

# USO POTENCIAL DE BIODIESEL A PARTIR DE ACEITE DE COCINA USADO EN UN MOTOR DIESEL MONOCILÍNDRICO A DIFERENTES VELOCIDADES: DESEMPEÑO Y EMISIONES

Dr. Marcelino Carrera Rodríguez<sup>1</sup>, Dr. Joaquín González Marrero<sup>2</sup>,  
Ing. José Francisco Villegas Alcaraz<sup>3</sup>, Dr. Juan Manuel Mendoza Miranda<sup>4</sup>  
y C. José Francisco González Pérez<sup>5</sup>.

**Resumen**— En el presente trabajo se utilizó la transesterificación en dos etapas para la obtención de biodiesel a partir de aceite de cocina usado (WCOB). Se analizaron algunas propiedades, tales como: calor de combustión, densidad y viscosidad en función de la temperatura. Por otro lado, se realizó el análisis del desempeño y emisiones de WCOB en un motor diesel monocilíndrico con incrementos de concentración y a diferentes velocidades en comparación con diesel. Los resultados muestran que las mezclas con hasta 50% de biodiesel cumplen con los requerimientos estándar de combustible para temperaturas de alimentación superiores a 35°C. La potencia alcanzada con diesel fue mayor en promedio por alrededor de 0.39-3.77% y el consumo disminuye en promedio en un 3.48-4.57%. En general, la adición de WCOB favorece la reducción en emisiones de HC, CO y CO<sub>2</sub>, pero aumenta ligeramente en NO<sub>x</sub>. Además, la mezcla D50B50 provee el mejor desempeño.

**Palabras clave**— Diesel, Biodiesel, Transesterificación, Motor diesel monocilíndrico, Emisiones.

## Introducción

El agotamiento paulatino de los combustibles fósiles y la creciente demanda de energía, ha llamado la atención de la comunidad científica en el desarrollo de combustibles alternativos. El biodiesel, es uno de los combustibles alternativos de mayor uso a nivel mundial, considerándose por muchos la sustitución más rentable para los motores de encendido por compresión, además de que puede obtenerse de diferentes fuentes renovables, una de las más comunes es a través del proceso de transesterificación (M. M. Rashed et al. 2016 y Ozer Can, 2014).

Algunos de los principales resultados que se muestran en estudios reportados en la literatura indican que el uso de biodiesel en los motores de combustión interna, favorece la reducción de las emisiones de gases de escape provenientes de la combustión, tales como: HC, CO, CO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub>. Aunque posee algunas otras ventajas, este combustible presenta desventajas entre las cuales destacan: la reducción de la potencia efectiva (BP por sus siglas en ingles), aumento en el consumo efectivo específico de combustible (BSFC por sus siglas en ingles), la degradación y corrosión de componentes poliméricos dentro del motor, las cuales reducen el rendimiento del motor y disminuyen su tiempo de vida (Po-Ming et al. 2016 y Obed et al. 2016). Para mitigar estas desventajas, es necesario enriquecer las investigaciones realizadas hasta el momento, en busca de mejorar las características y desempeño del biodiesel o mezclas de biodiesel y combustibles convencionales en motores de combustión interna. En la actualidad, algunos países ya han implementado el uso de biodiesel o mezclas biodiesel-diesel; por ejemplo en la india el 5% de los ferrocarriles funcionan a base de biodiesel (Mohamad et al. 2015). A las mezclas de biodiesel se les designa un código de acuerdo a su concentración, generalmente en base a su porcentaje en volumen, por ejemplo un B20 representa una mezcla de 20% biodiesel en volumen con 80% diesel, esta notación es fácil de entender por lo que es muy común encontrarla en artículos de investigación. No obstante, el uso de biodiesel se rige bajo algunas normas; en Estados Unidos el uso del biodiesel se limita a concentraciones no mayores a B20, ya que se ha encontrado que esta concentración presenta ventajas debido a la baja producción de emisiones y bajo costo en su implementación, además de contener características y propiedades similares a las del diesel (Obed et al. 2016, M. M. Rashed et al. 2016 y Ozer Can, 2014).

