itcolima.edu.mx*

## **Resumen**

El propósito de este trabajo consiste en realizar el diagnóstico sobre las necesidades de capacitación de los egresados de la Licenciatura en Administración del Instituto Tecnológico de Colima durante el período que comprende del 2010 al 2012, de tal forma que permita recabar información importante y actualizada que favorezca la toma de decisiones adecuadas respecto a la formación académica de los estudiantes y egresados de esta carrera.

**Palabras Claves:** *Administración, capacitación, desempeño, egresados.*

## **Abstract**

The purpose of this paper is to make a diagnosis on the training needs of graduates from the bachelor's degree in Business Administration from the Instituto Tecnológico de Colima during the period covered from 2010 to 2012, so that allows updated information received important that favors making appropriate decisions regarding the academic training of students and graduates of this field.

**Keywords:** *Management, performance of graduates, training.*

## **1. Introducción**

Facilitar el acceso al mercado laboral de los estudiantes en base a una oferta formativa adecuada, integral y de calidad, es el compromiso de las instituciones universitarias de México. La preocupación de las instituciones académicas por la inserción laboral de los estudiantes universitarios no es nueva, en los últimos años se han incrementado las medidas conducentes a evaluar y mejorar la incorporación de estos jóvenes titulados.

Según el análisis realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2000), con base en los resultados del Censo General de Población y Vivienda del año 2000, presentó una serie de estudios monográficos por entidad federativa sobre la situación ocupacional de los profesionistas. Sus resultados permitieron apreciar que cerca de 80 por ciento de los profesionistas formaban parte de la población económicamente activa, que las tasas de desempleo no eran mayores a 2 por ciento; también que las ocupaciones que desempeñaban algunos de ellos (aproximadamente 14 por ciento) no correspondían a su nivel de formación, que los profesionistas se concentraban en el sector servicios de la economía (cerca de 70 por ciento), y finalmente que la situación ocupacional de los profesionistas no era homogénea, pues tendía a variar en función de las diferentes entidades federativas del país, las características de los sujetos (género y grupo de edad, por ejemplo) y la disciplina en que se formaron.

En 2005 se comenzó la aplicación de las Encuestas Nacionales de Ocupación y Empleo (ENOE) realizadas por el INEGI, (Márquez, 2011), que sustituyeron a las

encuestas que se habían aplicado con anterioridad (Encuesta Nacional de Empleo y Encuesta Nacional de Empleo Urbano). La nueva encuesta tuvo cambios metodológicos importantes, incluyó nuevos rubros de información y su aplicación tendió a ser más frecuente (trimestral), mejorando el seguimiento de la situación del empleo en el país.

Fuentes citadas en (INEGI, 2013) dan a conocer que en 2005 se creó por decreto presidencial el Observatorio Laboral Mexicano (OLM), que dependería de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) y cuya función consistiría en “recabar, gestionar y procesar datos de encuestas y registros administrativos a nivel nacional sobre las características de la demanda y la oferta de empleo”. No obstante, desde su creación el nuevo organismo centraría su atención particularmente en los profesionistas. En (ANUIES 2003), se comenta que en correspondencia con las nuevas encuestas aplicadas por el INEGI, el OLM tendió a brindar información sobre el número de profesionistas ocupados por disciplina, entidades federativas y sector de actividad económica, así como sobre sus ingresos y la concordancia de sus ocupaciones con respecto a la educación que recibieron. Un aspecto que resalta de los informes del OLM consiste en demostrar que son ampliamente diversas las condiciones laborales de los profesionistas en México.

El crecimiento de estudiantes en la enseñanza superior durante los últimos años ha sido extraordinario, factor que ha supuesto un importante incremento del porcentaje de titulados universitarios. Esto ha provocado que aumente la competitividad por acceder a puestos de trabajo, ocasionando que desde las universidades se plantee la necesidad de realizar estudios acerca de la situación real que afrontan sus titulados cuando acceden al mercado laboral: las dificultades en la búsqueda de empleo, la satisfacción de los graduados universitarios con la formación recibida o la adecuación de la misma a las necesidades del mercado de trabajo actual.

Teniendo en cuenta los aspectos analizados anteriormente es razonable que todas las Instituciones de Educación Superior, pretendan que sus estudiantes y egresados adquieran una formación académica sólida sustentada en la

investigación, la ciencia y la tecnología, y con la pertinencia social que los tiempos actuales lo demanda, para que cuando se incorporen al mercado laboral su desempeño sea de lo mejor posible y pongan de manifiesto todas las competencias académicas adquiridas. El Instituto Tecnológico de Colima no es ajeno a este objetivo, con la alta responsabilidad de formar profesionales de nivel superior, entre estos licenciados en Administración, capaces de actuar como agentes de cambio, a través del diseño, innovación y dirección en organizaciones, sensibles a las demandas sociales y oportunidades del entorno, con capacidad de intervención en ámbitos globales y con un firme propósito de observar las normas y los valores universales para incidir en un entorno que está en constante evolución.

Esto trae como consecuencia, que sea necesario revisar y reflexionar respecto al papel que están desempeñando los egresados en el campo laboral, y desde luego también, revisar si los contenidos que conforman su programa de estudios responden a las exigencias socioeconómicas imperantes. Debido al siempre creciente número de egresados de la Licenciatura en Administración del Instituto Tecnológico de Colima, una de las problemáticas a las que se enfrenta esta institución es sin duda alguna la falta de un estudio sistemático adecuado, factible y confiable de sus egresados. El propósito de este trabajo es realizar un diagnóstico de las necesidades de capacitación de los egresados de la Licenciatura en Administración del Instituto Tecnológico de Colima en el período comprendido entre 2010 y 2012. Estos resultados permitirán obtener información que permita incidir positivamente en la formación académica de los estudiantes y egresados.

## **2. Métodos**

Hay que dar toda clase de detalles. La mayor parte de esta sección debe escribirse en pasado.

A fin de que los resultados se consideren reproducibles, es necesario suministrar la base para que otros puedan repetir los experimentos, tiene que existir la posibilidad de producir resultados iguales o semejantes porque si no, el artículo no

representará un buen trabajo científico.

Si hay serias dudas sobre la posibilidad de repetir los experimentos, el comité asesor, el Director de la publicación recomendará que el trabajo sea rechazado, por asombrosos que sean los resultados.

Hay que abstenerse de usar nombres comerciales: normalmente se prefiere usar los nombres genéricos.

Los métodos estadísticos ordinarios deben utilizarse sin comentario alguno; los avanzados o poco usados pueden exigir una cita bibliográfica.

No cometa el error común de mezclar en esta sección algunos de los resultados. Solo hay una regla para una sección de materiales y métodos bien escrita: Debe darse suficiente información para que los experimentos puedan ser producidos por un colega competente.

Otro error más corriente es indicar la acción sin señalar el sujeto.

### **3. Resultados**

El diseño de esta investigación se basó en las recomendaciones de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) con las adecuaciones necesarias para dar respuesta a los objetivos del mismo. La investigación partió desde la perspectiva de la evaluación, es de carácter descriptivo y transversal y se realizó con la intención de recabar información que permita conocer los diferentes factores que intervienen en el desempeño profesional de los egresados de esta carrera. Se consideraron variables en relación a los egresados, que tienen que ver con la incorporación de estos al mercado laboral, titulación, antigüedad laboral, desempeño laboral, perfil de egreso, competencias académicas adquiridas, congruencia entre el perfil de egreso y actividades que realizan, etc. Estas son:

- Población: La población para este trabajo contempló los egresados de la Licenciatura En Administración durante el periodo de los semestres que corresponden a los años de 2010, 2011 y 2012, lo cual engloba a un total de 210 egresados.
- Muestra: De esta población total de 212 egresados, se considera una

muestra representativa del 30% de egreso que equivale a 63 profesionistas en hombres y mujeres y con diferente especialidad. Una vez obtenida la muestra se seleccionó a los egresados a encuestar a través de la función de números aleatorios del programa Excel del paquete de Microsoft Office.

- Instrumentos para recabar información: Se elaboró una encuesta que lleva por título, “Encuesta de detección de necesidades de capacitación o actualización”. El objetivo de la misma es: Recabar información respecto a las necesidades de capacitación o actualización que el entorno empresarial y social les demanda a los egresados de la Licenciatura en Administración del Instituto Tecnológico de Colima.

Esta encuesta tiene la particularidad de que se incluyeron en ella los indicadores que se plantean en (ANUIES, 2013) así como otros que involucran a empleadores y egresados. La misma fue diseñada en el seno de la academia de Ciencias Económico- Administrativas y avalada por acuerdo de la misma.

La encuesta consta de diez cuestionamientos que incorporan información que corresponde a datos generales de los egresados e información pertinente respecto a su formación académica y profesional, incorporación al mercado laboral, donde se analizaron y tomaron en consideración aspectos sugeridos en [6], tiempo que tardaron para ejercer su profesión, exigencias del mercado laboral, (De Ibarrola, 2005) y (De la Garza, 2010), necesidades de capacitación o actualización, etc. En lo que corresponde al levantamiento de la información, se aplicó un instrumento de encuesta que se llevó a cabo en la siguiente forma:

- Visitas a domicilio: En casos particulares fue necesario acudir directamente al domicilio donde viven los egresados para que contestaran la encuesta, en donde se tuvo la oportunidad de platicar con ellos respecto a su experiencia como egresados y como prestadores de servicio.
- Visitas al lugar de trabajo: Se consideró esta posibilidad, ya que en algunos casos era la única forma de poder contactarlos y que pudieran dar respuesta al cuestionario de dicho instrumento.

- Vía internet: por este medio electrónico fue como se contactaron a la mayoría de los egresados y poder establecer comunicación con ellos, solicitándoles su apoyo para que contestaran la encuesta, no sin antes comentarles la importancia que representa este trabajo tanto para ellos como para la Institución.

La información obtenida se capturó y procesó en el programa Excel del paquete Microsoft Office 2010, mediante el cual se realizó un primer análisis de los porcentajes de las diferentes variables que componen el cuestionario.

#### 4. Discusión

A continuación se presentan algunos de los resultados más relevantes de este trabajo, de gran importancia para el desarrollo profesional de los egresados de la Licenciatura en Administración del Instituto Tecnológico de Colima.

En la figura 1 se muestra que de los 63 egresados de la carrera de Administración en su mayoría opinaron que no les resultó difícil la incorporación al mercado laboral, del total de encuestados 18 consideran que están de acuerdo, y 16 están muy de acuerdo y parcialmente de acuerdo, mientras que muy pocos opinaron que les fue complicado su incorporación

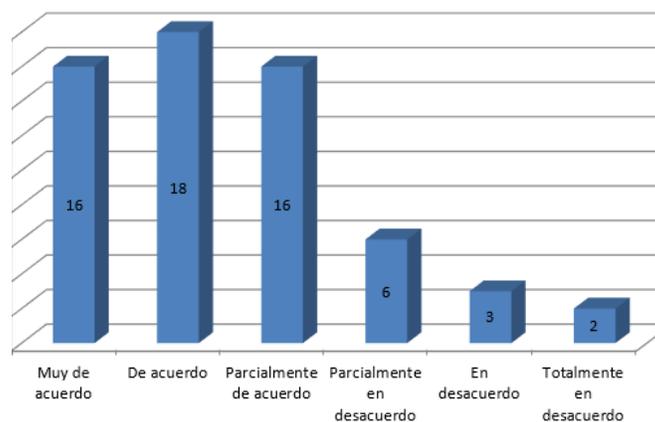


Figura 1 Consideraciones sobre la incorporación de los egresados de la Licenciatura en Administración en el mercado laboral.

La figura 2 muestra que 48 de los 63 encuestados refirieron que su colocación en la actividad económica se demoró menos de 5 meses, mientras que a 10 les tomó entre 6 y 12 meses y sólo 2 necesitaron de 13 meses en adelante.

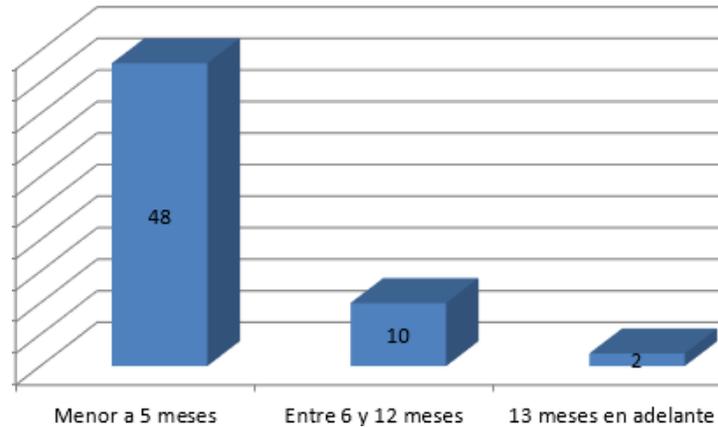


Figura 2 Tiempo que demoraron de los egresados de la Licenciatura en Administración en conseguir empleo.

En la figura 3 se observa que entre los requisitos más importantes que los empleadores evaluaron para la contratación en la empresa fueron los siguientes: 25 de los encuestados destacaron los aspectos académicos, 23 se les considero los aspectos personales como liderazgo, actitud, responsabilidad, compromiso, etc., 19 se les pidió experiencia laboral y solo 6 comentaron que fueron otros requisitos.

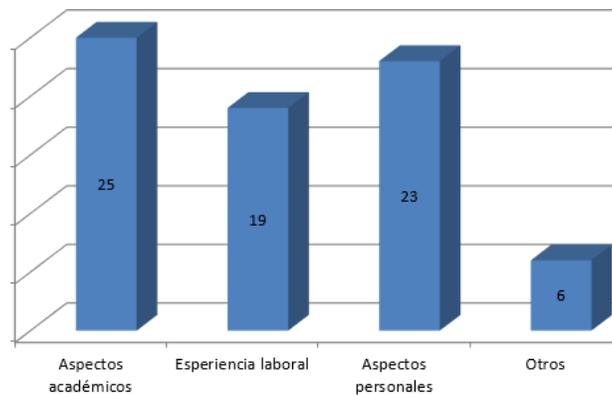


Figura 3 Aspectos fundamentales que la empresa o institución consideró para contratar a los egresados de los egresados de la Licenciatura en Administración.

La figura 4 muestra la relación existente entre la formación académica recibida y las actividades laborales, aspecto en el que coinciden 33 de los encuestados, que así lo manifestaron, mientras que 21 comentaron que existe una mediana relación, por otro lado 3 se dedican a actividades con poca relación a su formación profesional y solo 2 tienen actividades ajenas a ello.

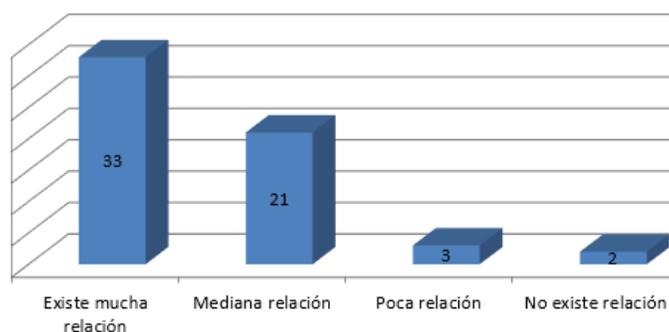


Figura 4 Relación existente entre la ocupación laboral de los egresados de la Licenciatura en Administración y la formación recibida durante la carrera.

En el apartado referido a los Cursos de capacitación recibidos por los egresados de la Licenciatura en Administración para desempeñar su actividad laboral, la encuesta arrojó que 44 miembros de la población en estudio manifestaron que recibieron capacitación para el puesto, 15 no recibieron y 4 no respondieron a esta pregunta.

La información que nos muestra la figura 5 da cuenta que 16 egresados recibieron capacitación acorde a su formación académica, 8 enfocada a atención a clientes, 5 relacionadas con la computación y en menor escala la inducción al puesto, financiera y sistemas de gestión.

El cuestionario correspondiente a la Cobertura del costo de la capacitación de los egresados de la Licenciatura en Administración, 43 encuestados manifestaron que la empresa donde laboran costó la capacitación recibida, 5 comentaron que ellos mismos cubrieron la cuota, 1 pudo cubrirla por otros medios y 4 no respondieron a la pregunta.

En la figura 6 la gráfica muestra que 57 de los ex alumnos consideran que es necesario capacitarse para lograr un mejor desempeño laboral, 3 opinan que es

medianamente una necesidad, 3 no contestaron esta pregunta y ninguno de ellos consideró que no es necesaria la capacitación.

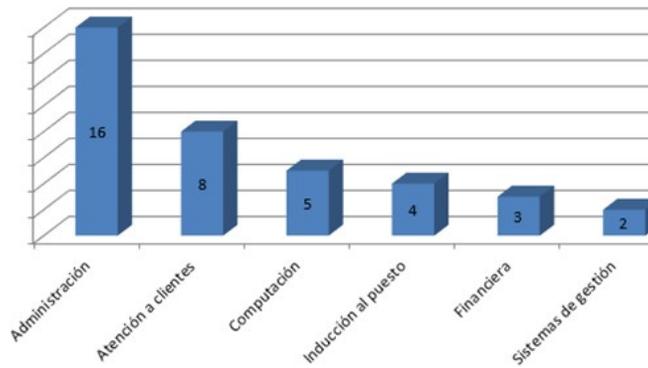


Figura 5 Área del conocimiento en que se realizó la capacitación de los egresados de la Licenciatura en Administración.

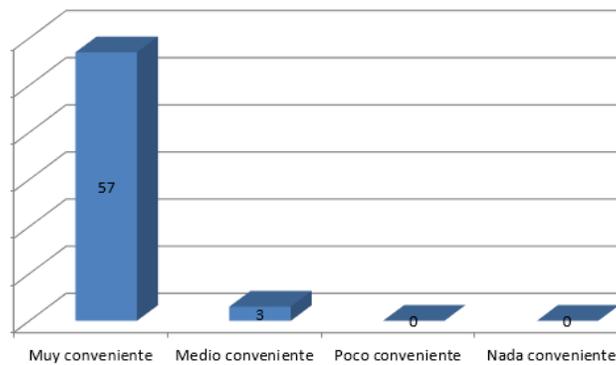


Figura 6 Opinión de los egresados sobre la conveniencia de asistir a cursos de capacitación a los egresados de la Licenciatura en Administración.

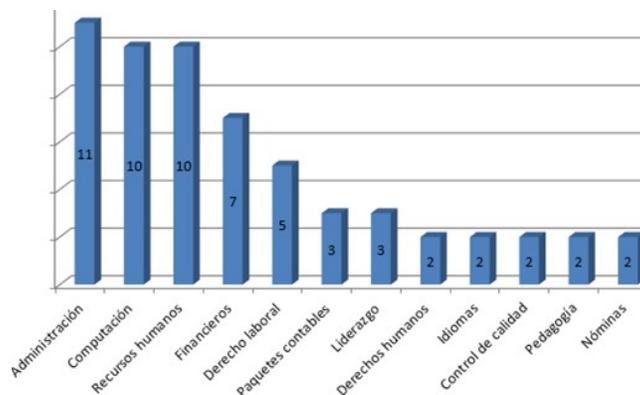


Figura 7 Necesidad de capacitación de acuerdo a las características y el nivel de exigencia del puesto de trabajo.

Entre la muestra de ex alumnos en estudio se puede observar en la gráfica de la figura 7, que la capacitación más requerida es la administrativa con 11 opiniones, computación y recursos humanos con 10 cada uno, financieros con 7, derecho laboral con 5, paquetes contables y liderazgo con 3 cada una y finalmente con 2 aciertos cada una se encuentra derechos humanos, idiomas, control de calidad, pedagogía y nómina.

Los resultados arrojados por la encuesta en cuanto a la formación académica recibida, se observa en la figura 8 que 23 están de los egresados coinciden que los conocimientos adquiridos durante la carrera fue suficiente para lograr un buen desempeño laboral, 21 están muy de acuerdo, 14 parcialmente de acuerdo, opinan que parcialmente de acuerdo y ninguno está en desacuerdo. Derivado del proceso de discusión y análisis de los resultados del trabajo se arribaron a los siguientes:

- Los resultados de la encuesta arrojan que los egresados recibieron una buena preparación académica durante su formación en la licenciatura, que le permitió colocarse en el mercado laboral en un tiempo relativamente corto.