El desempeño y emisiones de un motor varían de acuerdo a las características del mismo y al tipo de combustible utilizado. En la mayoría de los trabajos encontrados en la literatura, el límite de uso de biodiesel-diesel es en una proporción B20, mientras que para el biodiesel mezclado con alcohol la concentración ideal es de 30% biodiesel (Po-Ming et al. 2016). Por otro lado, la mayoría de los estudios utilizan motores de múltiples cilindros y muy pocos monocilíndrico. La fuente de obtención de biodiesel es también importante, la mayor parte de los trabajos utilizan como fuente aceite de palma, moringa o jatropha, y muy pocos utilizan aceite de cocina usado (Sharon et al. 2011, Ndayishimiye y Tazerout, 2011, M. M. Rashed et al. 2016 y Ozer Can, 2014). Por lo general, se

<sup>1-5</sup> Instituto Politécnico Nacional, Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Guanajuato. Av. Mineral de Valenciana 200 Col. Fracc. Industrial Puerto Interior, Silao, Guanajuato, México 36275. [mcarrerar@ipn.mx](mailto:mcarrerar@ipn.mx)

trabaja a diferentes cargas y a una velocidad constante, sin embargo, en la vida real lo que comúnmente varia es la velocidad en tramos largos de una carretera. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo es enriquecer el acervo literario al estudiar el desempeño de un motor monocilíndrico que opera con WCOB a diferentes velocidades. Además, de conocer el comportamiento de algunas propiedades con la temperatura.

### Descripción del Método

#### *Preparación de las mezclas de biodiesel.*

En el presente trabajo se utilizó la transesterificación en dos etapas para la obtención de biodiesel a partir de aceite de cocina usado alcanzando una eficiencia de 96% (g biodiesel/ g aceite). Además, de que el costo para su producción es económico comparado con otros combustibles alternativos y convencionales. Por otro lado, el diesel utilizado como combustible base es el diesel de Ultra Bajo Azufre (UBA) con 10ppm de contenido de azufre. El diesel UBA, D(100), se usó como base de comparación para dos mezclas preparadas en base a volumen de biodiesel en diesel, de 20% y 50%, y son identificados como D80B20 y D50B50 respectivamente. La Tabla 1 enlista las propiedades clave de los combustibles de prueba.

Propiedad	D(100)	D80B20	D50B50
Formula molecular	C <sub>12</sub> -C <sub>25</sub>	-	-
Relación estequiométrica aire/combustible	14.7	-	-
Poder calorífico inferior (MJ kg <sup>-1</sup> )	45.0	44.02	42.65
Densidad (g mL <sup>-1</sup> )	0.82	0.83	0.845
Viscosidad a 40°C (mm <sup>2</sup> s <sup>-1</sup> )	2.40	2.79	3.06
Numero de cetano	52	52.58	53.45

Tabla 1. Propiedades clave de los combustibles de prueba

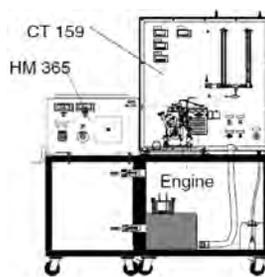
#### *Medición de las propiedades del combustible.*

Las propiedades físicas y químicas del combustible son algunas de las causas principales que afecta la eficiencia dentro del motor, generalmente en la zona de combustión entra una mezcla de aire-combustible, para la cual su homogeneidad dependerá de la densidad y la viscosidad del combustible. La eficiencia de la combustión puede depender de dos factores, las propiedades físicas del combustible (poder calorífico, viscosidad y densidad) y el sistema de inyección utilizado en el motor (por carburador o por inyectores), Alptekin y Canakci, 2011, Moraes et al. 2008 y Ozsezen y Canakci, 2011. El contar con una alta viscosidad cinemática como es el caso del biodiesel, puede conducir a una mala atomización del combustible, produciendo depósitos en el motor y desgaste en el sistema de combustible, además de aumentar la energía necesaria para bombear el combustible (I. RAND, 2007).

La viscosidad, densidad y el valor calorífico de los combustibles son muy sensibles a la temperatura y pueden influir en los parámetros de salida del motor diesel. Con el fin de reducir los problemas mencionados y aumentar la eficacia del motor, es necesario disminuir la viscosidad del combustible. Por esta razón, en el presente trabajo se estudian los efectos de la temperatura sobre algunas de estas propiedades en muestras de mezclas de biodiesel a diferentes concentraciones.