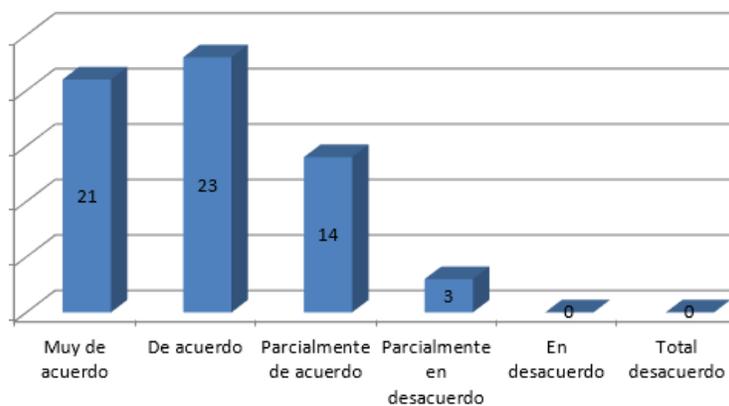


Figura 8. Opinión de los egresados sobre formación recibida en la carrera y la utilidad de la misma para lograr un adecuado desempeño laboral.

- Los egresados manifiestan en que los requisitos que más tienen en cuenta los empleadores a la hora de contratarlos son los resultados académicos, los aspectos personales y la experiencia laboral.

- Los egresados coinciden en que aun cuando la relación que existe entre la formación recibida durante la carrera y la ocupación que desempeñan es adecuada, además de la capacitación recibida en el área administrativa y atención a clientes por parte de las empresas, este proceso es necesario y debe realizarse de forma continua.
- Las necesidades de capacitación y actualización de mayor prioridad que demanda el contexto laboral son: Recursos Humanos, Liderazgo, Finanzas y Computación que son parte medular del área administrativa.
- Para dar continuidad a esta investigación y derivado del estudio de la información obtenida, se recomienda ofrecer a estos profesionistas cursos, talleres, seminarios, etc., que permitan capacitarlos en el campo del conocimiento que requieran para mejorar su desempeño, y posteriormente realizar un estudio que permita comprobar la satisfacción de los empleadores después de este proceso.

## 5. Bibliografía

- [1] INEGI. Encuesta Nacional de Empleo, tercer trimestre 2000, en: <http://www.inegi.org.mx>(Visitado el 19 de julio de 2013).
- [2] MÁRQUEZ, A. (2011).La relación entre educación superior y mercado de trabajo en México. Perfiles Educativos, vol. XXXIII, número especial, 2011. IISUE-UNAM, pp. 171 -185.
- [3] INEGI. Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, tercer trimestre 2010, en: <http://www.inegi.org.mx> (23 de septiembre de 2013).
- [4] ANUIES. Mercado laboral de profesionistas en México: Desagregación regional y estatal de la información. Diagnóstico 1990-2000, vol. I, II, III y IV, México, ANUIES, 2003.
- [5] ANUIES. Esquema Básico para Estudios de Egresados en Educación Superior. En: <http://www.anuies.mx/index1024.html>. (Visitado el 21 de septiembre de 2013).
- [6] BURGOS, B. (2008). Sobre educación y desfase de conocimientos en el mercado laboral de profesionistas, *Revista de la Educación Superior*, vol.

XXXVII, núm. 148, pp. 57-68.

[7] DE IBARROLA, M. (2005). Educación y trabajo, *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 10, NÚM. 25, PP. 303-313.

[8] DE LA GARZA, E. (2010). La construcción socioeconómica del mercado de trabajo de profesionistas, *X Congreso Nacional de Investigación Educativa*, Veracruz, COMIE, pp. 26-57.

## **Generador didáctico de códigos de línea**

**Juan Axel Tenorio Torres**

Universidad Autónoma Metropolitana

*al2112003006@correo.azc.uam.mx*

**Mario Reyes Ayala**

Universidad Autónoma Metropolitana

*mra@correo.azc.uam.mx*

**Genaro Hernández Valdez**

Universidad Autónoma Metropolitana

*ghv@correo.azc.uam.mx*

**Edgar Alejandro Andrade González**

Universidad Autónoma Metropolitana

*eaag}@correo.azc.uam.mx*

### **Resumen**

Un aspecto fundamental en el diseño de sistemas alámbricos de transmisión digital en banda base es la selección del código de línea que se utilizará para codificar la información (representada por una secuencia binaria de unos y ceros lógicos). El presente artículo presenta la integración de los dispositivos eléctricos/electrónicos necesarios para diseñar y construir un generador didáctico de códigos de línea (GDCL). El aparato construido es de uso amigable, con la finalidad de que la atención del estudiante se centre en analizar y comparar las características más relevantes de los diferentes códigos de línea (tales como ancho de banda, deriva en corriente directa, capacidad para proporcionar información de reloj, entre otras). El GDCL es portátil y puede ser usado en un laboratorio en donde se cuente con un osciloscopio (que tenga la opción de calcular la transformada rápida de Fourier) para poder observar y analizar la

secuencia binaria codificada en los dominios del tiempo y de la frecuencia.

**Palabra(s) Clave(s):** Códigos de línea, instrumento didáctico, transmisión digital en banda base, secuencia binaria.

## **1. Introducción**

Una forma de clasificar a los sistemas de comunicaciones es por su forma de transmisión: pasa banda o banda base. En la transmisión pasa banda el mensaje modula a una portadora (generalmente senoidal de relativamente alta frecuencia) para trasladar el espectro del mensaje a otras bandas de frecuencia y de esta manera explotar el uso de las mismas. Sin embargo, para nuestros fines nos enfocaremos en la transmisión digital en banda base, en la cual la información (representada por una secuencia binaria) se codifica utilizando algún código de línea y se transmiten directamente en forma de pulsos eléctricos. La aplicabilidad de esta técnica de transmisión se limita, por lo tanto, a medios alámbricos tales como cable coaxial, par trenzado o fibra óptica [1]. El hecho de que los códigos de línea incluyan componentes de baja frecuencia en su espectro al ser transmitidos, es lo que origina el nombre de transmisión digital en banda base [1]. Los códigos de línea presentan ventajas y desventajas unos con respecto a otros al momento de ser aplicados; por lo que se pueden comparar en términos de las siguientes características: ancho de banda que requieren para su transmisión, si presentan o no componente de corriente directa, capacidad para proporcionar información de reloj (útil para mantener la sincronía entre transmisor y receptor), capacidad para detectar errores, costos de implementación, probabilidad de error en presencia de ruido, entre otros. Con esto en mente, en el presente trabajo se reporta el desarrollo de un instrumento electrónico capaz de generar una secuencia binaria codificada utilizando códigos de línea.

La figura 1 muestra el diagrama a bloques de un sistema digital de comunicaciones en banda base. En esta se puede observar cómo los sistemas en banda base hacen uso de bloques tales como la codificación de fuente y codificación de canal. En donde el primer bloque hace referencia a aplicar técnicas para que idealmente se elimine la redundancia producida por la fuente de

información, mientras que el segundo bloque se encarga de agregar redundancia con la finalidad de proteger la información de posibles errores durante la transmisión [2], de esta manera, cuando la señal llegue la GDCD, este pueda codificarla y posteriormente ser transmitida. También podemos observar cómo existe un canal analógico, así como un bloque para la decodificación de canal y otro para la decodificación de fuente. El canal analógico por lo regular se trata de una línea de transmisión cuando se utiliza transmisión utilizando códigos de línea (recuerde que en un sistema en banda base la señal no es compatible con el espacio) y los bloques de decodificación se encargan de realizar los procesos inversos mencionados en la codificación de fuente y de canal.

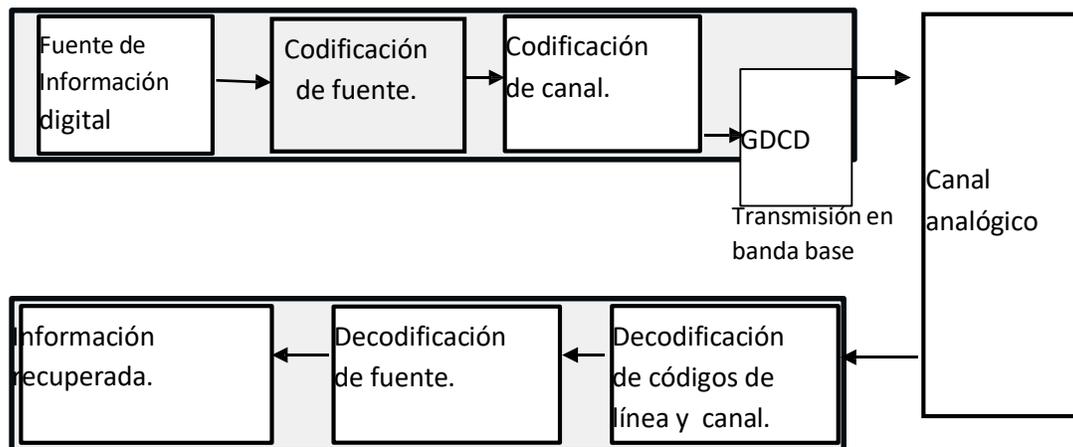


Figura 1 Diagrama simplificado de bloques de sistema digital de transmisión banda base.

## 2. Códigos de Línea

Los códigos de línea (o formatos de señalización) son técnicas que se aplican sobre alguna señal binaria con la finalidad de hacerla compatible con el medio de transmisión alámbrico [3]. Como se mencionó anteriormente, al no realizarse una modulación, estos códigos son una forma de transmisión en banda base, en donde los '1' y '0' lógicos se pueden representar en diversos formatos de señalización serial de bit. No obstante, cualquiera que sea el formato de señalización, este debe permitir la recuperación de la señal en el receptor. Sin embargo, cómo los unos y ceros son representados con alguna forma de onda específica, esto implica que dicha forma de onda influenciará directamente en

parámetros tales como: la potencia de transmisión, el ancho de banda, facilidad de recuperación del reloj en el receptor, entre otros. Parámetros que deben de tomarse en cuenta al momento de acoplar el formato de la señal con el canal. De esta manera, se puede aplicar algún código de línea para producir una señal serial cuyo espectro concuerde con el ancho de banda del canal [4]. Por ejemplo, el código de línea unipolar, por su sencillez al representar los '1' y '0' lógicos únicamente con dos niveles de voltaje, es uno de los más comunes, muchas veces conocido como secuencia TTL. Cuando se emplean códigos unipolares, se tiene la ventaja de utilizar componentes que requieren únicamente de una fuente de poder para generarlos, por ejemplo, una de 5 Volts para circuitos con tecnología TTL.

En la figura 2(a) se muestra una forma de onda codificada de manera unipolar sin retorno a cero (UPNRZ), en donde previamente se estableció una regla para representar los estados lógicos. Dicha regla se observa en la figura 2(b) y es importante entender que puede cambiar, si así se desea, el papel de unos y ceros, lo que conllevaría a invertir los niveles de voltaje con respecto a los '1' y '0' lógicos. Sin embargo, el código de línea UPNRZ tiene ciertas desventajas, ya que presenta una componente de corriente directa (deriva en C.D.), la cual al ser el promedio de la señal adquiere un comportamiento aleatorio al momento de que la señal es transmitida. Por lo tanto, no hay forma de poder predecir su valor, haciendo que los niveles de voltaje originados en el transmisor sean diferentes a los recibidos en el receptor, algo que es completamente indeseable pues la probabilidad de error aumenta. Por esta razón, surgen los códigos de línea bipolares sin retorno a cero (BPNRZ), en donde los niveles de voltaje con los que se representan los '1' y '0' lógicos están representados por niveles positivos y negativos de igual magnitud de voltaje. Con esto se pretende que el promedio de la secuencia codificada sea cero desapareciendo de esta manera la deriva en C.D.

Hasta este punto se han abordado técnicas de codificación en donde se complica la recuperación del reloj en presencia de secuencias largas de unos o de ceros, ya que en estos códigos de línea no se envía ninguna señal

adicional de sincronía. Para hacerle frente a este inconveniente, se definieron los códigos bifase. En la figura 3(a) se muestra uno de los tantos códigos bifase: el código Manchester, cuya regla de codificación se muestra en la figura 3(b). Este código de línea garantiza al menos una transición en la mitad del intervalo de bit, por lo que su capacidad para mantener la sincronía entre transmisor y receptor es alta. Sin embargo, al tener un mayor número de transiciones, el ancho de banda se incrementa aproximadamente al doble respecto al código bipolar convencional.

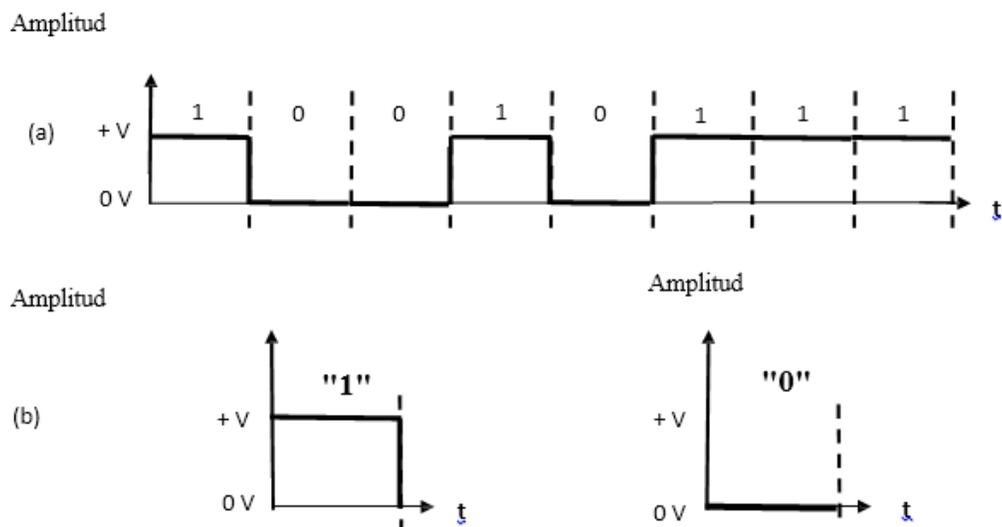


Figura 2 (a) Código unipolar sin retorno a cero. (b) Regla de representación lógica.

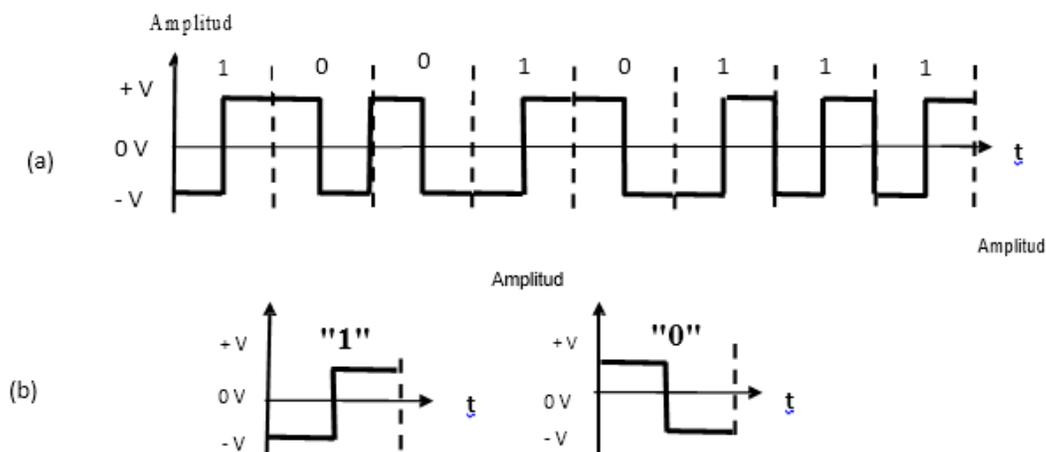


Figura 3 (a) Código Manchester. (b) Regla de representación lógica.

El hecho de que el código Manchester garantice una transición a la mitad del tiempo de bit en beneficio de la sincronización, motivó la propuesta de los códigos de línea con retorno a cero. Los códigos de línea con retorno a cero obedecen las mismas reglas que los códigos que se han explicado hasta el momento, con la diferencia de que a la mitad del intervalo de bit retorna al nivel de 0 Volts. En la figura 4 se ilustra la versión del código bipolar en su versión con retorno a cero (BPRZ).

Por otra parte, tenemos los códigos de línea diferenciales, los cuales surgen por la necesidad de trabajar en ambientes en donde el ruido eléctrico es intenso. Estas técnicas se fundamentan en codificar los cambios del estado lógico (transiciones), de esta manera no importa si los niveles de voltaje son afectados por el ruido externo. Esto es muy útil en sistemas de comunicación que se encuentran principalmente en zonas industriales o en lugares en donde se tengan máquinas de potencia [5][6].

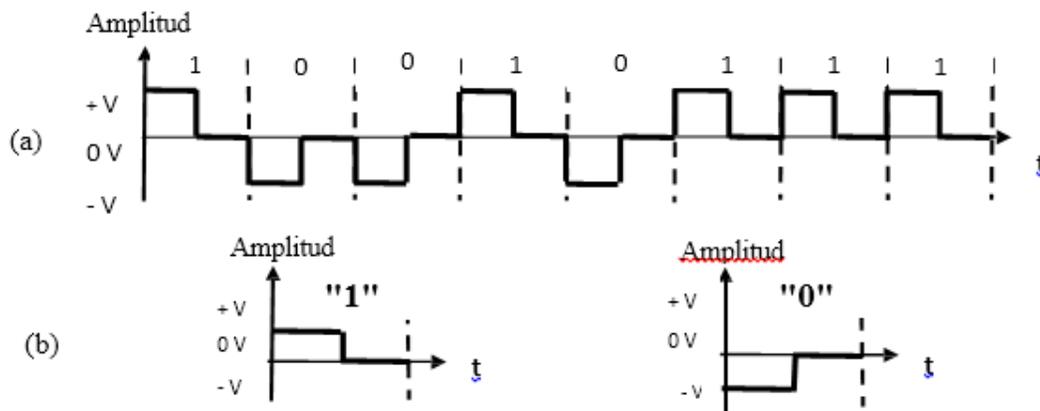


Figura 4 (a) código BPRZ. (b) Regla de representación lógica.

En la figura 5 se ilustra la versión diferencial del código bipolar sin retorno a cero (BPNRZ Dif), donde se nota que hay estados lógicos iguales en donde se tienen distintos niveles de voltaje. En estos códigos de línea se establece previamente una regla, en donde se indique en qué estado lógico realizar un cambio. Por ejemplo, en la figura 5 se observa que en presencia de un '1' binario el nivel de voltaje cambia (ocurre una transición) y cuando se tiene un '0'

binario el nivel de voltaje permanece igual al estado lógico anterior. Esto último indica que se necesita de una condición inicial para que el sistema sepa cómo responder ante el primer dígito binario, pues se debe de especificar el nivel de voltaje a tomar con respecto al estado lógica anterior.

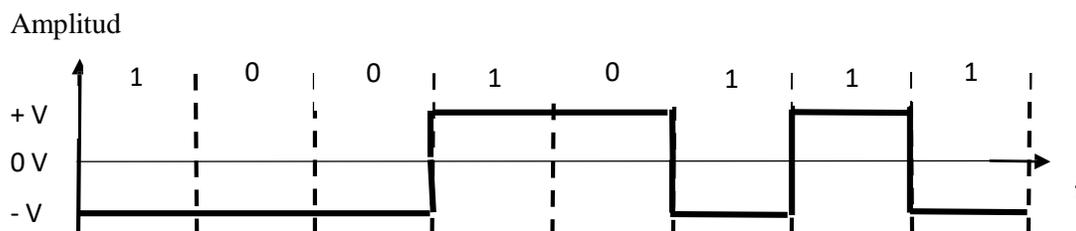


Figura 5 Código bipolar diferencial sin retorno a cero ( BPNRZ Dif. ).

Es importante notar cómo el dígito binario que hace que cambie el nivel del voltaje depende de cómo se defina el sistema con antelación (condición inicial), de esta manera podemos tener variantes de todos los códigos de línea (a excepción de los multinivel), respetando las características con las que cuenta cada uno, solo que ahora haciéndolo inmune al ruido eléctrico.