#### *Motor de pruebas.*

El equipo utilizado en las pruebas es una configuración integrada por un módulo básico CT159, un motor de combustión interna CT 151 y una unidad de encendido y frenado HM365 (motor eléctrico), bajo un esquema como se muestra en la Figura 1. El motor de combustión interna está conectado a una unidad de frenado. El CT 151 utilizado es un motor diesel de 4 tiempos monocilíndrico enfriado por aire, sus principales especificaciones se presentan en la Tabla 2.



Figural. Configuración utilizada.

Parámetro	Especificación
Tipo de motor	Hatz 1B20-6
Diámetro (mm)	69
Carrera (mm)	62
Longitud de varilla (mm)	104
Longitud de biela (mm)	31
Par máximo (N·m)	7
Velocidad máxima (rpm)	3500
Potencia de salida	aprox. 1.5 kW
Relación de compresión	21:1
Volumen de aceite	0.9 litros

Tabla 2. Especificaciones del motor.

*Medición de emisiones.*

El analizador de gases VEA-501 se utilizó para la medición de emisiones de CO, HC, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y O<sub>2</sub>. Este instrumento es de uso común en departamentos de medio ambiente, estaciones de inspección de vehículos y fábricas de automóviles. La Tabla 3 muestra las especificaciones técnicas del VEA-501.

Compuesto/elemento	Rango	Resolución	Precisión
O <sub>2</sub>	0-25 %	0.01%	±0.1% ±5%
CO	0-10 %	0.01%	±0.06% ±5%
CO <sub>2</sub>	0-20 %	0.01%	±0.5% ±5%
NO <sub>x</sub>	0-5000 ppm	1 ppm	±25ppm ±4%
HC	0-10000 ppm	1 ppm	< 2000 ppm; ±12 ppm ±5% > 2001 ppm; ±12 ppm ±10%

Tabla 3. Especificaciones técnicas del analizador de gases VEA-501.

*Procedimiento para realizar las pruebas.*

En los apartados anteriores se explicaron las especificaciones del motor utilizado durante las pruebas. El arranque del CT159 puede ser de forma manual o por medio del motor eléctrico HM 365, la ventaja de accionarlo a través del motor eléctrico, es que se pueden regular de mejor forma las rpm del mismo. El equipo utilizado contiene una serie de sensores electrónicos que permiten la adquisición de datos en una PC. La metodología experimental utilizada para cada combustible analizado (D100, D80B20 y D50B50) comprende las siguientes etapas:

- El arranque y operación del motor se realiza con el motor eléctrico, lo cual permite un mejor control de las condiciones de operación.
- El motor se arranca a condiciones de carga total por unos minutos para calentarlo hasta alcanzar una temperatura los gases de escape constante.
- Las pruebas realizadas se llevaron a diferentes velocidades (de 1000-3000rpm) en intervalos de 500 rpm.
- Durante el periodo de pruebas se midió la potencia, el par y el consumo de combustible una vez que se alcanzaba un estado estacionario en las rpm con una máxima desviación de 10rpm o ±5%, en base al valor más grande; además de la medición de emisiones de O<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y HC una vez alcanzado el estado estacionario. En cada prueba, la maquina se opera durante tres minutos, sus parámetros se miden cada treinta segundos y se calcula un promedio de los resultados.
- Finalmente el motor se opera a bajas revoluciones antes de apagarse (<500 rpm).
- Las pruebas de desempeño del motor y de emisiones de gases de escape (pasos a-e) deben repetirse tres veces con el fin de aumentar la confianza en los resultados experimentales, dentro de las incertidumbres experimentales de las mediciones.

**Análisis de resultados***Medición de las propiedades del combustible.*

La eficiencia de un motor de combustión interna se basa en el poder calórico inferior debido a que regularmente el agua sale como vapor a través de los gases de escape y es impráctico tratar de recuperar el calor de vaporización. Como se muestra en la Tabla 1, el valor del poder calórico de las mezclas no dista en gran proporción respecto del biodiesel, siendo 42.65 MJ/kg para el D50B50 hasta 45.0 MJ/kg para el D(100). Sin embargo, la mejor aproximación del contenido de energía en el proceso de combustión, es el poder calórico inferior de la mezcla; que es una relación estequiométrica aire/combustible. Por esta razón y otros aspectos de diseño, la densidad del combustible es otra propiedad importante debido al elevado valor que presenta el biodiesel, que influirá en la relación de aire/combustible debido a la diferencia en la inyección de masa. La densidad de las mezclas de prueba

van desde 0.82 g/mL para D(100) hasta 0.845 g/mL para D50B50, que caen dentro de los valores establecidos en la norma ASTM D6751, como se muestran en la Tabla 1.

Para reducir estos problemas e incrementar la efectividad de una maquina diesel o gasolina, podemos recurrir a mejorar la viscosidad del combustible. Para esto, en el presente trabajo se estudió el efecto de la temperatura sobre la viscosidad de las mezclas de prueba en comparación con el diesel UBA. Los resultados muestran que la viscosidad de las muestras disminuye con el incremento de la temperatura, resultando entonces, una menor diferencia de viscosidades entre las mezclas y diesel UBA a temperaturas altas. A 60°C el rango va de 1.71-3.0 mm<sup>2</sup>/s para el D(100) y D50B50 respectivamente, con una diferencia de 75.43% como se muestra en la Figura 2. Sin embargo, las viscosidades de las mezclas cumplen con los requerimientos estándar de la norma ASTM D7467 para temperaturas por arriba de 35°C.

Otra alternativa viable para la reducción de la viscosidad en el biodiesel, es la inducción del combustible en un campo magnético por un tiempo determinado, esto permite una variación que puede resultar significativa al momento de utilizar dicho biocombustible en pruebas.

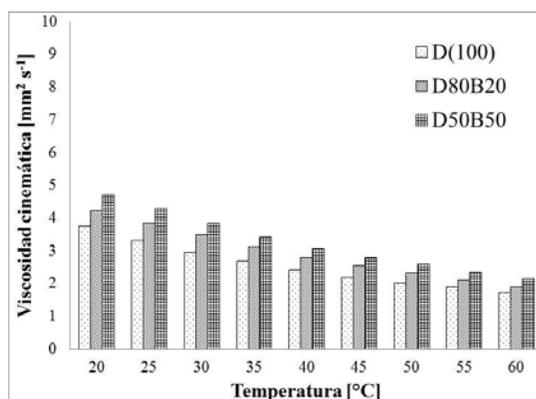


Figura 2. Variación de la viscosidad cinemática con respecto a la temperatura.

#### *Potencia efectiva (BP)*

El uso de combustibles con alta densidad y viscosidad generan una mala pulverización del combustible, la cual conduce a una baja potencia efectiva. La Figura 3 ilustra las salidas de potencia de los combustibles de prueba a diferentes velocidades. Obed et al. 2016, M. M. Rashed et al. 2016 y Ozer Can, 2014 han encontrado que la potencia disminuye con el aumento de la concentración de biodiesel, sin embargo, en este trabajo, la mezcla D50B50 muestra un ligero incremento de potencia en promedio de alrededor de 1.57% con respecto al diesel a bajas velocidades (1000-2000 rpm). Esto puede deberse a la diferencia de viscosidad, densidad y poder calórico entre los combustibles.

#### *Consumo específico de combustible (BSFC)*

El BSFC es la medición del consumo de combustible en masa por unidad de salida de potencia, es uno de los parámetros más trascendentes para evaluar el rendimiento de un motor. Los resultados observados en este estudio son consistentes con otras investigaciones relacionadas al uso de mezclas diesel-biodiesel (Obed et al. 2016, M. M. Rashed et al. 2016 y Ozer Can, 2014). En la Figura 4 se muestran los resultados obtenidos, donde se observa que en la mayoría de las mezclas existe un incremento en el consumo. No obstante, la mezcla D50B50 mostró una disminución promedio de alrededor del 3.31% en el BSFC con respecto al diesel a bajas velocidades (1000-1500 rpm). Se puede decir entonces que, con el fin de mantener la misma potencia de salida, el BSFC se incrementa para compensar la reducción en la energía química del combustible, sin embargo, todos los combustibles de prueba mostraron un mínimo en el BSFC entre 2000 a 2500 rpm.

#### *Emisiones de Monóxido de carbono*

En la mayoría de los procesos de combustión, el CO está presente en los productos debido a una combustión incompleta. La composición química del biodiesel permite tener una combustión más completa, esto debido a su contenido de oxígeno y a que su número de cetano es mayor al del diesel. En general, las emisiones de CO de las mezclas son menores en relación al diesel, ver Figura 5. Las pruebas realizadas con D80B20, arrojaron una disminución promedio de CO de 52.66% en un régimen de operación de 1000-3000rpm, siendo las pruebas a menor velocidad las que presentan un cambio más significativo. Para las pruebas con D50B50, la disminución también fue importante, con una reducción promedio en las emisiones de alrededor del 22.44%.