Los códigos de línea que se abordan en el generador didáctico de códigos de línea son los siguientes:

- Unipolar sin retorno a cero (UPNRZ) y con retorno a cero (UPRZ).
- Bipolar sin retorno a cero (BPNRZ) y con retorno a cero (BPRZ).
- Código Manchester.
- Código de pulsos alternados en presencia de unos lógicos y nivel cero en presencia de ceros lógicos (conocido como código AMI).
- Códigos multinivel.

También se consideran las versiones diferenciales de los tres primeros códigos de la lista anterior.

### 3. Componentes del Generador didáctico de códigos de línea

El desarrollo del GDCL constó principalmente de dos etapas, en la primera se realizó el diseño del hardware y en la segunda se desarrolló e implementó el

software para realizar las diferentes codificaciones. Debido a que en esta sección nos enfocamos en los componentes utilizados para llevar a cabo la construcción el GDCD, en la figura 6 se observa el diagrama a bloques general del prototipo mencionado, así como de los componentes utilizados.

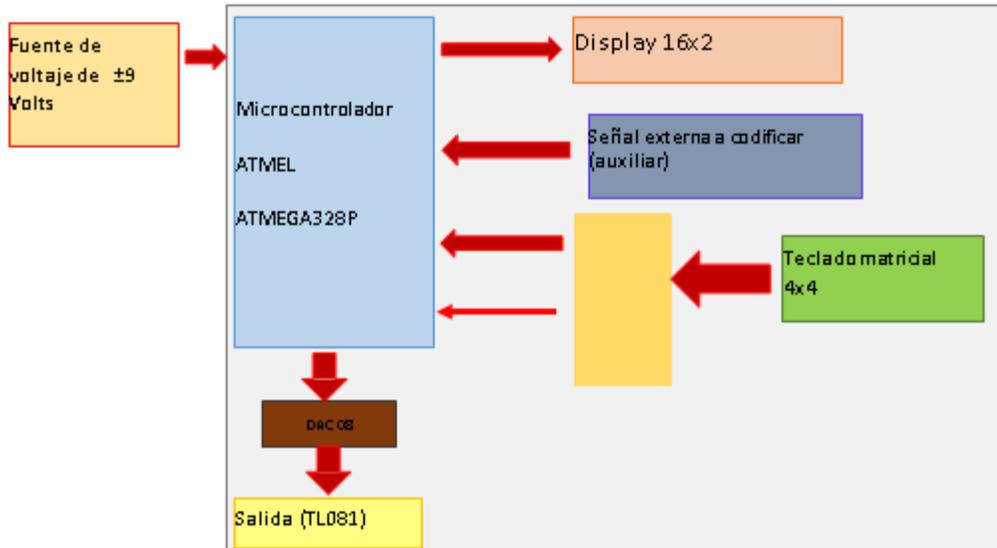


Figura 6 Diagrama general a bloques del generador didáctico de códigos de línea.

El *microcontrolador ATMEGA328P*, perteneciente a la familia ATMEL, es la unidad de control y procesamiento de todo el sistema, el cual se encarga de procesar y generar en banda base la señal a codificar, según haya sido el tipo de código de línea seleccionado por el usuario. Entre sus principales características están las de tener una memoria flash de 32 kB, así como también una RAM estática de 2 kB y una EEPROM de datos de 1 kB, suficiente para cumplir con nuestro objetivo y codificar señales usando los códigos de línea de mayor importancia en los sistemas de comunicaciones actuales. Cuenta también con tres puertos (puerto B, C y D), de los cuales sólo los puertos B y D pueden ser usados como entradas o salidas; el primero, cuenta con 6 pines, mientras que el segundo está conformado por 8 pines, de los cuales dos pueden ser ocupados para generar interrupciones; el puerto C es un puerto analógico, diseñado para que por medio de los 6 pines que lo conforman solamente se lean señales. La manera en cómo fueron utilizados los puertos en este proyecto fue la siguiente:

- **Puerto B:** programado como salida, este puerto manda al convertidor digital a analógico (DAC) una señal de 6 bits que contiene la información de la señal ya codificada.
- **Puerto C:** En este puerto se ocuparon solamente los pines 2,3,4 y 5, ya que es el encargado de leer una señal de solo 4 bits proveniente del decodificador de teclado y la cual contiene información de la tecla que se presionó.
- **Puerto D:** Este puerto fue configurado para controlar la pantalla de cristal líquido (LCD) por los pines 0,1,4,5,6 y 7; mientras que los pines 2 y 3 fueron usados como interrupciones, una para avisar que se presionó una tecla y leer el puerto C y la otra para leer una señal binaria generada por alguna fuente externa, respectivamente.

La figura 7 ilustra de manera global el funcionamiento del microcontrolador, visto como una caja negra que procesa la información y que genera salidas con respecto a lo que se tiene a la entrada.

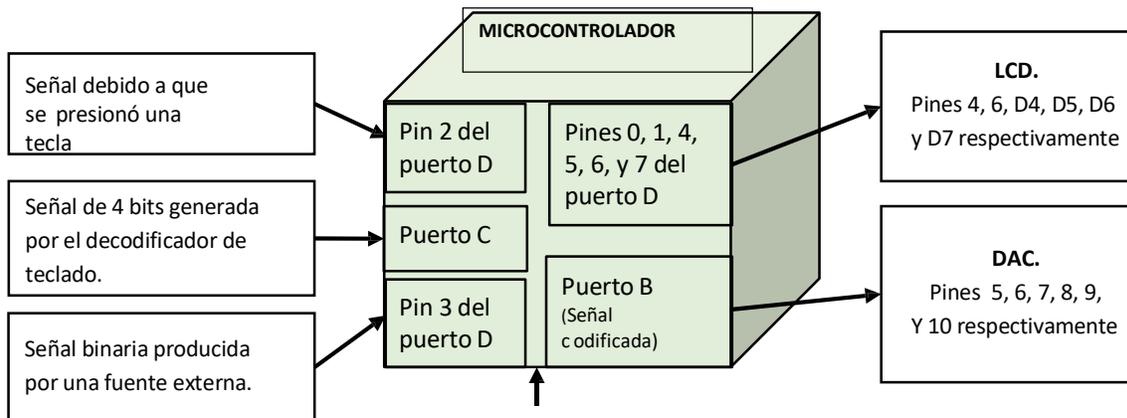


Figura 7 Vista general de cómo el ATMEGA328P-PU está configurado para atender las peticiones y mandar las salidas.

Como se observa en la figura 7, el microcontrolador cuenta con un módulo extra que le permite funcionar, este es la señal de reloj. Para este fin, se utilizó un oscilador de cristal de 16 MHz, conectado en paralelo a una resistencia de 1MΩ y

a los pines 9 y 10 (XTAL1 y XTAL2) del ATMEGA328P junto con dos capacitores de 15 pf, cada uno entre un pin y tierra.

Para el bloque del *decodificador de teclado*, se utilizó el dispositivo 74C922, el cual es el encargado de eliminar los rebotes generados al momento de presionar un botón del teclado matricial. Su modo de trabajo es el siguiente: Cuando el decodificador detecta que se ha presionado alguna tecla, este solo hace caso a la primera señal que es la que contiene la información deseada, despreciando a las que puedan generarse de manera indeseada por las vibraciones del botón. Esto lo hace gracias a los capacitores de 100 nf y 1 µf, cuidadosamente seleccionados, conectados a los pines 5 y 6 respectivamente del decodificador. Una vez que ya se tiene la señal de 8 bits del teclado, el 74C922, a través del pin 12, genera una señal, la cual avisa al microcontrolador que hay una petición por el usuario; dicha petición es de 4 bits y se manda al *ATMEGA328P-PU*, quien ya se encuentra a espera de dicha señal. Haciendo uso de interrupciones, el microcontrolador lee la señal generada por el bloque en el que estamos. Esta señal lleva información de la tecla que fue presionada, ante este evento, el controlador procesa la información y responder ante la petición del usuario. En la figura 8, se ilustra el diagrama a bloques del decodificador de teclado.

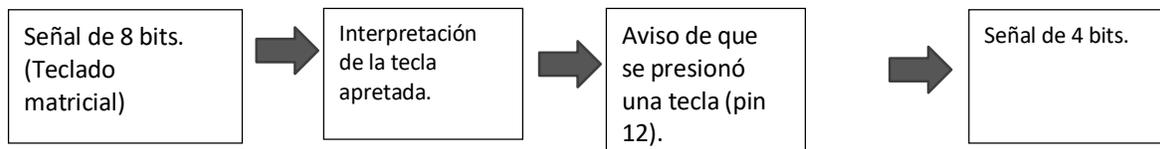


Figura 8 Diagrama a bloques del funcionamiento del 74C922.

Por otra parte, la *pantalla de cristal líquido 16x2 (LCD 16X2)*, es un dispositivo que solamente figura como esclavo, pues no genera ninguna señal hacia el microcontrolador, ya que es el encargado de mantener una interfaz gráfica con el usuario. A través de esta pantalla se mostrarán tanto las opciones de códigos de línea que se pueden implementar cómo las opciones de la secuencia binaria a codificar: i) secuencia generada de forma externa, ii) secuencia generada internamente o iii) el usuario define la señal a codificar por medio del teclado.

Para el bloque del *convertidor digital analógico (DAC)*, se utilizó el DAC08, el cual

es un convertidor de 8 bits, con un tiempo de respuesta de 100 ns, un consumo de 33 mW a  $\pm 5$  Volts, entre otras características. Por lo que estas lo hacen un dispositivo adecuado para nuestros fines; ya que el tiempo máximo de bit generado por el codificador didáctico es de 1 ms, siendo lo suficientemente lento como para que el DAC responda ante la señal de 6 bits proveniente del microcontrolador. Las dos terminales restantes (el DAC es de 8 bits) simplemente se mandan a tierra. Entonces, este bloque es el encargado de darle una interpretación analógica a la señal digital codificada proveniente del microcontrolador y la cual permitirá tener flexibilidad en los niveles de voltaje de los códigos de línea generados. En la figura 9 se muestra el diagrama a bloques del funcionamiento del DAC08.

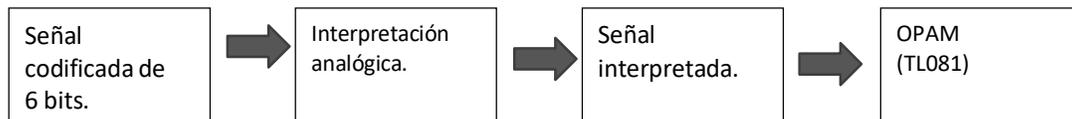


Figura 9 Diagrama a bloques del funcionamiento del DAC08.

En la figura 6 se observa que existe un bloque dedicado a leer una señal externa, este es señalado como auxiliar debido a que puede o no intervenir en el sistema. Esto es en caso de contar con un generador de funciones o bien, con alguna fuente digital que entregue una secuencia binaria a codificar. Sin embargo, el generador didáctico de códigos de línea tiene la capacidad de poder generar una señal de manera interna y así no tener la necesidad de tomar alguna muestra externa para que el dispositivo pueda trabajar.

En el bloque de salida se utilizó el *amplificador operacional (OPAM) TL081*, debido a su bajo consumo de potencia, el cual tiene un ancho de banda de 3 MHz y entre sus características más importantes se encuentra que al ser un amplificador con tecnología JFET, tiene una alta impedancia de entrada, así como también cuenta con una tasa de crecimiento (“slew rate”) alta. Este dispositivo se utilizó con la finalidad de tener a la salida una señal simétrica binaria; ya que a la salida de este se puede observar la señal resultante. Es gracias a este bloque que se pueden hacer mediciones y comparaciones de

manera visual con los distintos tipos de códigos de línea generados, los cuales se usan en transmisión digital en banda base en diferentes sistemas alámbricos de comunicaciones [7]. Una parte importante de todo el sistema es el bloque dedicado al *teclado matricial 4x4*, debido a que por medio de éste, el usuario puede hacer la selección de lo que se desea realizar. Haciendo uso de botones, se puede acceder a generar un código de línea específico o simplemente permite que la persona pueda cancelar la operación, así como también cambiarla por otra de las opciones que el sistema ofrece. Este teclado genera una señal de 8 bits, la cual es procesada por el decodificador 74C922 para después poder mandarla al microcontrolador, tal y como se ilustra en la figura 8.

Por último se cuenta con el bloque de *fuentes de alimentación*, el cual es el encargado de proveer energía a todo el sistema, tal y como se ilustra en la figura 6. Como lo que se desea es que el generador didáctico de códigos de línea sea portátil, este bloque está conformado por dos baterías de 9 volts o bien, tiene la opción de conectarse a una fuente de corriente directa, para de esta manera suministrar la suficiente energía a todo el sistema.

#### **4. Diseño y desarrollo del software**

Las diferentes funciones con las que consta el generador didáctico, fueron programadas en el ATMEGA328P, haciendo uso de la plataforma de Arduino [8]. A continuación, se explican las librerías que se utilizaron en este proyecto. Mediante diagramas de flujo, se ilustra el procedimiento a seguir para generar algunas de las subrutinas (los códigos de línea) que integran a este prototipo. En la figura 10 y de manera global se muestra el diagrama de flujo de todo el programa, en donde se puede observar cómo es la secuencia en que el microcontrolador procesa y genera las peticiones demandadas por el usuario, así como también las configuraciones que se le hicieron para poder atender a los periféricos.

#### **Librerías**

Las librerías que se utilizaron fueron *TimerOne.h* y *LiquidCrystal.h*; la primera nos

ayuda a generar los pulsos, lo que significa que dentro de esta interrupción que se procesa cada determinado tiempo (desde 1ms hasta 1s) se codifican los bits. Dentro del programa, esta interrupción es llamada *pulso* y el usuario tiene la posibilidad de cambiar el periodo con el que se codifica un bit de la señal binaria, modificando de esta manera el tiempo de bit mediante la instrucción *Timer1.initialize(A)*, en donde A es el tiempo en microsegundos que tarda en entrar a la interrupción *pulso*. El nombre de esta interrupción puede variar, esto se hace desde un inicio pues este campo solo se configura una sola vez en todo el programa; en la figura 11 se muestra el diagrama de flujo de esta primera librería, figurando el procedimiento que se sigue para generar los códigos de línea.

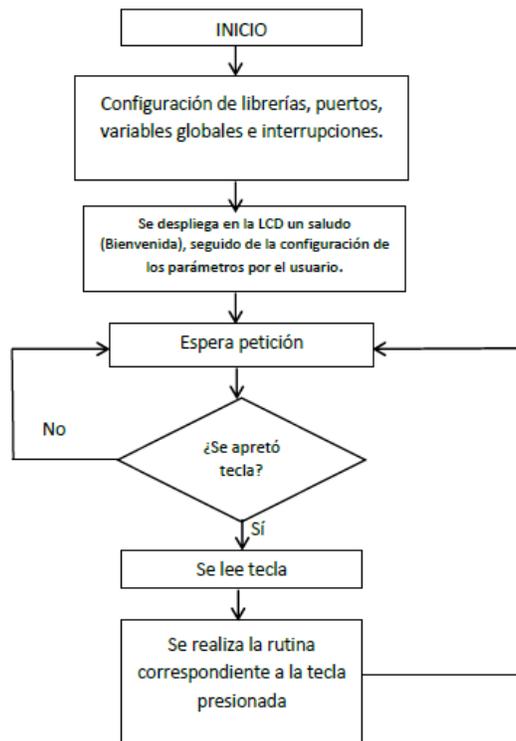


Figura 10 Diagrama de flujo de todo el sistema visto de manera global.

La segunda librería mencionada, solo nos ayuda a configurar los puertos para poder controlar la LCD; ya que por medio de las instrucciones *lcd.setCursor(A,B)*, *lcd.print("mensaje")* y *lcd.clear()* respectivamente, se puede colocar el cursor en alguna parte de la pantalla (siendo A la columna y B la fila) o mandar a imprimir algún mensaje (siendo mensaje la frase a imprimir) o

también borrar todo lo que se encuentre impreso en la LCD. Es importante mencionar que en la sección en donde se configuran los parámetros de la LCD, se debe de señalar bajo la instrucción `lcd.begin(X,Y)` el tipo de pantalla que se va a utilizar, en donde *X* son las columnas y *Y* los renglones con los que el dispositivo cuenta. Por lo tanto, cómo para este proyecto se usó una LCD de 16x2, la instrucción se escribió como `lcd.begin(16,2)`.

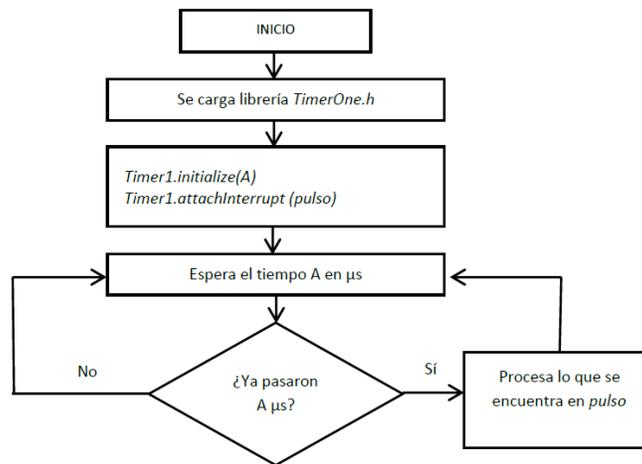


Figura 11 Diagrama de flujo de la librería TimerOne.h.

### Códigos de línea

Antes de pasar a explicar la manera de codificar las señales, es importante tener en cuenta las siguientes variables principales:

- *amplitud\_positiva*: es una variable de 6 bits, la cual contiene información del nivel de voltaje positivo que se debe de tener a la salida (ver figura 9).
- *amplitud\_negativa*: en esta variable de 6 bits se tiene la información del nivel de voltaje negativo que se debe de presentar a la salida.
- *indicador\_pulso*: Es la variable que contiene la información de cual tipo de código aplicar, gracias a esta, se puede tener accesos a las diferentes secciones de la interrupción pulso.
- *valor*: Contiene información del tipo de bit a codificar, es decir, si es un '1' o '0' lógico.
- *PORTB*: Es una instrucción que asigna un nivel de voltaje a cada pin del puerto B con respecto a un número binario.

## Código UPNRZ y BPNRZ

Estos dos códigos son muy similares en el sentido de programación, debido a que solamente se modifica el voltaje negativo. Por ejemplo, en UPNRZ el voltaje negativo es cero, mientras que en BPNRZ es -5 Volts.

El diagrama de flujo que se muestra en la figura 12, ilustra la secuencia del código de programación para codificar señales unipolares o bipolares sin retorno a cero.

Recordar que para haber llegado a este punto, se necesitó que el usuario indicara que se desean aplicar códigos unipolares o bipolares y esto en el programa se traduce como haber señalado por medio de una variable que se desea leer una secuencia dentro de la interrupción “pulso”.

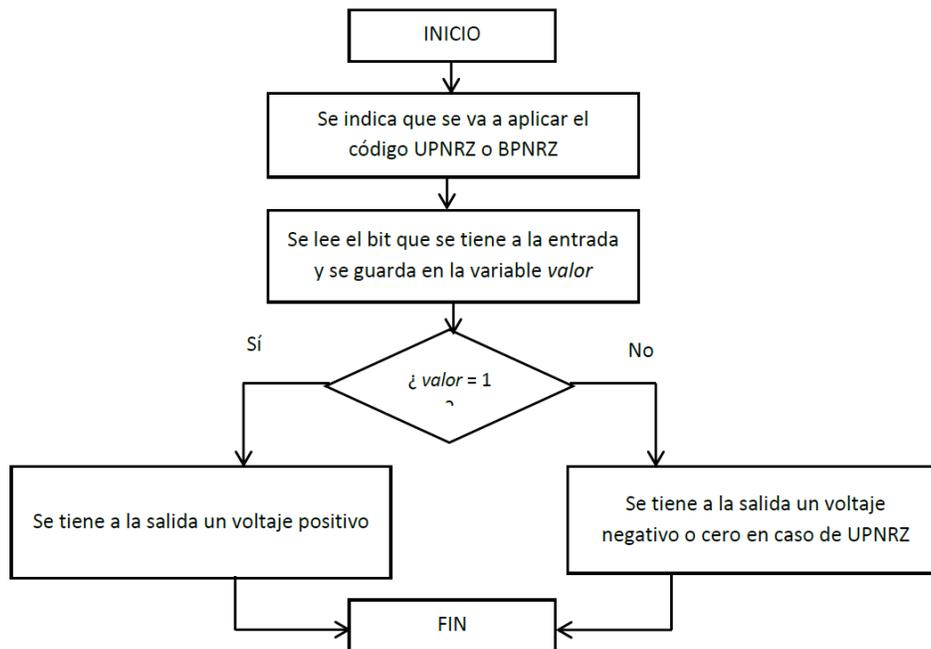


Figura 12 Diagrama de flujo de los códigos unipolar y bipolar sin retorno a cero.