*Emisiones de NO<sub>x</sub>*

La formación de NO<sub>x</sub> se debe principalmente a la presencia de altas temperaturas y presiones dentro de la cámara de combustión. El NO se forma principalmente dentro de la cámara de combustión, por su parte el NO<sub>2</sub> se forma principalmente a la salida del escape donde se oxida con el exceso de oxígeno. Como se muestra en la Figura 6, el aumento en las emisiones de NO<sub>x</sub> ve afectado por la concentración del biodiesel, generalmente a mayor concentración de biodiesel mayores son las emisiones de NO<sub>x</sub>. En las pruebas realizadas, el NO<sub>x</sub> aumento en promedio 3.76% en el D80B20 y en el D50B50 un 2.32%. Resulta imposible predecir una tendencia para las emisiones de NO<sub>x</sub> como resultado de la reducción de la viscosidad y de la densidad; aunque es posible que estas emisiones puedan depender del diseño del motor y del sistema de suministro de combustible (I. RAND, 2007).

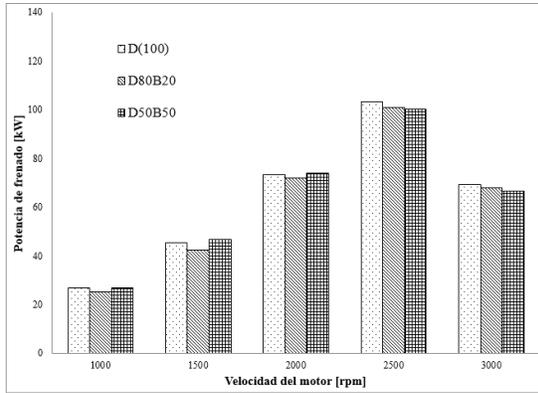


Figura 3. Variación de la potencia de frenado respecto a la variación de las rpm.

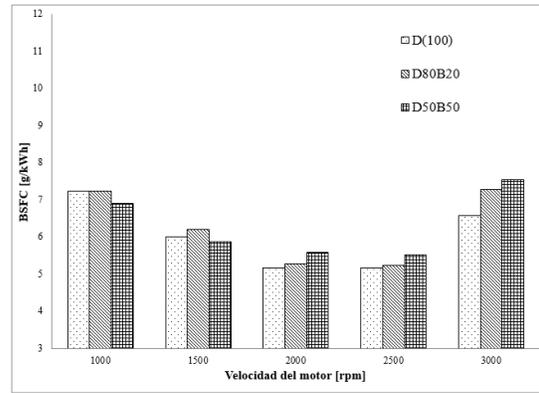


Figura 4. Variación del consumo específico de combustible al frenado respecto a la variación de las rpm.

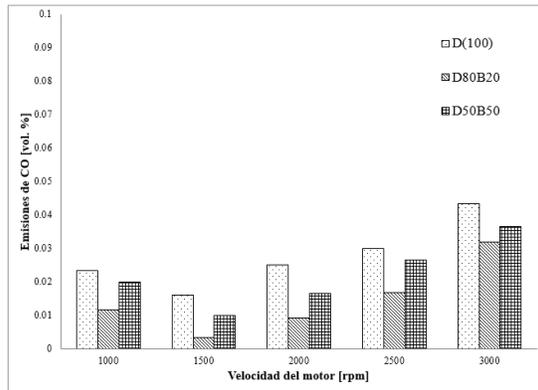


Figura 5. Emisiones de CO.

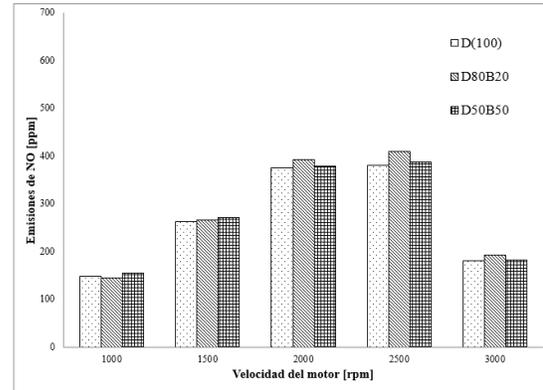


Figura 6. Emisiones de NO<sub>x</sub>.