## Código Manchester o Bifase:

La manera en la que el programa genera los pulsos ya viene precargada, estos es, si a la entrada tenemos un '1' lógico, en la primera mitad del intervalo de bit se observará una amplitud positiva y durante el resto del intervalo de bit se observará una amplitud negativa; caso contrario para cuando se tiene un '0' lógico. Sin embargo, estos parámetros no son fijos, ya que el generador didáctico de

código de línea permite modificarlos de acuerdo a alguna conveniencia en particular. En la figura 13 se observa el diagrama de flujo para generar los códigos Manchester.

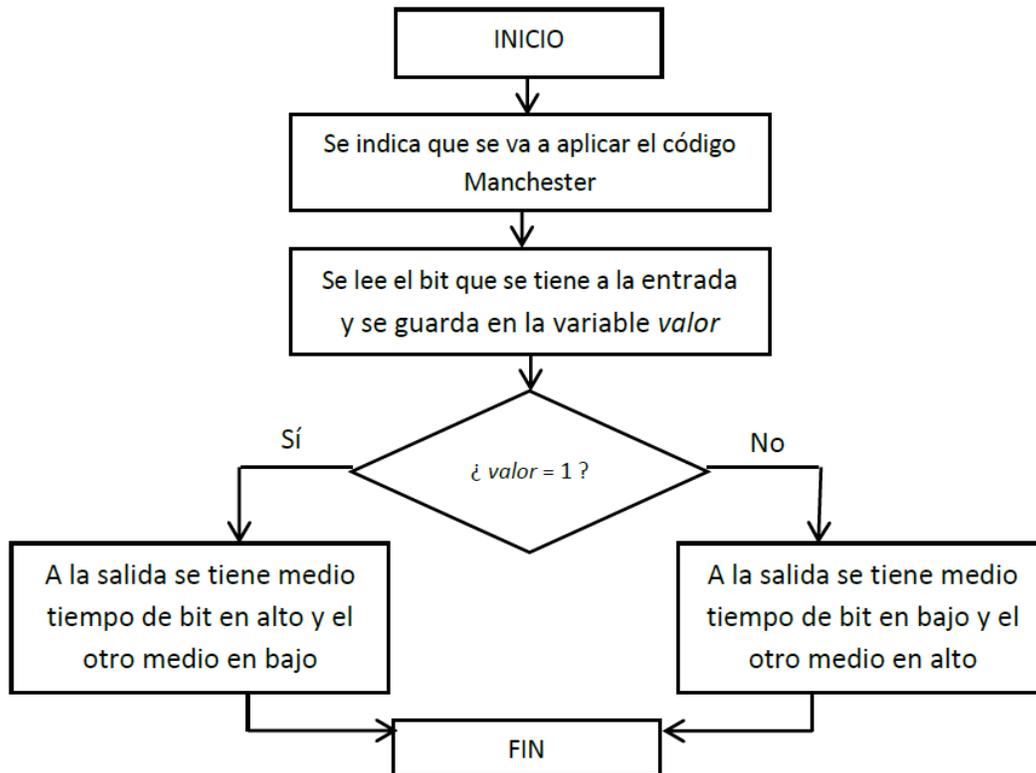


Figura 13 Diagrama de flujo del código Manchester.

### Código UPNRZ-Dif y BPNRZ-Dif

Para generar los códigos de línea diferenciales, el usuario no solo debe de dar la instrucción, sino que también especificar la condición inicial. Una vez proporcionado el estado anterior, el programa empezará a leer bit a bit la secuencia que se tiene a la entrada, de esta manera realizará la codificación en tiempo real.

Por omisión, esta sección está diseñada para que se realice un cambio de pulso cuando a la entrada se presente un '1' lógico, en cambio, cuando se lea un '0' lógico la señal permanecerá igual, lo que significa que no se presentará un cambio de fase. En La figura 14 se muestra el diagrama de flujo para generar los códigos UPNRZ-Dif y BPNRZ-Dif.

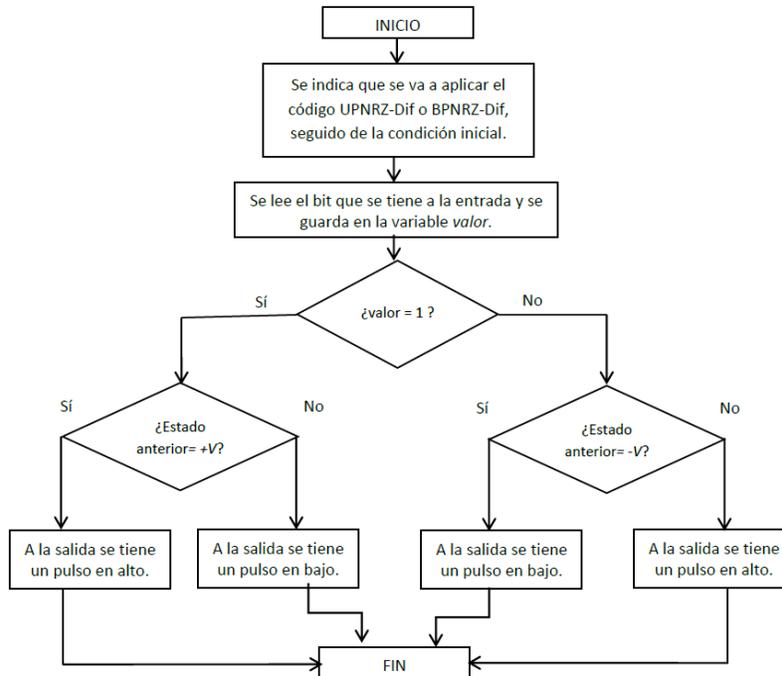


Figura 14 Diagrama de flujo del código UPNRZ-Dif y BPNRZ-Dif, en donde cambia la condición del pulso cuando se tiene un '1' lógico a la entrada.

## 5. Resultados

La implementación del hardware junto con el software descritos en la sección anterior, dieron como resultado el generador didáctico de códigos de línea que se muestra en la figura 15, donde se observa que ya se tiene un prototipo completo para ser usado en laboratorios y realizar pruebas de codificación sobre diferentes secuencias binarias.



Figura 15 Diferentes ángulos del Generador didáctico de códigos de línea terminado.

En la figura 16, se ilustra a todo el equipo trabajando en conjunto, en donde se observa que se está haciendo uso de una fuente de voltaje de  $\pm 9$ Volts, con la cual se alimentó al generador didáctico de códigos de línea y de un osciloscopio (el

cual tiene la opción de obtener la transformada rápida de Fourier del código de línea presente a la salida del generador didáctico) para observar la señal binaria codificada en tiempo y en frecuencia.



Figura 16 Generados didáctico de códigos de línea trabajando en conjunto con el equipo de laboratorio.

### **Puesta a prueba**

Para comprobar que el generador didáctico de códigos de línea está trabajando de manera adecuada, se sometió a probar que de manera interna genere una señal binaria y que a la salida entregue dicha señal codificada. En las siguientes figuras se muestran los resultados de haber codificado las secuencias binarias 1010101010101010 y 10010111 utilizando diferentes códigos de línea. Se pueden observar resultados en el dominio del tiempo y en el dominio de la frecuencia, en los que se utilizó un intervalo de bit de 1 ms. Los cursores que se llegan a apreciar en el dominio del tiempo, marcan el inicio y el fin de un periodo de la señal generada, mientras que los cursores que se llegan a apreciar en el dominio de la frecuencia, indican la frecuencia fundamental y el primer armónico de la señal generada.

En la figura 17 se observa la transformada rápida de Fourier de la señal generada cuando la secuencia de unos y ceros lógicos es codificada con el código bipolar sin retorno a cero (BPNRZ). La señal resultante es una señal cuadrada periódica con periodo fundamental de 2 ms (frecuencia fundamental de 500 Hz). En la figura 17 se aprecia claramente cómo la frecuencia fundamental

se encuentra a 500 Hz y como la señal codificada es una señal cuadrada, la siguiente componente frecuencial aparece a los 1500 Hz. Es importante notar cómo en estos códigos aparece una componente de C.D. vista al inicio de la gráfica.

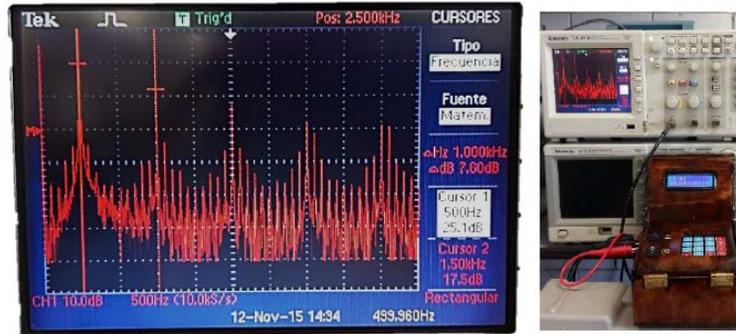


Figura 17 Señal TTL vista en el dominio de la frecuencia, en donde su componente fundamental se encuentra a de 500 Hz.

En la figura 18 se muestra un código Manchester aplicado a una secuencia de la figura 19 muestra la forma de onda en el dominio del tiempo y espectro de frecuencias del código Manchester aplicado ahora a la secuencia binaria 10010111. Debido a que dicha señal es periódica con periodo fundamental igual a 8 ms (el intervalo de bit es igual a 1ms), esta tiene una frecuencia fundamental de 125 Hz, lo que se puede corroborar en la gráfica de la transformada rápida de Fourier del código Manchester, la cual se ilustra en la parte superior izquierda de la figura 20.



Figura 18 Vista en el osciloscopio y en el dominio de la frecuencia de un tren de pulsos codificado con el código de línea Manchester.

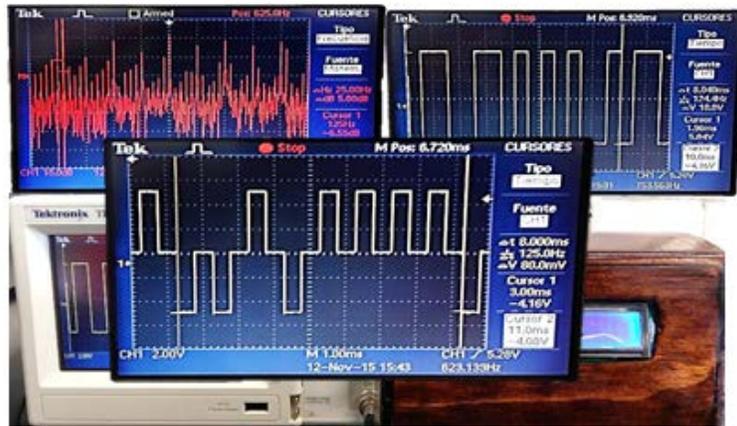


Figura 19 Osciloscopio de la secuencia binaria 10010111 generada por generador didáctico de códigos de línea.



Figura 20 Dominio del tiempo de señal 10010111 codificada con código de línea BP-RZ

### Otras secuencias

Para que la señal codificada sea de fácil reconocimiento, se usó ahora una secuencia binaria de 5 bits, dicha secuencia tiene la forma lógica 11000, la cual fue generada de manera interna por el generador didáctico de códigos de línea. En este caso la señal generada es periódica con periodo fundamental igual a 5 ms (el intervalo de bit es igual a 1ms), por lo tanto, tiene una frecuencia fundamental de 200 Hz. A continuación se muestran las imágenes tomadas del osciloscopio de la secuencia binaria codificada utilizando los siguientes códigos de línea: UPRZ y BPRZ (figura 21), BPNRZ-Dif y Manchester-DIF (figura 22), multinivel de 4 y 8 niveles (figura 23) y código AMI (figura 24).

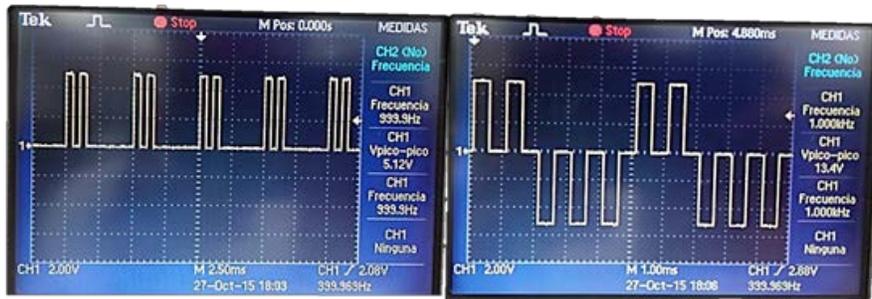


Figura 21 Osciloscopio para la secuencia binaria 11000, codificada con los códigos UP-RZ y BP-RZ respectivamente.



Figura 22 Osciloscopio para la secuencia binaria 11000, codificada con los códigos BPNRZ-Dif y Manchester-DIF respectivamente.

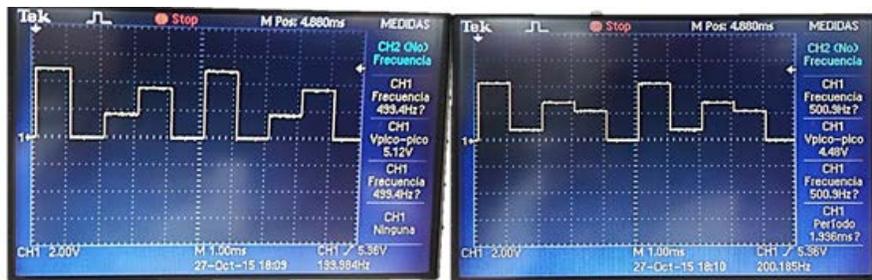


Figura 23 Osciloscopio para la secuencia binaria 11000, codificada con los códigos Multinivel de 4 y 8 niveles, respectivamente.

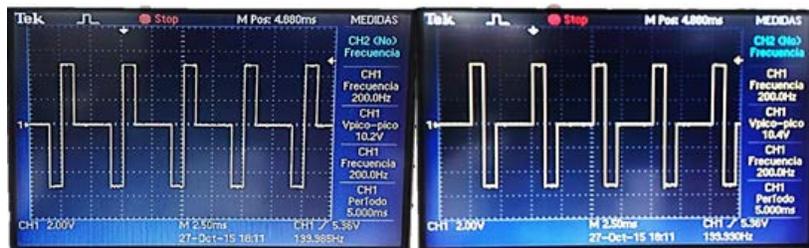


Figura 24 Osciloscopio para la secuencia binaria 11000, codificada con los códigos AMI con condición inicial de +V y -V, respectivamente. Donde cambia de polaridad en presencia de un '1' lógico.

## **6. Discusión**

La intención didáctica del prototipo desarrollado en el presente trabajo se centra en que el alumno observe, analice y compare de manera gráfica y en tiempo real las características (en los dominios del tiempo y de la frecuencia) con las que cuentan los diferentes códigos de línea. El prototipo desarrollado permite que una secuencia binaria de especial interés (por ejemplo, secuencias de puros ceros, unos y ceros alternados, puros unos, entre otras) definida por el usuario a través del teclado matricial, sea codificada con un determinado código de línea. El dispositivo también permite codificar una secuencia binaria proveniente de una fuente de información digital externa. Dentro de las pruebas realizadas, se observó cómo es que una señal unipolar presenta una componente de C.D., mientras que un código Manchester no, esto debido a que el promedio de la señal es la que define dicha deriva y en los códigos bifase, este promedio es cero. También se pudo comparar el contenido espectral de diversos códigos de línea (unipolar con y sin retorno a cero, bipolar con y sin retorno a cero, Manchester, AMI, entre otros) y comprobar experimentalmente que los códigos bifase requieren de un mayor ancho de banda para su transmisión con respecto a los códigos unipolares y bipolares).

Las secuencias binarias utilizadas son periódicas, por lo que el espectro de la señal codificada resultó ser discreto y determinístico con componentes en la frecuencia fundamental y en sus armónicos, lo cual se comprobó en las figuras 17, 18 y 19. Sin embargo, en dichas figuras se observaron componentes espectrales (de amplitud no despreciable) localizadas entre las diferentes componentes armónicas del espectro de la señal generada. Estas componentes se deben a que los pulsos generados no son exactamente cuadrados, pues poseen tiempos de subida y bajada finitos y diferentes de cero, además de que la cresta de los pulsos no es exactamente plana.

Dada la importancia de los códigos de línea para codificar secuencias binarias para su transmisión en medios alámbricos, es de suma importancia que el alumno pueda estudiar de manera analítica y experimental las limitaciones y bondades con las que cuentan, ya que los códigos de línea se aplican dependiendo del tipo

de aplicación, longitud del enlace de comunicación así como de las condiciones de ruido e interferencia en las que va a operar el sistema de comunicación.

En la práctica, con la finalidad de disminuir el ancho de banda requerido para transmitir la señal codificada, se utilizan pulsos con formas diferentes a la cuadrada [1]. Esto se logra a través de un filtro conformador de pulsos (por ejemplo el tipo coseno elevado), el cual permite representar los diferentes códigos de línea con pulsos cuyas transiciones son más suaves (pulsos tipo "sampling") [6]. Como trabajo a corto plazo, se pretende incluir la opción de utilizar un conformador de pulsos al prototipo desarrollado en el presente trabajo.

## 7. Referencias

- [1] Bellamy J. C. (2000). Digital Telephony. 3<sup>rd</sup> Edition, Editorial JOHN WILEY & SONS.
- [2] ANDERSON J. B. and MOHAN, S. Source and Channel Coding: An Algorithmic Approach. Kluwer Academic Press. Boston, 1991.
- [3] Jayant, N.S. and Noll, P. (1984). Digital Coding of waveforms: Principles and applications to speech and video. PRENTICE HALL, Englewood Cliffs, N.J.
- [4] Clark, Jr. G.C. and Cain, J. B. (1981) Error-correction Coding for Digital Communications. PLENUM PUBLISHERS, New York.
- [5] (CNSO), C. N. (2000). Fundamentos básicos de las telecomunicaciones. Madrid, España.
- [6] Leon W. Couch, I. (2008). Sistemas de comunicación digitales y analógicos. 7<sup>a</sup> Edición. México: pearson education.
- [7] Floyd, T. L. (2008). Dispositivos electrónicos. 8<sup>a</sup> Edición. En *Dispositivos electrónicos* (págs. 593-629). México: pearson educación.
- [8] Torrente, Ó. (2013). *ARDUINO. Curso práctico de formación*. 1<sup>a</sup> Edición. México: Alfaomega.

# Liderazgo Escolar en Docentes de Educación Superior de México

**Lorena López Villafaña**

Escuela Normal de Tejupilco y Académica del Centro Universitario UAEM

*loreuaem@hotmail.com*

**Ariel Beltrán Solache**

Escuela Normal de Tejupilco

*arielbeltransolache@hotmail.com*

## Resumen

El liderazgo es un carisma que posee una persona con capacidades, habilidades, destrezas, inteligencia para ser atraída, admirada o en su caso para dar órdenes y mandar a otras personas, para conseguir un fin (López y Beltrán, 2013). Este artículo es una investigación desarrollada en el Centro Universitario UAEM Temascaltepec, en la extensión Tejupilco, con el objetivo de saber si los docentes, conocen que es líder, eres líder y que estilo poseen de liderazgo. Se realizó un estudio descriptivo transaccional no experimental. Se aplicó el cuestionario de liderazgo a los 100 docentes de nivel Licenciatura en el Centro Universitario UAEM Temascaltepec. Se encontró como resultado que el 95% de los docentes encuestados contestaron que si saben que es liderazgo, en relación si se considera líder el 90% de los docentes encuestados si se consideran líderes y en el ítems que tipo de liderazgo poseen el 50% de los docentes

contestaron que el democrático, un 30% autoritario y en último lugar con un 20% laissez faire, es muy importante conocerlos para saber con qué tipo de líder contamos en los docentes en nuestra institución e impulsar que cada día se sumen más a ser líderes y formar líderes para el universo.