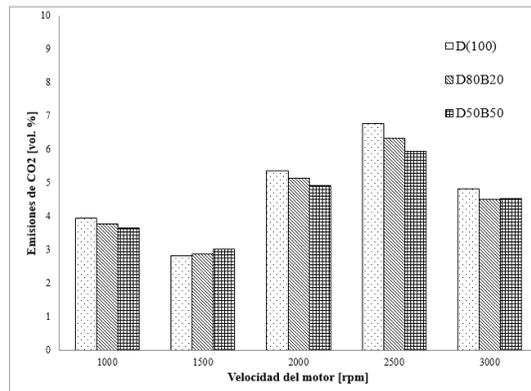


Figura 7. Emisiones de CO<sub>2</sub>.

### *Emisiones de Dióxido de carbono.*

El CO<sub>2</sub> es generado por una combustión completa, su reducción se puede lograr de diferentes formas, por ejemplo: por la sincronización de la combustión, lo cual mejoraría el aprovechamiento del combustible y con esto se reducirían las emisiones de CO<sub>2</sub>. Los resultados muestran que a 1500rpm existe un mínimo en las emisiones, sin embargo, se presenta un aumento en promedio del 4.22% en comparación con el diesel. En general, existe una disminución de las emisiones del CO<sub>2</sub> en las mezclas de biodiesel en comparación con el diesel, ver Figura 7.

Finalmente es importante mencionar que las emisiones de CO<sub>2</sub> suelen aumentar como resultado del incremento de BSFC debido al bajo poder calorífico y a una mayor densidad del biodiesel, (Ozer Can, 2014).

### **Comentarios finales**

En el presente trabajo de investigación se realizó el estudio del rendimiento y las emisiones de WCOB en un motor diesel monocilíndrico operado a diferentes velocidades. Las pruebas se realizaron a diferentes velocidades (3000 rpm a 1000 rpm) en intervalos de 500 rpm para cada combustible utilizado (D100, D80B20 y D50B50). Los resultados más importantes se muestran a continuación:

- La transesterificación en dos etapas para la obtención de biodiesel a partir de aceite de cocina usado alcanzando una eficiencia de 96% (g biodiesel/ g aceite).
- La diferencia de viscosidades disminuye con el incremento de temperatura. Las viscosidades de las mezclas cumplen con los requerimientos estándar de la norma ASTM D7467 a temperaturas por arriba de 35°C.
- La potencia de frenado del diesel fue superior en promedio en un 0.39-3.77%, sin embargo, la muestra D50B50 mostró un ligero aumento en promedio de 1.57% a bajas velocidades (1000-2000rpm).
- El BSFC tuvo un incremento en la mayoría de las mezclas en comparación con el diesel, sin embargo, para la concentración de D50B50 existió una disminución promedio de 3.31% a bajas velocidades (1000-1500rpm).
- Para este estudio, el consumo óptimo y la mejor potencia de frenado se consigue a bajas concentraciones de biodiesel (hasta D50B50) y a bajas velocidades (1000-1500rpm).
- Por las características del motor y WCOB utilizado en este estudio, la mezcla de combustible con mejor desempeño es la D50B50, pues proporciona en general un mejor rendimiento. Además de que las emisiones presentan las siguientes reducciones, 35.55% en CO, 23.17% en HC, 0.6% en CO<sub>2</sub>, pero un incremento en los niveles de NO<sub>x</sub> de alrededor de 2.1%.