**Palabras clave:** Líderes, liderazgo, universidad, docentes, y estilo de liderazgo.

## **Abstract**

Leadership is a charisma that a person has with skills, abilities, intelligence to be caught, to be admired or maybe to give orders to other people with a purpose (López Beltrán, 2013). This article is an investigation conducted at UAEM in the University Center Temascaltepec extension Tejupilco. It was made to realize if teachers know, what is a leader? Are they leaders? And what leadership style do they have? During the investigation it was use a descriptive study transactional not experimental. The leadership questionnaire was applied to 100 teachers who work in university level in the University Center UAEM Temascaltepec. In the result was found that 95% of the teachers know what is leadership, 90% consider themselves as leaders and the last item about leadership style obtained 50% of teachers consider them as democratic, 30% authoritarian and in the last place with 20% laissez faire. It is very important to know what kind of leaders we have on teachers in our institution, thrust to get more every day and train leaders for the universe.

Keywords: Leaders, leadership, university, teachers and leadership style.

## **1. Introducción**

El tema del liderazgo y de los líderes tienen una importancia relevante dentro de las organizaciones sean estas de cualquier sector servicios, comercial o productivo; concentrando su atención y esfuerzos por tratar de entender aplicar su significado, y las cosas que hacen a fin de obtener resultados.

Los mismos están orientados a descifrar qué significado tiene y también que usos y contribuciones se pueden extraer de su comprensión. En este orden de ideas, la presente investigación tiene como objetivo general determinar si los docentes del Centro Universitario UAEM Temascaltepec y Tejupilco; Saben que es el liderazgo, si se consideran líderes y qué tipo de liderazgo posee, en la universidad, casa, familia o vida: Analizar los fundamentos teóricos-prácticos planteados por los autores Kouzes y Posner (1997,2001), en cuanto a las Prácticas de Liderazgo. E Identificar las conductas de liderazgo de los gerentes y supervisores de la empresa objeto de estudio.

En tal sentido, la presente investigación se ha centrado en el Centro Universitario UAEM Temascaltepec y en la Extensión Tejupilco. La población estudiada son 100 docentes de la misma, con el interés de conocer si sabían que es liderazgo, si se consideran y que estilo de liderazgo: Autoritario, Democrático o Laissez Faire, además se incluyen las características de cada estilo de liderazgo según Lewin (1947) y Hernández S. y Rodríguez (2001):

- a) **Democrático**, es aquel que se caracteriza porque en la toma de decisiones acerca de las actividades del grupo, es el grupo quien interviene, siendo el líder un conductor de la discusión del grupo. Participa activamente sin menospreciar la participación de los demás miembros, así como actuando dentro de las normas establecidas por el mismo grupo.
- b) **Laissez Faire**, o líder liberal, donde el liderazgo no se asume completamente quedando el grupo a su mando en completa libertad y albedrío.
- c) **Autoritario**, Donde el líder toma todas las decisiones unilateralmente y supervisa las actividades de los sujetos a su cargo o mando.

Las reacciones que generan los líderes democráticos son: un ambiente de camaradería y participación justa y equitativa una producción razonablemente satisfactoria; El líder Laissez faire: éste es el menos conveniente porque la escuela tuviera un desorden sin control; y el líder autoritario: es necesario aplicar cuando las personas a nuestro cargo se descontrolaron y así volver a encaminalos para el logro de objetivos.

En este contexto se puede observar el avance y transformación de los atributos que se le han conferido al líder en las diferentes estilos democrático, autoritario y laissez faire, lo que además se puede inferir en las diversas conceptualizaciones que se presentan del término liderazgo; a partir de esto se presenta la tipología y una amplia gama de estilos que proponen los autores y que se revisaron en este documento, culminando todo ello en un cuadro comparativo que facilita el análisis de los elementos básicos para un liderazgo de éxito.

Por tanto, se considera que este trabajo será de interés para docentes,

investigadores, alumnos de educación superior que estén interesados en el tema, pero sobre todo a los directivos y docentes de la UAEM, que asean tener un alto índice en el ejercicio del liderazgo para obtener éxito y alcanzar objetivos mediante la colaboración y trabajo de todos los involucrados.

Entre las diversas razones por las cuales resulta de importancia abordar el tema de liderazgo en las micro, pequeñas y medianas empresas se encuentran los procesos de globalización en los que el intercambio de productos, así como su producción, se ha transformado debido al desarrollo tecnológico, a los nuevos métodos de producción y comercialización, pero sobre todo a la velocidad con que los mercados cambian; a partir de ello muchas empresas extranjeras han invadido los mercados de las nacionales.

Es de reconocer que los líderes competitivos deben imaginar qué es lo que hay que hacer en un entorno de incertidumbre provocada por una intensa actividad competitiva y conseguir que otros, a menudo muchos otros, acepten una nueva forma de hacer las cosas, exige técnicas y actitudes que la mayoría de los gerentes simplemente no necesitaban en las épocas de relativa tranquilidad de las décadas de los cincuenta, los sesenta y principios de los setenta del siglo pasado. Esto exige algo más que experiencia técnica, capacidad administrativa y conocimientos de gestión tradicional, pero también exige liderazgo (Kotter P. John: 1990).

No obstante, el diseño de investigación ofrece un enfoque satisfactorio para la comprensión de cómo el liderazgo contribuye a la mejora de la escuela. Por ello, afirmamos que la obtención de una visión más profunda de este tema requiere datos longitudinales que describen los cambios en los procesos escolares y los resultados en un número considerable de escuelas a través del tiempo (Hallinger, 2003; Hallinger y Heck, 1996; Reynolds et al., 2000;. Southworth, 2002).

Sin embargo, es en esta primera década de siglo cuando estamos observando la formulación de interesantes propuestas de liderazgo asociadas a los nuevos desafíos con que se enfrentan las escuelas en la actualidad (Murillo, 2006). Así, tras las propuestas “clásicas” de liderazgo instructivo (Blase y Blase,

1998), surgido de la línea de Eficacia Escolar, o liderazgo transformacional (Bass, 1998), ligado al movimiento de Mejora de la Escuela, se han propuesto formulaciones tales como las de Liderazgo Sostenible (Hargreaves y Fink, 2006), Sistémico (Higham, Hopkins y Matthews, 2009), Distribuido (Spillane, 2006), Para el aprendizaje (McBeath y Dempster, 2008) o Inclusivo (Ryan, 2006). Todas ellas, aun enfatizando en diversos aspectos, destacan la importancia de un liderazgo que facilite la participación y el desarrollo de la comunidad y, con ello, la creación de escuelas inclusivas para la justicia social.

### **Estilos de Liderazgo**

Los estilos de liderazgo representan los principios, las técnicas y las actitudes en la práctica de los líderes. Los estilos varían según la motivación, el poder o la orientación que tenga el líder hacia la tarea o las personas, pero actualmente se le da más importancia a la identificación, al comportamiento del líder y a sus habilidades, Mitzberg H. (1980), en lugar de subrayar las cualidades personales.

Según Robert N., Lussier, Christopher F., Achua (2007), los líderes ponen en práctica tres diferentes tipos de habilidades: **las habilidades técnicas** se entienden como los conocimientos y aptitudes de la persona sobre cualquier tipo de procedimiento o técnica, éstas representan el aspecto distintivo del desempeño del trabajo operativo, por ejemplo los contadores, ingenieros o plomeros. Y conforme los trabajadores son promovidos a desempeñar responsabilidades de liderazgo, sus habilidades técnicas se van haciendo menos importantes, debido a que poco a poco dependen más de las habilidades técnicas de sus subordinados. **Las habilidades humanas** corresponden a la capacidad de trabajar eficientemente con la gente y formar equipos de trabajo. Estas habilidades son una parte sustancial de la conducta del líder. **Las habilidades conceptuales** se refieren a la capacidad de pensar en términos de modelos, marcos de referencia y relaciones, como los planes a largo plazo. La habilidad conceptual tiene que ver con las ideas.

Así, la habilidad humana está en relación con las personas, la habilidad técnica, con las cosas, y la habilidad conceptual con las ideas.

## **Investigación de Practicas de Liderazgo**

La Investigación de Practicas de Liderazgo de Kouzes y Posner (1996 y 2003) se utiliza para observar cinco comportamientos de liderazgo. Estos autores estudiaron a miles de líderes de la empresa privada y del gobierno para investigar los componentes de las expectativas que se tienen de ellos. Estos autores concluyeron que el liderazgo se puede definir mediante un sistema de los comportamientos de dirección observables, que son:

- Desafiar los procesos y extender los riesgos: los experimentos y los cuestionamientos asumidos por el líder.
- Inspirar una visión compartida: el grado con el que el líder describe una visión excitante del futuro.
- Habilitar a los demás para que actúen: la cantidad de decisiones cooperativas y participativas llevadas a cabo por el líder.
- Modelar el camino: extender consistentemente las prácticas del líder con sus valores adoptados.
- Dar aliento al corazón: el grado en que el líder da una retroalimentación positiva, Reconoce públicamente las contribuciones individuales y celebra los logros del Equipo. Estos cinco comportamientos de dirección se integran en el cuestionario denominado IPL. De esta forma, en los programas empresariales es común su uso para tener una retroalimentación sobre el liderazgo

## **2. Métodos**

El tipo de estudio que se aplico es descriptivo transaccional no experimental. Según Hernández Sampieri y colegas (2011), este estudio permiten detallar situaciones y eventos, es decir como es y cómo se manifiesta, determinado fenómeno y busca manifestar propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis. Este proyecto se considera de tipo transaccionales de investigaciones realizan observaciones en un momento único en el tiempo. Se formuló como pregunta de investigación ¿Cuáles son los líderes y estilos de liderazgo, tienen los docentes

del Centro Universitario UAEM Temascaltepec?, Para lo cual se aplicó el cuestionario de Liderazgo a los 100 docentes del Centro Universitario UAEM Temascaltepec. Se hizo uso de la estadística descriptiva y se procesaron los datos y graficaron en Excel, para posteriormente realizar su interpretación y análisis.

### ***Instrumento de recolección de la información; se utilizó uno***

La herramienta a utilizar es el cuestionario, de 28 preguntas, de tipo cerrado preguntas de opción múltiple y debe ser aplicado a todos los docentes del Centro Universitario UAEM Temascaltepec, con la finalidad de analizar y determinar qué tipo de líderes son los académicos de la misma, tabla 1.

Tabla 1 Instrumento (cuestionario) aplicado al estudio sobre líderes y estilos de liderazgo de los docentes del Centro Universitario UAEM Temascaltepec.

Liderazgo	Número de pregunta
Democrático	1,3,4,5,7,8,9,11, 12,13,14,16,19,20,24,27,28
Autoritario	2, 6,10,15,17,21,25,26
Laissez faire	18,22,23

*Procedimiento.* Una vez seleccionadas las poblaciones: se aplicó el cuestionario a los docentes que quisieron participar en la investigación, se solicitó una relación de docentes a la Secretaría Administrativa, para posteriormente dar el cuestionario a responder de forma individual. Contestaron cuestionario en un tiempo promedio de 5 a 10 minutos. Se tabulo, grafico e interpreto el mismo.

### **3. Resultados**

De acuerdo a la investigación, a continuación señalare los resultados que se llegó en relación al instrumento de investigación, para determinar que estilo de liderazgo tienen los docentes del Centro Universitario UAEM Temascaltepec.

Señalando en este ítem si el personal docente del Centro Universitario UAEM Temascaltepec saben que es liderazgo, de 100 encuestados; el 95% de los

docentes dijeron que si saben, y el 5% de los sujetos no saben; es decir la mayoría saben que es liderazgo esto conlleva a realizar mejor las actividades en la universidad, generando de un buen trabajo en equipo, con armonía, buena comunicación y sobre todo respeto y entusiasmo, figura 1.

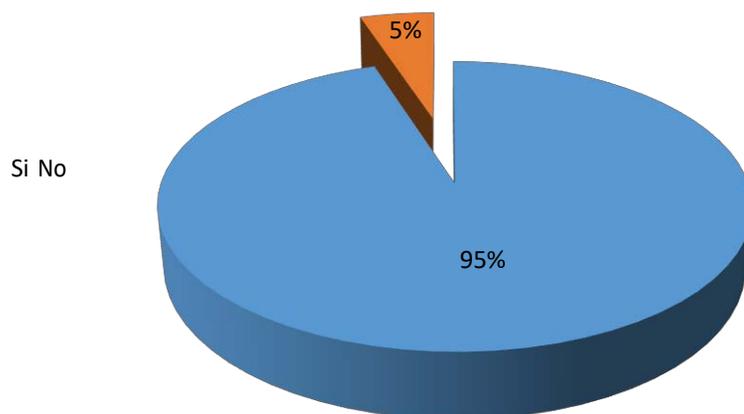


Figura 1 Sabes que es Liderazgo.

Lo que se pudo medir en este ítems el que de 100 docentes encuestados (figura 2) 50 = 50% dijeron que son líderes democráticos donde es aquel que se caracteriza porque en la toma de decisiones acerca de las actividades del grupo, es el grupo quien interviene, siendo el líder un conductor de la discusión del grupo, entonces estamos exactamente en la media y esperando que el 30% autoritarios y el 20% Laissez faire, trascienda y cambie a ser democrático, porque para que una organización logre sus objetivos debe involucrar y motivar a todos que le están trabajando para el mismo fin.

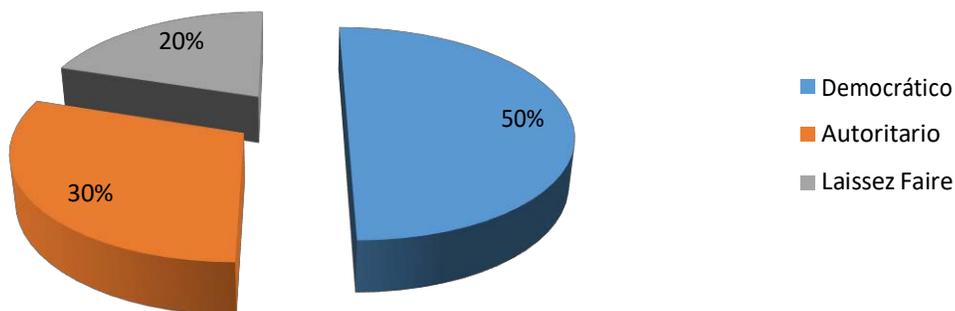


Figura 2 Estilos de liderazgo.

Con respecto a esta grafica en relación a los docentes si tiene visión de cómo hacer las cosas, de 100 docentes 60 dijeron que siempre cuentan con ella, es decir más de la media siempre tienen visión, es muy bueno, 30 docentes de casi siempre cuentan con ella, solo con tantita inteligencia lograrían siempre tenerla y 15 docentes que casi siempre y por ultimo 5 docentes nunca tienen la visión, figura 3.

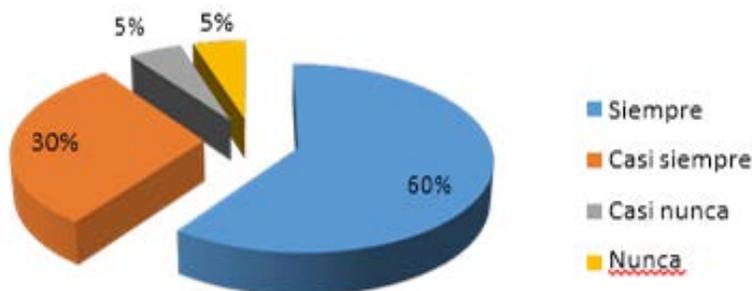


Figura 3 Tiene una visión personal de cómo deben hacerse las cosas.

Con respecto a figura 4 en relación si la visión de los docentes está alineada con la visión de la organización el 68% del total de la población dijo que totalmente tiene la visión alineada, el 22% contestó que casi siempre algunas ocasiones se olvida de la visión de la organización, luego 8 docentes parcialmente y 2 no tienen alineación con la visión de la institución donde trabajan.

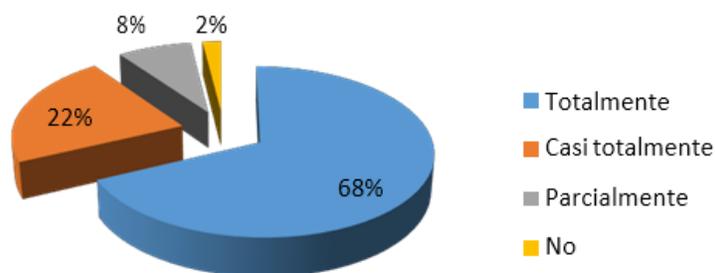


Figura 4 Su visión está alineada con la visión de la institución en que colabora.

En este ítem si los docentes están a gusto en su trabajo, en primer lugar el 65% señalaron que si están contentos, en segundo lugar el 23% considero que si pero no tan convencido, en tercer lugar el 10% consideras que algunos no y

en cuarto lugar 2% señalaron que no; es recomendable buscar estrategias de mejora continua, incentivos, cursos de capacitación, armonía, etc. Para que los trabajadores estén contentos en su trabajo, figura 5.

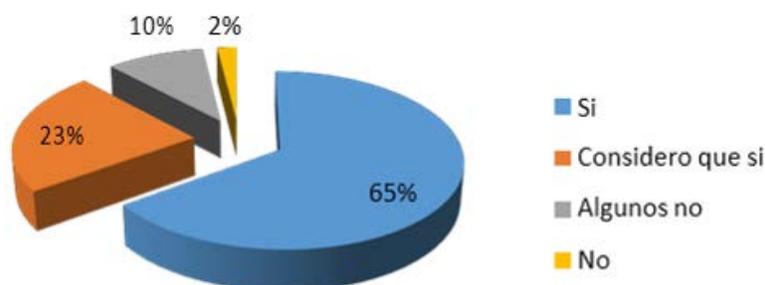


Figura 5 Usted está trabajando a gusto en su organización.

#### 4. Discusión

El tipo de liderazgo efectivo que se necesita en las empresas de hoy es similar y no a la iniciativa empresarial. Es un liderazgo dotado de suficiente grado de flexibilidad y de la suficiente amplitud de criterio como para tener en cuenta los programas de otras personas al confeccionar su propio programa. Es un liderazgo que no sólo sabe cómo competir, sino que también sabe colaborar. Tiene una amplia visión y un amplio apoyo popular para los demás. Es de criterio amplio y general que, en un mundo moderno, tiende a centrarse en lo estrecho y lo especializado. El liderazgo adoptado por Lacocca. L. (1990) fue un factor decisivo para el cambio radical que se produjo en Chrysler, y presenta las características siguientes: Visión nueva y audaz, estrategia inteligente, colaboración y trabajo de equipo, y buena comunicación. De acuerdo a esta postura mencionada es lo que requiere los docentes del Centro Universitario UAEM Temascaltepec, para ser líderes demócratas, en las necesidades actuales y futuras.

Líder es la persona capaz de ejercer influencia en otros, para dirigirlos y guiarlos efectivamente hacia el logro de objetivos y metas organizacionales. El papel más importante del líder es influir en otros para lograr con entusiasmo los objetivos planteados (Mintzberg: 1980).

El liderazgo sobre los seres humanos se ejerce cuando un grupo de personas con ciertos motivos y fines se moviliza, en competencia o en conflicto con otros recursos institucionales, políticos, psicológicos, etc., para inducir, comprometer y satisfacer los motivos de los seguidores” (James, 1998). Cabe reconocer que es muy buena definición y si todos los maestros comprendemos que debemos influir y cooperar para lograr los cambios con eficiencia y calidad en la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), y más aún específico en el Centro Universitario UAEM Temascaltepec, estamos comprometidos para lograrlo.