### **Referencias**

- E. Alptekin, M. Canakci, Determination of the density and the viscosities of biodiesel-diesel fuel blends, *Renew. Energy* 33 (2008) 2623-2630.
- I. RAND, Zero Emission Fuel Saver Study Team, 1. Automobiles - Pollution control devices -Testing. 2. Automobiles-Fuel systems-Testing. 3. Market Surveys - United States. RAND Corporation, 2007, ISBN 978-0-8330-4162-3 (pbk. : alk. paper).
- Mohamad A. Hasan Altaie, Rimfiel B. Janius, Umer Rashid, Yun Hin Taufiq-Yap, Robiah Yunus, Rabitah Zakaria, Nor Mariah Adam. Performance and exhaust emission characteristics of direct-injection diesel engine fueled with enriched biodiesel. *Energy Conversion and Management* 106 (2015) 365-372.
- M. M. Rashed, M.A. Kalam, H.H. Masjuki, M. Mofijur, M.G. Rasul, N.W.M. Zulkifli, Performance and emission characteristics of a diesel engine fueled with palm, jatropha, and moringa oil methyl ester, *Industrial Crops and Products* 79 (2016) 70-76.
- M.S.A. Moraes, L.C. Krause, Cunha ME. da, C.S. Faccini, Menezes EW. de, R.C. Veses, et al., Tallow biodiesel: properties evaluation and consumption tests in a diesel engine, *Energy Fuels* 22 (2008) 1949-1954.
- Ndayishimiye P, Tazerout M. Use of palm oil-based biofuel in the internal combustion engines: performance and emissions characteristics. *Energy* 2011; 36(3): 1790-6.
- Obed M. Ali, Rizalman Mamat, Nik R. Abdullah, Abdul Adam Abdullah, Analysis of blended fuel properties and engine performance with palm biodiesel-diesel blended fuel, *Renewable Energy* 86 (2016) 59-67.
- Ozer Can. Combustion characteristics, performance and exhaust emissions of a diesel engine fueled with a waste cooking oil biodiesel mixture. *Energy Conversion and Management*, 87, (2014).
- Ozsezen AN, Canakci M. Determination of performance and combustion characteristics of a diesel engine fueled with canola and waste palm oil methyl esters. *Energy Convers Manage* 2011; 52(1): 108-16.
- Po-Ming Yang, Kuang C. Lin, Yuan-Chung Lin, Syu-Ruei Jhang, Shang-Cyuan Chen. Emission evaluation of a diesel engine generator operating with a proportion of isobutanol as a fuel additive in biodiesel blends, *Applied Thermal Engineering* 100 (2016).
- Sharon H, Karuppasamy K, Kumar DS, Sundaresan A. A test on DI diesel engine fueled with methyl esters of used palm oil. *Renew Energy* 2012; 47: 160-6.



debido a que su impacto se ve reflejado en la calidad de sus productos, pérdidas económicas en desperdicio de material y retraso de trabajo.

Contar con unas buenas prácticas de manufactura en el manejo de materiales, en una empresa es actualmente indispensable, debido a que las exigencias de producción son mayores y los clientes desean tener proveedores más eficientes, responsables y cumplidos, para no afectar en sus procesos de producción por paros. En el presente trabajo se destaca la importancia de las prácticas de manufactura, como en el proceso de producción de la empresa SIIOSA donde actualmente no se cuenta con ello.

### Descripción del Método

La realización del proyecto tuvo ciertos obstáculos, ya que para lo que se quería llegar se necesitaba la ayuda de ciertos departamentos y la más importante hacer entender a los trabajadores como se sabe manejar el seguimiento de la producción ya que de esto depende que se aplique de manera adecuada el método y así obtener lo que se quiere, que es la rastreabilidad del producto, sin embargo para atacar este problema se inicia desde el acomodo de materiales para proceso en el almacén ya que no se cuenta con un almacenista que indique que materiales son los que siguen para ser procesados e identificar de que proveedor llego, entre otros aspectos.

#### *Implementación de la etiqueta para identificación del producto*

En este proyecto para obtener la rastreabilidad del producto se diseñaron etiquetas las cuales ayudaran a su identificación durante el proceso. Las etiquetas diseñadas en color amarillo (para identificación en el almacén y material en proceso), verde (para saber si el material fue aprobado y que después sea procesado), roja (si es que el material fue detenido por lo cual no se puede procesar). Etiquetas que para su protección y su seguimiento o que no se lleguen a perder como una hoja viajera, son puestas en soporte el cual ayuda a mantener en forma y el seguimiento de las misma sin perder los datos tomados en ellas.

Para identificación en el almacén y proceso que se llevara a cabo se cuenta con la siguiente etiqueta (Figura 1) de identificación:

Material en Proceso	
Numero de Parte/Part Number:	Fecha/Date:
Descripcion/Description:	Cantidad/Quantity:
Nombre Operador:	Operacion Actual:
Siguiente operacion:	Tipo Material:
Codigo de Indentificacion:	
Observaciones/Observations:	

Figura 1. Etiqueta de identificación para material en proceso

La cual nos ayuda a obtener los datos necesarios para su rastreabilidad, pero en ocasiones se pierde por que no se llena completamente o de manera adecuada, por eso la dificultad esta en los pasos que siguen los operarios. Como siguiente punto damos a conocer la etiqueta (Figura 2) para material aprobado, ya una vez que haya sido inspeccionado por el departamento de calidad, indica que el producto ya puede entregarse y que cumple con las especificaciones del cliente.