Liderazgo es cualquier tentativa para influenciar el comportamiento de un individuo o de un grupo”. Las definiciones anteriores determinan que el líder influye, dirige y guía, y mientras toda la actividad está centrada en él, los seguidores sólo obedecen para realizar las actividades encaminadas al logro de las metas, sin tener la posibilidad de expresar sus opiniones, se observa un enfoque autocrático. El liderazgo es la capacidad de decidir lo que debe hacerse y luego lograr que los demás quieran hacerlo”.

Según Hotgetts y Altman, la administración es el proceso de hacer que las cosas se realicen a través de otras personas. Mientras que el liderazgo forma parte del trabajo de un administrador, el liderazgo es el proceso de influir en las personas para encauzar sus esfuerzos hacia la consecución de una meta o metas específicas. Esta influencia, de acuerdo con estos autores, está determinada por dos factores: 1) la posición de poder del líder, que es la autoridad formal que acompaña a un puesto específico y 2) la disposición que tiene el subordinado a obedecer. Sin embargo, la importancia del liderazgo empresarial radica en que éste debe ser el motor fundamental del proceso administrativo y de su gestión para lograr la calidad total en las empresas. Señala que el liderazgo con éxito es algo más que el cociente de inteligencia. Estoy de acuerdo con este autor, porque una persona comprometida, positiva, inteligente, entusiasta, con la escuela o institución, siempre va a lograr los objetivos para la institución y los propios.

Después del estudio realizado a los 100 docentes del Centro Universitario UAEM

Temascaltepec, nos podemos dar cuenta, que el 95% saben que es liderazgo y el 5% no sabe; esto es muy bueno porque el tener conocimiento de algo a realizar ya es la mitad de la solución de un problema o alternativa; así también es bueno implementar cursos de liderazgo y estrategias para que los docentes estén motivados, enterados de todos los cambios actuales y en un futuro para la UAEM y cooperen para que se logren todos los objetivos en grupo. A esta aportación apoya, El término liderazgo se utiliza en dos sentidos fundamentales en la conversación diaria: 1) para aludir al proceso de llevar a un grupo (o grupos de personas) en una determinada dirección por (en la mayoría de los casos) medios no coercitivos, y 2) para aludir a personas que desempeñan papeles en los que se espera exhiban su liderazgo (Kotter, John P: 1990).

Considero y en relación la investigación desarrollada en el Centro Universitario UAEM Temascaltepec, para que el docente este motivado, que el líder, para ejercer un liderazgo efectivo, requiere de un alto grado de motivación para el manejo de los procesos directivos. Miner (1965,1978) midió seis aspectos de esta motivación encontrando las características de actitud positiva hacia la figura de la autoridad, deseo de competir con los compañeros, ejercicio del poder, ser activamente dogmático, destacarse en el grupo y voluntad de llevar a cabo funciones administrativas.

En relación al estilo de liderazgo, el estudio visualizo que el 50% de los docentes son demócratas; son personas que les gusta trabajar en equipo, armonía, toman a los demás para la toma de decisiones, son entusiastas, el 30% son autoritarios, una persona autoritaria es un poco egoísta y se impone; quiero decir mencionar que no es tan malo, porque hay situaciones donde debemos imponernos para logra el objetivo que tenemos encomendado y por último el 20% resultaron laissez faire, este estilo no es bueno porque es el que deja hacer y pasar todo en una organización. Entonces con el último estilo de liderazgo, si tenemos que trabajar para que cambie su trabajo de estos docentes.

En el ítems en que si tiene una visión personal de cómo deben hacerse las cosas; el 60% de los docentes encuestados dijeron que siempre la tienen, 30% casi siempre tienen esa visión, 5% casi nunca y 5% nunca tienen esa visión; es alentador saber

que arriba de la media siempre tiene proyecciones de lo que va hacer; no olvidar que un buen porcentaje casi la tiene y un 10% carece de ella. En los siguientes ítems donde si su visión está alineada con la visión de la institución que trabaja, resultado; 68% de los docentes contestaron que totalmente alineada, le sigue 22% casi totalmente, luego un 8% parcialmente y por ultimo un 2% no sabe ni siquiera cual es la visión de la UAEM, tenemos que buscar ese compromiso en grupo. Es necesario destacar la aportación de Bernardi y varias colegas (2000), un tema permanente de gran importancia para el éxito empresarial está constituido por una premisa fundamental: las personas son el eje central más valioso para cualquier empresa. Somos nosotros los que manejamos los recursos de diferentes formas, construimos o destruimos permanentemente muchas de las variables que se manejan en el mundo y que inciden directa o indirectamente en las empresas: tecnología, información, conocimiento, economía, gobierno, relaciones entre países, política, influimos de manera positiva o negativa en el medio ambiente o en la responsabilidad social, etc.

Para finalizar en el ítems usted está trabajando a gusto en su organización; los docentes señalaron el 65% que si están a gusto, además en relación a este porcentaje se ven sus resultados, trato y actitud personal; el seguida 23% consideran que si pero no se aprecia su gusto en un total de sus actos, el 12% de los docentes no están a gusto, algunos contestaban por el horario, sueldo, por el jefe que tienen, independientemente por lo que sea hay que ser personas positivas y tratar de dar el 100% de nuestra capacidad.

## **5. Conclusiones**

Observando los resultados obtenidos acerca de Liderazgo en el C.U UAEM Temascaltepec, estudio aplicado a docentes del mismo donde podemos decir que de acuerdo a la investigación, podemos llegar a las siguientes conclusiones:

- De los 100 docentes encuestados representando el 85% De la población académica del Centro Universitario UAEM Temascaltepec, en relación a los ítems el 95% dice si conocer que es liderazgo, ya que esto nos lleva a un buen desarrollo, porque el buen líder hace que la organización logre sus

objetivos, siendo así también trabajan colaborativamente; todo esto con eficiencia y calidad.

- Entonces, el liderazgo, junto con la “gestión del cambio”, ha sido, probablemente, el tema más recurrente en la bibliografía sobre “management” en las últimas tres décadas. Se reconoce en la presentación del libro más reciente de Henry Mintzberg (Managing, 2010) cuando se expresa: “... hace medio siglo, Peter (Drucker, 1988) puso la gerencia en el mapa. Después, esta fié bruscamente desplazada por el liderazgo...”.
- La transmisión del significado por parte de los líderes hacia sus subordinados requiere tener en cuenta lo que Bartolomé denomina “los factores que afectan el desarrollo de la confianza y el carisma” (Bartolomé, 1999: 86). Estos se dividen en seis categorías: Comunicación, apoyo, respeto, justicia, previsibilidad y competencia.

De la misma manera, e intentando descifrar los aspectos que definen el liderazgo, se ha tomado como punto de referencia un grupo de cinco dimensiones directivas que determinan la naturaleza de los estilos directivos que se utilizan o aplican en el mundo de la empresa, procedentes de un modelo formulado por Preciado (2007). Las dimensiones que se definen en el modelo son las siguientes: a) características personales del directivo, b) el aporte que realiza para lograr cambios en la cultura organizacional, en especial dirigiendo a partir de valores que permitan generar relaciones de identidad, c) dirección basada en la existencia de una visión que el líder formula y comparte con quienes trabajan en la organización, d) el uso que el directivo hace de los sistemas de motivación, y e) los procesos que se siguen para tomar decisiones. Todos estos aspectos tendrán reflejo en las relaciones y el intercambio de mensajes entre el líder y quienes le asisten en el logro de los propósitos organizacionales, razón por la cual el modelo integra un componente importante de comunicación.

Según Chiavenato (2004) define el liderazgo como “una influencia interpersonal ejercida en determinada situación, para la consecución de uno o más

objetivos específicos, mediante el proceso de la comunicación humana”. Añade que es un fenómeno social, cuya influencia ocurre en grupos de trabajo, en los que opera como “fuerza psicológica que incluye conceptos como poder y autoridad” (2001: 315). Donde se expone que la mayoría de las definiciones de liderazgo “incluyen dos o tres elementos del alcance de metas, grupos u organizaciones, estructura y relaciones interpersonales” (2006: 1079), para explicar que no hay líder si no hay grupo, sea éste organizado o no.

En relación a los datos señalados por los docentes en el cuestionario el 50% poseen liderazgo democrático, el 30% autoritario y el 20% laissez faire; es decir la media de la población docente, posee un estilo de liderazgo con muy buena dirección porque es la persona responsable, trabaja en equipo y en armonía; entonces siendo así se lograra los objetivos planeados de la UAEM, pero no olvidando que una tercera parte son estilo de liderazgo que se impone y una quinta parte no conoce los objetivos y no le interesa alcanzarlos, estos dos últimos debemos motivarlos, incentivarlos y hacerlos responsables en su trabajo y en la vida. En trabajos sobre liderazgo y liderazgo transformaciones, como los de Bennis y Nanus (1997), se indica que los líderes transformacionales, que son aquellos capaces de transformar a sus seguidores hasta convertirlos en líderes, se diferencian de otros miembros de las organizaciones, no por sus características personales extraordinarias, sino por su capacidad para resolver problemas, la cual es producto de aprendizajes obtenidos de experiencias dolorosas o complicadas por las que han tenido que pasar. Los estudios de Bennis (1999) evidencian que las organizaciones contemporáneas están replanteando sus modelos de dirección para dar paso a una nueva realidad en la cual el capital intelectual o *know how* y la Imaginación son los activos más importantes de las organizaciones, al colocar a la persona como centro de la actividad del liderazgo. En este sentido, el autor propone revitalizar cuatro principios: a) el nuevo líder entiende y practica el poder de la apreciación; b) recuerda a su gente, de modo permanente, lo que es importante; c) genera y mantiene la confianza y d) es aliado cercano de sus seguidores.

El resultado del ítems que se les aplico es que si su visión está alineada con la

visión de la institución donde trabajan; el 68% contento totalmente, 22% casi totalmente, 8% parcialmente y el 2% No está alineada su visión con la de la institución; esto quieren decir que un 10% hay de capacitarlo, motivarlo y hacerlo responsable para que vea lo que la universidad quiere que logremos hoy y mañana. En el primer principio, busca recordar cómo el olfato para descubrir y potenciar el talento de los subordinados permite crear un grupo de trabajo mucho más fuerte. El segundo principio es útil para explicar que *“las organizaciones fracasan en sus proyectos porque navegan en la entropía y la burocracia de la imaginación cuando olvidan que lo importante es contar con una poderosa visión que transforme la rutina y recordar a los empleados cuál es el valor del trabajo”* (Bennis, 1999:77).

A la última conclusión que se pudo llegar fue que si se sienten contentos en su trabajo; el 65% de los docentes señaló que si, 23 considera que si, 12% no; es un porcentaje mayor que están satisfechos en su trabajo; cuando la gente trabaja a gusto se pueden hacer muchas cosas como mejorar el desempeño, propuestas de los trabajadores, una buena comunicación y armonía. Así también hay que motivar, incentivar, capacitar, concientizarlos para que sean responsables y colaborativos en el Centro Universitario UAEM Temascaltepec y día a día lograr los objetivos de la UAEM y los personales.

## 6. Referencias Bibliográficas

- [1] BARTOLOMÉ, F. (1999). “Nobody trusts the boss completely –now what?” *Harvard Business Review on Effective Communication*. Boston: Harvard Business School Press.
- BASS, B.M. (1998). *Transformational leadership*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- [2] BENNIS, W. & Nanus, B. (1997). *Líderes: Las cuatro claves del liderazgo eficaz*. Bogotá: Norma S.A.-. *Leaders: Strategies for taking charge* (Segundo Edición).
- [3] New York: Harper Business.
- [4] BENNIS, W. (1999). “The end of leadership: Exemplary leadership is impossible without full inclusion, initiatives, and cooperation of followers”.

*Organizational Dynamics*, 28 (1), 71-79.

- [5] BERNARDI, Andrea. Bilbao, Alicia. Bocco, Mirta.(2000). Funes Alejandro. Miazzo, Cristián y Zanini, Rozana. Consideraciones sobre los Recursos Humanos en la Gestión de las PYMES. VI congreso de la pequeña y mediana empresa: PYME 2000, hacia una mejor competitividad.
- [6] BLASE, J. y Blase, J. (1998). *Handbook of instructional leadership: How really good principals promote teaching and learning*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- [7] BLASE, J. y Blase, J. (1998). *Handbook of instructional leadership: How really good principals promote teaching and learning*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- [8] CHIAVENATO, I. (2004). *Administración: Procesos administrativos* (3 Edición). Bogotá: Mc Graw-Hill.
- [9] DRUCKER, P.F. (1988) La innovación y el empresariado innovador. La práctica y los principios. Editorial Hermes: México.
- [10] HARGREAVES, A. y Fink, D. (2006). *Sustainable Leadership*. San Francisco: Jossey-Bass.
- [11] HIGHAM, R., Hopkins, D. y Matthews, P. (2009) *System Leadership in practice*. Milton Keynes: Open University Press.
- [12] HALLINGER, P. (2003). Leading educational change: Reflections on the practice of instructional y transformational leadership. *Cambridge Journal of Education*, 33(3), 329-51.
- [13] HALLINGER, P. y Heck, R.H. (1996). Reassessing the principal's role in school effectiveness: A review of the empir
- [14] HERNÁNDEZ S., Fernandez C. y Baptista L. (2011). Metodología de la investigación, Editorial McGraw Hill: México. (pp 99-113).
- [15] HERNÁNDES S. y Rodriguez.(2001). Introducción a la Administración, un enfoque teorico practico, editorial McGraw Hill: México. (p. 282).
- [16] HODGETTS, R.M., y Altman S. En Comportamiento en las organizaciones. Editorial Interamericana, p. 197.
- [17] LACCOCA, Lee. En Kotter, John P. (1990) El factor liderazgo. Ediciones

- Díaz de Santos S.A.: Madrid, p. 19.
- [18] JAMES, J. (1998) *Habilidades de liderazgo para una nueva era*. Editorial Paidós: Barcelona.
- [19][19] KOTTER, J.P. (1998) *El liderazgo de Matsushita, lecciones del empresario más destacado del siglo XX*. Ediciones Granica S.A.: Buenos Aires.
- [20] KOTTER, J.P. (1999) *La verdadera labor de un líder*. Grupo Editorial Norma: Bogotá, Colombia.
- [21] KOTTER, J. P. John, (1999) *El factor liderazgo*. Ediciones Díaz de Santos S.A.: Madrid, pp. 8-35.
- [22] KOTTER, J. P. (2000), *Qué Hacen los líderes*, Ediciones Gestión 2000, S.A., España.
- [23] KOUZES, J. y Posner, B. (1990). The credibility factor: what followers expect from their leaders. *Business Credit*, 92 (5), 24-28.
- [24] KOUZES, J. y Posner B. (1997). *El Desafío del Liderazgo*. Ediciones Granica, S.A., España. Kouzes, James y Posner, Barry (2001). *Leadership Practices Inventory (LPI)*. Revised Second Edition Facilitator's guide. Jossey-Bass Pfeiffer, USA
- [25] LEWIN, K.; Lippitt, R.; White, R.K. (1939). "Patterns of aggressive behavior in experimentally created social climates". *Journal of Social Psychology* 10: 271–301.
- [26] LEWIN K. (1947). Defining the "Field at a Given Time." *Psychological Review*. 50: 292-310. Republished in *Resolving Social Conflicts & Field Theory in Social Science*, Washington, D.C.: American Psychological Association, 1997.
- [27] LÓPEZ y BELTRÁN (2013). *El liderazgo*, Académicos de la UAEM Temascaltepec.
- [28] MACBEATH, J. y Dempster, N. (Eds.) (2008). *Connecting Leadership and Learning: Principles for Practice*. London: Routledge.
- [28] MINER (1965,1978) en W. Mischel, (1988) *Teorías de la personalidad*, Editorial McGraw Hill: México, 4ª edición, p. 282.

- [29]MINTZBERG, Henry (1980) "Sin liderazgo". En: *The Nature of Managerial Work*, Prentice Hall, Inc.: Englewood Cliffs, NJ., p. 61.
- [30]MINTZBERG, Henry (2004), *Managers, not MBAs: a hard look at the soft practice of managing and management development*, Berrett-Koehler, ISBN 1576752755.
- [31]MINTZBERG, Henry (2010,). *El Proceso Estratégico De Henry Mintzberg*.BuenasTareas.com.
- [32]MURILLO, F.J. (2006). Una Dirección Escolar para el Cambio: del Liderazgo Transformacional al Liderazgo Distribuido. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 4(4e), 11-24.
- [33]PRECIADO, A. (2007). *Comunicación directiva: Influencia del estilo de dirección en la comunicación interna de las organizaciones*. Medellín: Editorial Universidad Pontificia Bolivariana.
- [34]REYNOLDS, D., Teddlie, C., Hopkins, D. y Stringfield, S. (2000). Linking school effectiveness and school improvement. En C. Teddlie y D. Reynolds (Eds.), *The international handbook of school effectiveness research* (pp. 206-231). Londres: Falmer Press.
- [35]ROBERT N., Lussier, Chistopher F., Achua (2007). *Liderazgo, teoría, Aplicación y Desarrollo de habilidades*. Thomsonl: México, 2ª edición, p.173-201.
- [36]RYAN, J. (2006a). Inclusive Leadership and Social Justice for Schools. *Leadership and Policy in Schools*, 5, pp. 3–17.
- [37]SOUTHWORTH, G. (2002). Instructional leadership in schools: Reflections and empirical evidence. *School Leadership and Management*, 22(1), 73-92. ical research, 1980-1995. *Education*

## **Optimización en el proceso de Cambio Herramental en el área de ensamble**

***José Luis Camargo Orduño***

Instituto Tecnológico de Roque

*joseitr@itroque.edu.mx*

***Blanca Cecilia López Ramírez***

Instituto Tecnológico de Roque

*bllopez@itroque.edu.mx*

***Ma. Guadalupe López Bedolla***

Instituto Tecnológico de Roque

*mabedolla@itroque.edu.mx*

***Erick Jhonatan Sánchez Martínez***

Instituto Tecnológico de Roque

*erickjhonatan@itroque.edu.mx*

***Jorge Alejandro Hernández del Razo*** Instituto Tecnológico de Roque

*johernandez@itroque.edu.mx*

### **Resumen**

El presente documento describe las experiencias y resultados del proyecto “Algoritmo de optimización en el área de ensamble con uso de Indusoft Web Studio”, un proyecto referente a la obtención de tiempo de duración del proceso de cambio de herramental en la producción de acumuladores por medio de algoritmos de programación, con el objetivo de detonar cifras clave para la toma de decisiones en el área de producción.

El proyecto implementado en una de las principales plantas fabricantes de acumuladores plomo-ácido en México, da a conocer el tiempo real en que se efectúan los cambios de herramental y proporciona datos estadísticos para la

toma de decisiones, que son importantes para el proceso de establecer un solo estilo uniforme de manufactura.

**Palabra(s) Clave(s):** Cambios herramental, Indusoft Web Studio, SCADA.

## **Abstract**

*This document describes the experiences and results of the project "Optimization algorithm in the assembly area using InduSoft Web Studio", a project that obtain the duration of the process of changing tooling in the production of batteries by using scheduling algorithms, in order to detonate key decisions in the area of production.*

*The project is implemented in a major manufacturing plants of lead-acid batteries in Mexico, discloses the actual time that changes are made tooling and provides statistical data for decision making process, important on the way to establish a uniform manufacturing style.*

**Keywords:** Tooling changes, Indusoft Web Studio, SCADA.

## **1. Introducción**

Una de las principales plantas fabricantes de acumuladores plomo-ácido en México quien a su vez suministra acumuladores tanto para el mercado de equipo original como para el mercado de repuesto, enfrenta ciertos detalles de ajuste de producción en cuestión a tiempos muertos. Los tiempos muertos son parte y a la vez problema importante en la producción dentro de la industria y pueden ser tanto justificados como no justificados. En ambos casos, su repercusión en el desempeño de producción es sumamente notable. Dentro de los tiempos muertos justificados tenemos los Cambios Herramental (CH). Los CH se identifican por una serie de acciones y ajustes que preparan la línea de producción para un modelo específico de BCI<sup>1</sup>, mismos que son registrados con un tiempo supuesto y que obviamente no reflejan el tiempo real de duración de los cambios de herramental.

La compañía de acumuladores cuenta con un sistema SCADA desarrollado en Indusoft Web Studio (IWS)<sup>2</sup> que le permite conocer detalles sobre la producción,

tales como el número de baterías ensambladas, el tiempo estándar de ensamble, la velocidad de producción entre otras.

Con el sistema SCADA se abre un mundo de posibilidades y oportunidades para denotar las fortalezas de los procesos de ensamble así como sus áreas de oportunidad. Con base en lo anterior, se formula el proyecto denominado Cambios Herramental como una solución al problema en cuestión, a los cambios de herramental.

Dentro del programa de producción, los CH no planeados generan retrasos y tiempos muertos que difícilmente pueden ser justificados. La propuesta es diseñar e implementar un algoritmo que ajuste en ciertas interrogantes, tales como: ¿Qué secuencia de actividades de los operadores en las líneas de producción pueden identificar un CH?, ¿Cómo diferenciarlo de otros paros en línea de producción? Habiendo identificado el CH, ¿Cómo iniciar el reloj que cuente los minutos de paro en la línea de producción y registrarlo en la base de datos correctamente asignándolo al turno y equipo de alto desempeño indicado, evitando la interacción directa del operador? ¿Cómo codificar el algoritmo diseñado, graficar sus resultados y realizar los reportes en una nueva herramienta de desarrollo de software con poco soporte al respecto?

Con una infraestructura de PLC's (Programmable Logic Controller) en red robusta y un software de desarrollo orientado a la automatización, se ha dado una respuesta a esta problemática de la automatización y el desarrollo de aplicaciones web [4][5].

Las interrogantes planteadas involucra el apoyo de ingenieros electrónicos, industriales e ingenieros en tecnologías de la información y comunicaciones, estableciendo que el desarrollo del algoritmo comprende la interacción física (programación lógica de los PLC's) y lógica (el manejo eficiente de los datos recolectados de manera clara y fidedigna con la herramienta de desarrollo IWS).

## **2. Método**

### **Identificación del proceso de Cambio Herramental (CH)**

Para establecer el panorama de la realidad sobre la problemática del CH se

realizó el análisis de requerimientos. Se inicia con un recorrido en planta donde se observan las fases que comprende la elaboración de la batería: la oxidación del plomo, la elaboración y el curado de placas, el ensamble de la batería y finalmente, el acabado. El proceso de CH se localiza dentro de la fase de ensamble: identificar las características de las tareas del proceso de CH involucra observaciones, entrevistas y definiciones de términos con ayuda de instrumentistas, ingenieros industriales, supervisores y jefes del área. El proceso de CH no sólo involucra al área de ensamble en cuanto a los factores de tiempos muertos y retrasos, sino también departamentos externos al área de producción. Por ello, es necesario identificar las áreas ajenas a la producción que afectan el proceso de CH. Se comenzó con la formulación de entrevistas para definir conceptos, acciones y el nivel de implicación que afectan en el mismo proceso.

### **Estructura y procedimiento**

Con la información recopilada se aclaran varios conceptos y se replantean nuevas incógnitas y se tratan de inferir situaciones posibles que pueden repercutir negativamente en el proyecto. Se planean reuniones de trabajo con el ingeniero industrial y el ingeniero electrónico instrumentista para establecer factores de injerencia en el proyecto.

Las especificaciones, la definición de conceptos y las expectativas del usuario para con el módulo, dieron origen al desarrollo de diagramas de flujos, mismos que buscan como objetivo haber captado las especificaciones del usuario en las entrevistas y reuniones.

En el plano de la base de datos, se realizó una inspección en el esquema de la base de datos utilizada por el sistema SCADA actual. Durante la inspección se encontraron algunos problemas como: a) las tablas existentes no estaban relacionadas entre sí, b) los atributos de las entidades eran confusos y con nombres extensos y, c) algunas entidades no estaban indexadas. Estos detalles influyeron de manera contundente en el diseño e inserción de las nuevas entidades en la base de datos. Una vez identificadas las áreas involucradas en el

proceso, las características y los conceptos empleados, además de la problemática encontrada en la base de datos, se procede a realizar el plan de trabajo.

El objetivo de las reuniones multidisciplinaria es encontrar la mejor manera para asegurar que el desarrollo sea conforme a las expectativas esperadas del cliente. Es prudente presentar una serie de prototipos de pantallas, mismas que utilizan los principios del diseño de interfaces, éstas se someten a los estándares de la compañía en cuestión a confidencialidad referidos al uso de colores, logos, tipografía, etc. Con colaboración del ingeniero electrónico se conoce la infraestructura física de la red de PLC's, las direcciones lógicas y las direcciones de los periféricos I/O (entrada y salida). Dicha información es necesaria para la configuración de captura de datos y procesamiento de los mismos en la herramienta de desarrollo IWS. La estructuración de las entidades, programación y creación de procedimientos almacenados, vistas, funciones y triggers en SQL Server, la programación de objetos en IWS, la alta de variables con las direcciones de red y las direcciones de los periféricos I/O, al igual que la programación de las tareas de lectura, son desarrollados paralelamente junto con la programación lógica en los PLC's realizada por el ingeniero electrónico. La programación lógica consiste en la ejecución de scripts secuenciales cuando el PLC envía un bit que detona el momento indicado para leer los datos de BCI, tiempo, fecha, hora y ejecutar los procedimientos indicados en IWS. Comprobando su funcionalidad, el módulo CH es insertado en el sistema SCADA actual con los debidos permisos y empieza a operar en fase de prueba en una de las líneas de ensamble.

Una vez superada la fase de prueba en la línea elegida, se extiende oficialmente el módulo de CH a las líneas de ensamble restantes, consecutivamente se realizan los manuales correspondientes y la capacitación de usuarios.

### **3. Resultados**

Los primeros resultados presentados en los reportes, una vez que se vinculó el

módulo a la línea de ensamble, proporcionaron cifras interesantes del tiempo real. Las cifras en tiempo de duración del proceso del CH identificado por el sistema en comparativa con el tiempo registrado en la bitácora de producción han sido notables. Si bien, anteriormente la bitácora mantenía un tiempo promedio de treinta minutos por CH, en el módulo del sistema refleja un tiempo promedio aproximado de treinta y nueve minutos. El tiempo promedio mensual en los CH no era cercano a lo real, y debido a lo anterior, se desglosan varias incógnitas:

¿Qué procesos, técnicas o herramientas están dificultando el CH?

¿Qué fenómeno se manifestó cuando los tiempos de CH se exceden más de una hora?

¿Se contemplaron todos los sucesos que pudieran ingerir en una lectura del tiempo errónea?

Desde la perspectiva del desarrollador se puede interpretar como un error interno, pero antes de cualquier diagnóstico debe efectuarse un estudio detallado que descarte cualquier deducción precipitada. En la búsqueda de una justificación se efectuó una reunión con el ingeniero industrial para deducir si los números presentados eran parte de un fallo o no, y en caso de que no lo fueran, surge la interrogante ¿Qué factor elevó este número a un rango poco común?. Deliberar donde surgen estas incongruencias de datos conlleva a la confrontación entre instrumentistas, operadores e inclusive algunos otros departamentos que pudieran haber efectuado movimientos o ejecutar operaciones en la línea de ensamble.

Después de una serie de entrevistas con operadores, instrumentistas e ingenieros se pudo justificar estos resultados sobresalientes. El módulo registraba efectivamente un CH y el tiempo de duración excesivo generaba una nueva clasificación de CH: Pruebas Especiales (PE).

Las PE, como su nombre lo indican, son pruebas que se realizan a un nuevo modelo de batería (prototipo) que solicita el cliente a la empresa. Se involucran varias operaciones en línea incluyendo CH. El objetivo de estas pruebas es garantizar la calidad de manufactura exigida por el interesado. Si el cliente aprueba la calidad de las PE se efectúan las negociaciones correspondientes

para generar una relación proveedor–cliente.

#### 4. Discusión

La nueva clasificación del CH dió un valor agregado al módulo de creado, como conocer la duración del tiempo de las pruebas especiales y, en un futuro, originar las incógnitas a jefes de área y gerentes ¿A qué se debe la duración tan prolongada de las pruebas especiales? ¿Cómo influye este tiempo de paro de línea a la producción diaria?. Por otro lado la incógnita del desarrollador es, ¿El algoritmo ha sido exitoso?. La respuesta es sí, ya que los resultados reflejan con exactitud el tiempo en que se efectúa un CH, sin embargo el descubrimiento de nuevos motivos por el cual se hace un CH da pauta a un nuevo campo de posibilidades que deben ser limitadas para un resultado contundente, para que el objetivo del proyecto (detonar cifras clave para la toma de decisiones en el área de producción) sea cumplido en resultados más específicos. La solución nos obliga a trascender aún más en la lógica y programación, y a su vez el deber lógico de obtener mayor provecho sobre los datos obtenidos, lo que nos dirige hacia las puertas de la minería de datos y la formulación de estrategias adecuadas para la generación de estadísticos históricos.

La industria ambiciona la perfección, lo que se aúna a los deseos de presagiar el tiempo, refiriéndonos claro a la productividad. Sus deseos la llevan a hacer uso de las herramientas y técnicas informáticas de nuestra era, las cuales se encuentran en el poder de los administradores de base de datos y desarrolladores, quienes son los mineros, y los datos los metales preciosos que darán valor absoluto a las empresas.

#### 5. Bibliografía

- [1] BATTERY COUNCIL INTERNATIONAL (BCI). Welcome to BCI. *Battery Council International*. [En línea] 2012. [Citado el: 23 de marzo de 2015.] <http://batteryCouncil.org/>. 2012.
- [2] SANCHEZ MARTINEZ, ERICK JHONATAN. “*Indusoft Assembly*”. *Reporte de residencias*. Celaya, Gto. Instituto Tecnológico de Roque. 2015.`

- [3]SCHNEIDER ELECTRIC SOFTWARE. *“Indusoft Web Studio”*. [En línea] 2015. [Citado el: 23 de Marzo de 2015.] [http://www.indusoft.com/Products-Downloads/HMI- Software/InduSoft-Web-Studio](http://www.indusoft.com/Products-Downloads/HMI-Software/InduSoft-Web-Studio). 2015.
- [4]PEÑA AYALA, ALEJANDRO. *Ingeniería de Software: Una Guía para Crear Sistemas de Información*. México, D.F.: Dirección de Publicaciones, 2006.
- [5]ZIVIANI, NIVIO. Algoritmos, estructuras de datos y programas. *Diseños de algoritmos con implementaciones en Pascal y C*. Madrid, España: Thomson, 2007.

# **Análisis económico del consumo de gas natural para generación de energía eléctrica en México: 2005-2014**

## ***Ignacio Manuel Zárate Martínez***

Tesman Electric de México SA de CV  
ignacio.construccion@tesman.com.mx

## ***Eugenio Guzmán Soria***

Instituto Tecnológico de Celaya  
eugenio.guzman@itcelaya.edu.mx

## ***Juvencio Hernández Martínez***

Centro Universitario UAEM Texcoco  
jhmartinez1412@gmail.com

## ***Samuel Rebollar Rebollar***

Centro Universitario UAEM Temascaltepec  
srebollarr@uaemex.mx

## **Resumen**

En este trabajo se presentan los resultados obtenidos de un análisis económico realizado al consumo de gas natural para la generación de energía eléctrica en México con información anual de 2005 a 2014. Entre los resultados que se encontraron, es que el consumo citado en el país es inelástico (-0.0461); en la actualidad el combustóleo y el diesel son las fuentes alternas directas al gas natural para generación de energía eléctrica en México, no son sustitutos reales. El diesel no puede competir en costos por kW/h generado al gas natural y el combustóleo lo hace, pero genera altas emisiones de contaminantes.

Palabras clave: Gas natural, consumo, modelo econométrico.

## **1. Introducción**

En los últimos años, a nivel internacional se han presentado grandes incrementos

en el consumo de gas natural, todo esto a partir de los grandes beneficios ambientales y económicos, comparado con el uso de otros combustibles.

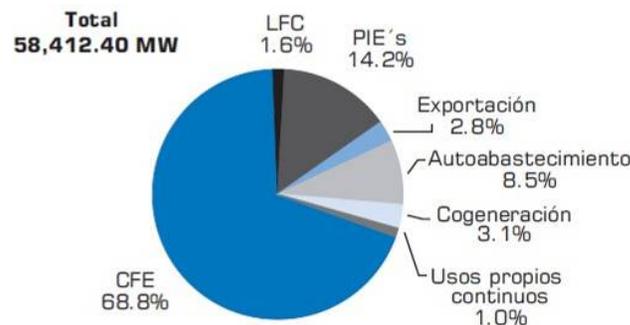
“El consumo mundial de gas natural fue de 266,031 millones de pies cúbicos diarios (mmpcd) durante 2005, mayor en 2.0% respecto a 2004 y en 27.7% que hace una década. El mercado de consumo de gas natural en el mundo se concentró en las regiones de Europa y Euroasia, Norteamérica y Asia Pacífico, ya que consumieron 83.8% de la demanda global. Las reservas mundiales de gas natural permanecieron prácticamente sin cambio en 2005, ya que reportaron un ligero ascenso de 0.5% respecto al año anterior, para totalizar 6,348 billones de pies cúbicos (bpc); mientras que la producción mundial de gas seco alcanzó un nivel de 267,327 mmpcd en el mismo año. Así, la relación mundial de reservas de gas natural respecto a los niveles actuales de producción (R/P) es de 65.1 años, en tanto que la de petróleo es de 40.6 años” (SENER, 2006).

Manejo seguro, alta eficiencia, emisiones contaminantes ultra bajas. Uso del gas natural en México. Una alternativa realmente factible que será capaz de sustituir el uso masivo del carbón, petróleo y derivados. Esto representa un impulso notable en la economía actual, industrial y eléctrica, al emigrar a tecnologías con uso de gas natural. Es de vital importancia la actualización en infraestructura para distribución y transporte de gas natural la cual es añeja. Actualmente aun es utilizada de sobremanera la generación eléctrica a partir combustibles derivados del petróleo tales como el combustóleo y el diesel. Inicialmente para estas tecnologías con los primeros años del gas natural, los sistemas bi-fuel fueron una extraordinaria opción de mejora en el rendimiento y reducir emisiones, sin necesidad de realizar grandes cambios los sistemas de Moto generación (SENER, 2006). Actualmente no se ha podido concientizar totalmente a la población en el uso de este recurso abundante en nuestro país, sus ventajas y su eficiencia. Es necesaria la apertura de foros acerca del uso de este combustible amigable con el medio ambiente y que la población analice y acepte el beneficio que trae en todos los aspectos relevantes como la economía, seguridad y medio ambiente. Día a día va tomando fuerza este punto.

Para el sector energético: La Comisión Federal de Electricidad (CFE) da aplicación

del gas natural para sus usos combinados de generación de energía eléctrica, ellos son los mayores consumidores sin que los campos de cogeneración, trigeneración y ciclos combinados y el uso eficiente en los hogares sean conocidos a profundidad, aproximadamente existen unos 22 millones de usuarios de gas LP por solo 2 millones de NG, aún hay mucho camino por recorrer (SENER, 2006).

En base a datos de la Comisión Reguladora de Energía (CRE), actualmente existe una capacidad instalada de 58,412.40 Megawatts (MW) utilizada para generar electricidad en México. Este es el agregado de las capacidades autorizadas a permisionarios por la CRE, bajo las distintas modalidades permitidas por el marco legal vigente, así como por la capacidad de placa para el servicio público de energía eléctrica (SENER, 2006).



Fuente: SENER, 2006.

Figura 1 Distribución de la generación de electricidad en México, 2005.

Aun cuando está establecida que la generación, transmisión y distribución de energía para el suministro público es únicamente mediante la Comisión Federal de Electricidad, se han abierto otras opciones debido a la saturación de las líneas de la CFE ante el incremento de usuarios y con la intención de incrementar la oferta del servicio eléctrico. La Cogeneración, autoabastecimiento, importación y exportación (SENER, 2006).

Actualmente la generación se realiza a través de las tecnologías disponibles en nuestro país, figuras 2 a la 7. El autoabastecimiento y cogeneración está tomando fuerza debido a las concesiones y apoyos por parte del gobierno Mexicano, así mismo debido a los bonos de carbono y las certificaciones en industria limpia. Los consumos de gas se han incrementado en este sector.



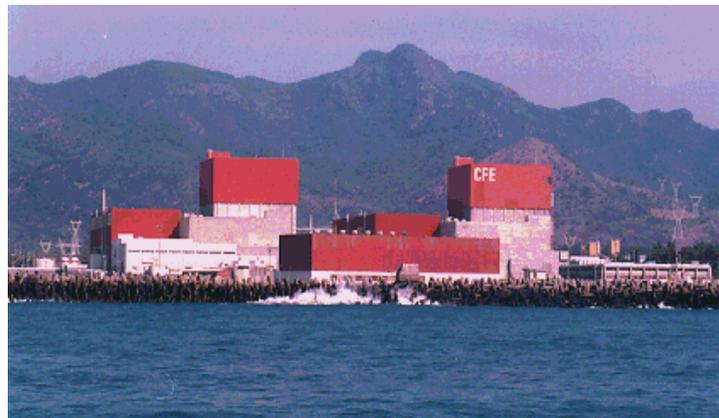
*Fuente: ICA, 2012.*

Figura 2 Proyecto Hidroeléctrico "La Yesca", 2012.



*Fuente: IIE, 1998.*

Figura 3 Central Termoeléctrica, Salamanca, Gto. 1998.



*Fuente: Protección Civil Veracruz, 2015.*

Figura 4 Central Nucleoeléctrica. Veracruz, 2007.



*Fuente: El Universal, 2012.*

Figura 5 Complejo eólico Eurus, Oaxaca, 2012.



*Fuente: El Economista, 2011.*

Figura 6 Campos solares, Agua Prieta, Sonora, 2011.



C65 Microturbines

*Fuente: Capstone, 2015.*

Figura 7 Microturbinas Capstone, gas natural y ultra bajas emisiones, 2013.

Este trabajo tuvo como finalidad analizar los factores que determinan el consumo del gas natural para la generación de energía eléctrica en México para el sector público y privado; así mismo calcular la elasticidad precio propia respectiva. Cabe resaltar que el presente análisis pretende aportar información para la toma de decisiones en cuanto al consumo del gas natural para la generación de energía eléctrica en México. La hipótesis de investigación es que el consumo del gas natural para la generación de energía eléctrica en México es inelástico.

## 2. Metodología

### Formulación Teórica del Modelo

Para el alcance del objetivo planteado y poner a prueba la correspondiente hipótesis se formuló un modelo econométrico, que involucró las siguientes variables y conversiones con el propósito de homogeneizar la información:

- **QCNG:** Cantidad demandada de gas natural en  $\text{ft}^3$  para la generación de electricidad en México (0.293 kW/h).
- **PCNG:** Precio al consumidor de consumida gas natural para generación eléctrica, en el año  $t$ , ( $\$/\text{ft}^3 \times 0.293 \text{ kWh}$ ). Se encontró en la cantidad de  $1\text{ft}^3 = 0.293 \text{ kWh}$  dada las conversiones siguientes:  $1 \text{ kW/h} = 3,600 \text{ joule}$ ;  $1 \text{ caloría} = 4.1868 \text{ joule}$ ;  $1\text{MMBtu} = 992.38 \text{ ft}^3 \text{ NG} = 252\,000\,000 \text{ calorías}$ .
- **PYDIESEL:** Se determinó el precio al consumidor de Diesel en litros para cada 0.293 kW/h ( $\$/\text{litro} \times 0.293 \text{ kWh}$ ). [ $1\text{m}^3 \text{ NG} = 35.3146 \text{ ft}^3 \text{ NG} = 0.26 \text{ Galones Diesel}$ ;  $1 \text{ Gal} = 3.7854 \text{ l}$ ]. Por lo tanto:  $35.3146 \text{ ft}^3 \text{ NG} = 0.9842 \text{ l diesel} \Rightarrow 0.27 \text{ l} \times 0.293 \text{ kW/h}$
- **PYCOMBUSTOLEO:** Se determinó el PRECIO AL consumidor de combustóleo en litro para cada 0.293 kW/h ( $\$/\text{litro} \times 0.293 \text{ kWh}$ ). [ $1 \text{ Barril Combustóleo} = 158.987 \text{ lts}$ ;  $1\text{Barril} = 6783 \text{ ft}^3 \text{ NG} = 1\text{ft}^3 \text{ NG} = 0.293 \text{ kWh}$ :  $0.23 \text{ l} \times 0.293 \text{ kW/h}$ ].
- **QCNG:** Cantidad consumida de gas natural en  $\text{ft}^3$  para la generación de electricidad en México con un año de rezago ( $\text{ft}^3 \times 0.293 \text{ kWh}$ ).

Los precios originalmente en base a la información encontrada fueron en USD por MMBtu (SE, 2015) así que se realizó la conversión con base a la paridad con el peso mexicano en función del tipo de cambio promedio histórico (TC) reportado por el Banco de México, posteriormente se usó el Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) para obtener las variables monetarias en términos reales:

- **PCNGR**: Precio al consumidor de gas natural real, en año t ( $\$/\text{ft}^3 \times 0.293 \text{ kWh}$ ).
- **PCNGR2L**: Precio al consumidor de gas natural real, en año t-2 ( $\$/\text{ft}^3 \times 0.293 \text{ kWh}$ ).
- **PYDIESELR**: Precio al consumidor de Diesel real, en año t ( $\$/\text{litro} \times 0.293 \text{ kWh}$ ).
- **PYCOMBUSTOLEOR**: Precio al consumidor del combustóleo real, en año t ( $\$/\text{litro} \times 0.293 \text{ kWh}$ ).
- **PYCOMBUSTOLEORL**: Precio al consumidor del combustóleo real, en año t-1 ( $\$/\text{litro} \times 0.293 \text{ kWh}$ ).

La relación funcional del consumo del gas natural para la generación de energía eléctrica en México, fue establecida como sigue:

$$QCNG = f(PCNG2L, PYDIESELR, PYCOMBUSTOLEORL, QCNGL)$$

Fuentes de información de las variables del modelo:

- **QCNG**: Secretaria de Energía (SENER), 2006.
- **PCNG**: Secretaria de Economía (SE), 2015.
- **PYDIESEL**: De 2007 al 2015 su fuente fue la AMEG (2014) y 2005-2006 se completó aplicando la variación anual el Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC).
- **PYCOMBUSTOLEO**: Los precios de 2013 y 2014 se obtuvieron de PEMEX (2014). El periodo de 2005-2012 se completó aplicando la variación anual el Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC).
- **INPC**: Banco de Información Económica del Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI-BIE, 2015).
- **TC**: Banco de México (BM), 2015.

### **Método de estimación y congruencia estadística del modelo**

De acuerdo con el modelo propuesto, los valores de los parámetros fueron estimados por medio del método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) usando la herramienta del modelo de regresión del paquete computacional Minitab en su versión 16.

La congruencia estadística del modelo se validó por medio del coeficiente de determinación ( $R^2$ ) que indica la bondad del ajuste de la ecuación de regresión establecida y la significancia individual de cada coeficiente, con la  $t$  de Student o la “razón de  $t$ ”; y, en lo económico se validó el modelo de acuerdo con los signos esperados por la teoría económica de la demanda (Samuelson y Nordhaus, 2010).

## **3. ANÁLISIS DE RESULTADOS**

### **Análisis Estadístico**

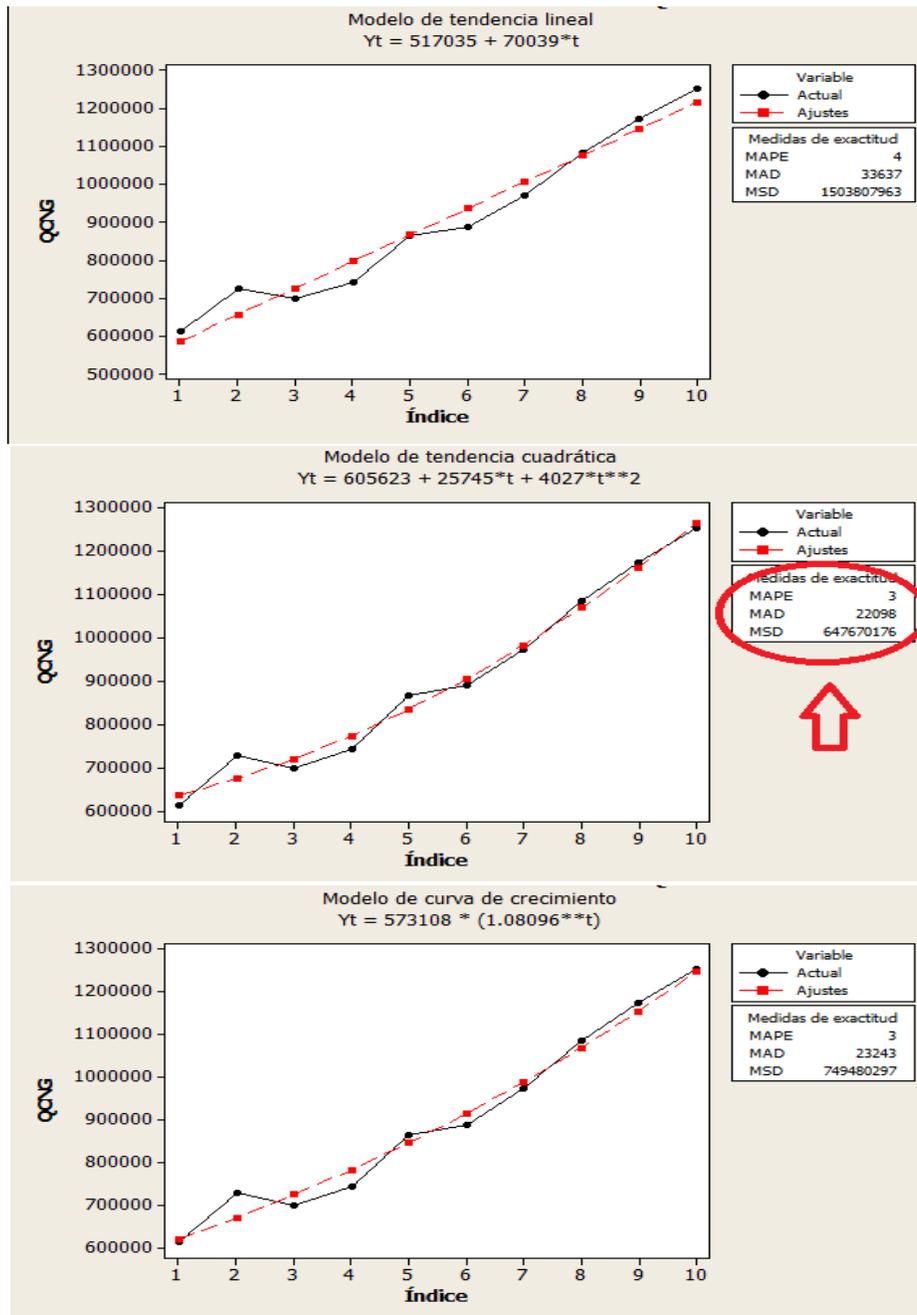
Se realizó el análisis de tendencia utilizando los métodos Lineal, Cuadrático y de Crecimiento Exponencial para las series de tiempo de las variables QCNG y PCNGR:

- a) Al comparar los tres métodos para la variable QCNG se encontró un valor menor para las medidas de exactitud MAPE (Porcentaje promedio absoluto de error), MAD (Desviación media absoluta) y MSD (Desviación cuadrática media) con el método cuadrático, mostrando una tendencia ascendente en el pronóstico, por lo que con base en esta herramienta de pronóstico se esperaría un aumento en el consumo del gas natural para la generación de energía eléctrica en México (figura 8).
- b) Para la variable PCNGR se encontró un valor menor de las medidas de exactitud: MAPE, MAD y MSD; en el método cuadrático, mostrando una tendencia descendente en el pronóstico (figura 9).

### **Análisis determinístico**

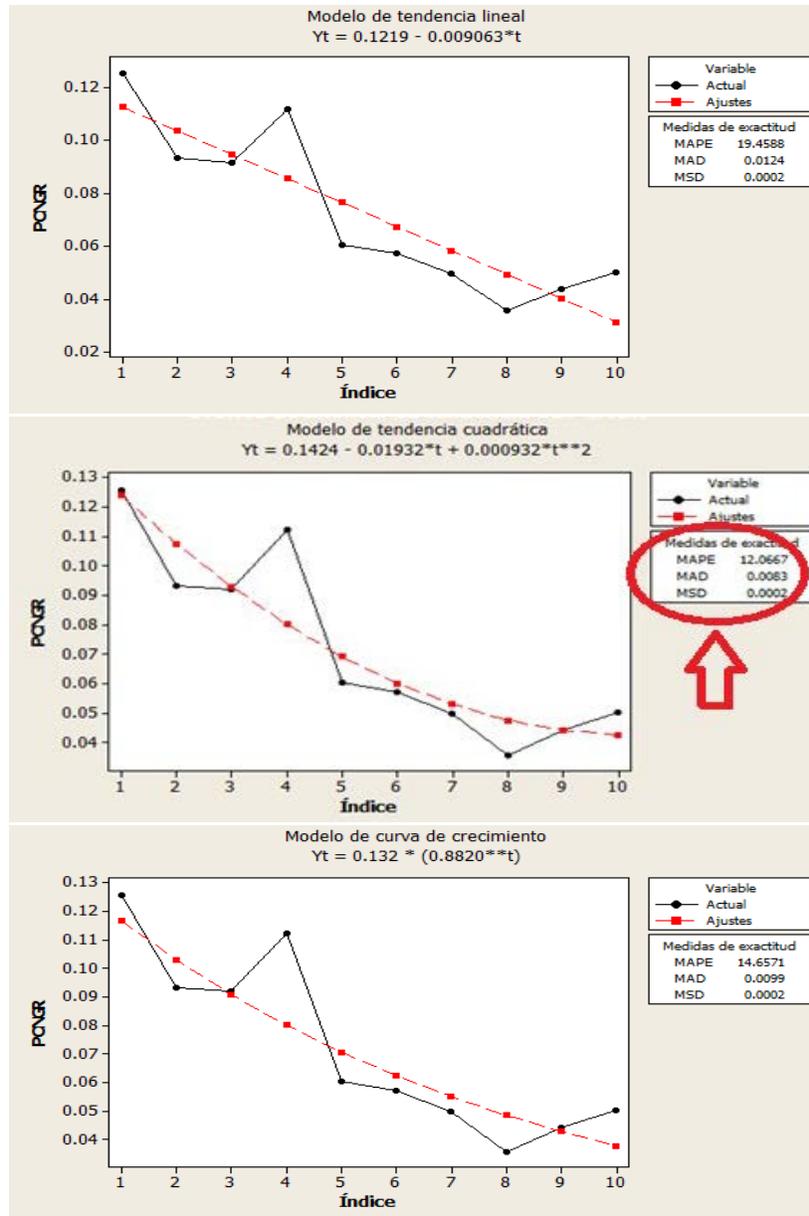
La ecuación de regresión del modelo empírico, citado en la metodología, en su forma estructural presentó una mediana bondad de ajuste con un coeficiente de determinación ( $R^2$ ajustado) de 98.5%, los valores obtenidos de la razón de  $t$  o  $t$  de

Student para las variables explicativas resultaron ser mayores o cercanos a la unidad en términos absolutos, lo cual indica que éstas son estadísticamente significativas a nivel individual y que por ende explican a la variable dependiente o endógena correspondiente (tabla 1).



Fuente: Salida de Minitab 16.

Figura 8 1 Análisis de tendencia: QCNG.



Fuente: Salida de Minitab 16.

Figura 9 Análisis de tendencia: PCNGR.

Tabla 1 Modelo de Regresión.

La ecuación de regresión es:  
 $QCNG = -72881-531468 PCNGR2L+3234525 PYDIESELR+512240PYCOMBUSTOLEORL+0.201 QCNGL$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constante	-72881	218051	-0.33	0.76
PCNGR2L	-531468	762401	-0.7	0.536
PYDIESELR	3234525	1249290	2.59	0.081
PYCOMBUSTOLEORL	512240	555119	0.92	0.424
QCNG	0.2006	0.2496	0.8	0.48

R-cuad. = 99.4% R-cuad.(ajustado) = 98.5%

Fuente: Salida de Minitab 16.

## Análisis económico

La evaluación económica de los resultados se llevó a cabo al considerar tanto los signos como la magnitud de los parámetros estimados. En este caso, los signos de la ecuación estimada deben concordar con los fundamentos de la teoría económica de la demanda, y en el segundo caso, la magnitud de los parámetros se complementa con el cálculo de los coeficientes de las correspondientes elasticidades, cuyo orden de magnitud también deben estar acorde con lo indicado por la teoría económica.

Los signos esperados de la ecuación que conforman el modelo estructural (tabla 1) coinciden con lo esperado por la teoría económica de la demanda. Además de los signos esperados, lo más importante es medir la magnitud de los cambios que ocurren en la variable dependiente ante las variaciones, *ceteris paribus*, de cada una de sus variables explicativas, análisis que se lleva a cabo con base en los coeficientes de las elasticidades económicas correspondientes. Para calcular las elasticidades se utilizaron los valores medios de las variables involucradas en el modelo.

Usando la información estadística del modelo econométrico aplicado al consumo del gas natural para la generación de energía eléctrica en México, en las tablas 2 y 3 se presentan los resultados económicos:

Tabla 2 Resultados del análisis económico.

Función de demanda	$QCNG = -72881-531468 PCNGR2L+3234525 PYDIESELR+512240 PYCOMBUSTOLEORL+ 0.201 QCNGL$
Función de la demanda precio (demanda ordinaria)	$QCNG = 956029.5 - 531,468 PCNGR2L$
Función de demanda precio cruzada con respecto al diesel	$QCNG = 150,097.3 + 3,234,525 PYDIESELR$
Función de demanda precio cruzada con respecto al combustóleo	$QCNG = 823,293.1+512,240 PYCOMBUSTOLEORL$

Fuente: Elaboración propia con información de la tabla 1.

Cabe resaltar que en febrero del 2014 se presentó un incremento en el precio del gas natural del 82%, de presentarse hoy en día un incremento similar se tendría una

reducción de 3.78 % en el consumo del gas para la generación eléctrica en México. Por otro lado, debido al incremento en la demanda del gas natural por el sector petrolero, su disponibilidad para la generación eléctrica podría reducirse durante los próximos años. Suponiendo una reducción de 1.35% en la disponibilidad citada, repercutiría en un alza en el precio del gas natural en el orden de 29.28%.

Tabla 3 Elasticidades de corto plazo.

Tipo	Resultado	Clasificación del servicio	Interpretación
Elasticidad precio propia de la demanda.	-0.0461	El consumo del gas natural para la generación de energía eléctrica en México es inelástico.	El consumo del gas natural para la generación de energía eléctrica se reduce en 0.0461% ante un aumento en el precio real del gas natural de 1%, <i>ceteris paribus</i> .
Elasticidad precio cruzada de la demanda del consumo del gas natural para la generación de energía eléctrica en México, con respecto al precio del diesel.	0.8471	El diésel es un bien sustituto al gas natural en la generación de energía eléctrica en México.	Ante un incremento del 1% en el precio real del diesel se incrementa en .85% el consumo de gas natural para la generación eléctrica en México.
Elasticidad precio cruzada de la demanda del consumo del gas natural para la generación de energía eléctrica en México, con respecto al precio del combustóleo.	0.1009	El combustóleo es un bien sustituto al gas natural en la generación de energía eléctrica en México.	Ante un incremento del 1% en el precio real del combustóleo se incrementa en 101% el consumo de gas natural para la generación eléctrica en México.

Fuente: Elaboración propia con información de la tabla 1.

#### 4. CONCLUSIONES

Los factores que determinan el consumo del gas natural para la generación de energía eléctrica en México para el sector público y privado; son el precio propio al consumidor, el precio del diésel y del combustóleo. Así mismo se comprueba que la elasticidad precio propia del consumo de gas natural para la generación de energía eléctrica en México es inelástica (-0.0461).

Los costos de producción por cada 0.293 kW/h son más bajos al usar el gas natural como fuente en la generación de energía eléctrica en México, en comparación ante el uso de combustóleo y diésel (en ese orden de importancia para el fin citado).

Dentro de la zona Bajío, los resultados empíricos del modelo econométrico analizado, coinciden con el comportamiento de estos tres combustibles: gas natural, combustóleo y diésel. El alza registrada en los precios del Diesel hacen cada vez más caro el costo de producción por kW/h generado, el combustóleo se equipara en precio al gas natural, pero al ser sus emisiones de contaminantes (durante el proceso de generación) muy altas se ha disminuido su uso para la generación eléctrica en el país.

En la zona Bajío se está llevando a cabo la migración a sistemas bi-fuel, es una gran opción para minimizar el consumo de diesel e incrementar notablemente el consumo de gas natural, aunque cabe resaltar que hasta la fecha esto no ha repercutido de forma significativa en el precio del gas natural.

## **5. BIBLIOGRAFÍA**

- [1] AMEG (Asociación Mexicana de Empresarios Gasolineros AC). 2014. Aumentos para el 2015: <http://www.amegas.net/PRECIOS.pdf>.
- [2] BM (Banco de México). 2015. Tipo de cambio para solventar obligaciones pagaderas en moneda extranjera: Fecha de liquidación: <http://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?accion=consultarCuadro&idCuadro=CF86&sector=6&locale=es>.
- [3] INEGI-BIE (Instituto Nacional de Estadística y Geografía - Banco de Información Económica). 2015. Índice Nacional de Precios al Consumidor: <http://www.inegi.org.mx/>.
- [4] Minitab 16. Herramientas: Series de tiempo y regresión. Minitab Inc., 2011.
- [5] PEMEX (Petróleos Mexicanos). 2012. Métodos y factores de conversión: [http://www.pemex.com/acerca/informes\\_publicaciones/Documents/memorias/2010/11.%20Metodos%20y%20Factores%20de%20Conversion.pdf](http://www.pemex.com/acerca/informes_publicaciones/Documents/memorias/2010/11.%20Metodos%20y%20Factores%20de%20Conversion.pdf).
- [6] PEMEX (Petróleos Mexicanos). 2014. Indicadores petroleros, precio al público de productos petrolíferos: <http://ri.pemex.com/files/dcpe/petro>

/epublico\_esp.pdf.

- [7] Samuelson, P. A.; Nordhaus, W. D. (2010). *Microeconomía con aplicaciones a Latinoamérica*. 19. Edición. McGraw-Hill, México D. F. p. 403.
- [8] SENER (Secretaria de Energía). 2006. Prospectiva del mercado de gas natural 2006-2015: [http://www.sener.gob.mx/res/PE\\_y\\_DT/pub/ProspGasNatural2006.pdf](http://www.sener.gob.mx/res/PE_y_DT/pub/ProspGasNatural2006.pdf).
- [9] SE (Secretaria de Economía). 2015. Seguimiento precio de gas natural-Datos: <http://portalweb.sgm.gob.mx/economia/es/energeticos/precios/701-seguimiento-precio-gas-natural-datos.html>.
- [10] ICA (Ingenieros Civiles Asociados). 2012. Informe de sustentabilidad: <http://ica.2012.33aws.com/ids-innovacion.html#0>.
- [11] IIE (Instituto de Investigaciones Eléctricas), 1998. Central Termoeléctrica, Salamanca, Gto: <http://www.iie.org.mx/publica/infanu98/2inf98.htm>.
- [12] Protección Civil Veracruz. 2015. Central Nucleoeléctrica. Veracruz: <http://www.veracruz.gob.mx/proteccioncivil/pere/>.
- [13] El Universal. 2012. Acciona incrementará su participación eólica en México: <http://www.eluniversal.com.mx/notas/834555.html>.
- [14] El Economista. 2011. En Sonora primera planta solar de la CFE: <http://eleconomista.com.mx/industrias/2011/06/09/sonora-primer-planta-solar-cfe>.
- [15] Capstone (Capstone Turbine Corporation). 2015. High demand no problema: <http://www.capstoneturbine.com/>.