Material Aprobado

Numero de Parte/Part Number:	Fecha/Date:
Descripcion/Description:	Cantidad/Quantity:
Nombre del Inspector/Inspector Name:	Operacion Final:
Codigo de Identificación/Identification Code:	Tipo de Material:
Observaciones/Observations:	

Figura 2. Etiqueta de identificación para material

Esta etiqueta nos ayuda como bien se dijo para saber que el producto ya puede entregarse al cliente, además de saber varios puntos que ayudan a la rastreabilidad del mismo. Después mostramos la etiqueta de Material Detenido (Figura 3) en caso de ser necesario la cual indica el defecto que tuvo la pieza y el área en que se detuvo entre otras cosas importantes.

Material Detenido

Numero de Parte/Part Number:	Fecha/Date:
Descripcion/Description:	Cantidad/Quantity:
Nombre del Inspector/Inspector Name:	Area:
Codigo de Identificación:	Tipo Material:
Defecto/Default:	

Figura 3. Etiqueta de identificación para material detenido

### *Organización y Distribución de Almacenes*

La distribución de almacenes es un punto muy importante dentro de la empresa ya que gracias a su ordenamiento de materia prima o bien materiales es más fácil tener una rastreabilidad del producto siempre teniendo en cuenta de dónde provino que es a lo que se quiere llegar. La posición de los racks o almacenes en la empresa es muy importante ya que se cuenta con muy poco espacio para almacenaje, lo racks se encuentran distribuidos de la siguiente manera (Figura 4):

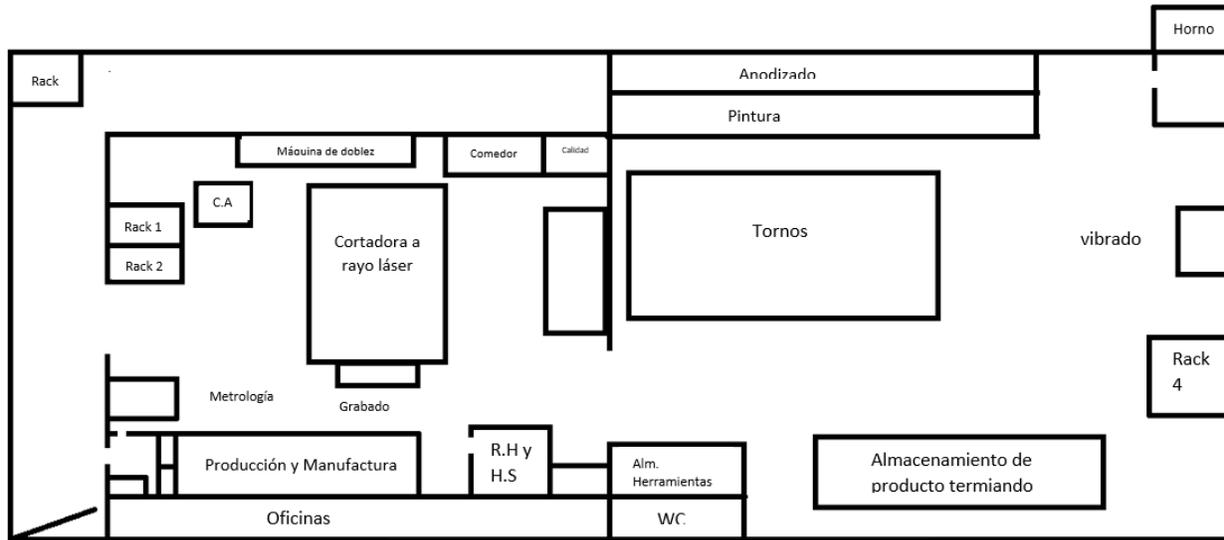


Figura 4. Layout de distribución de racks

Además de que se realizó una distribución de materiales en cada Rack, para así tener un mejor manejo de los materiales, la distribución la veremos a continuación (Figura 5), en los cuales se organizó de acuerdo al tipo de material, y de acuerdo a que área se utiliza yaqué se trata también de ponerlos en la mejor posición de acuerdo así utilización o procesamiento.

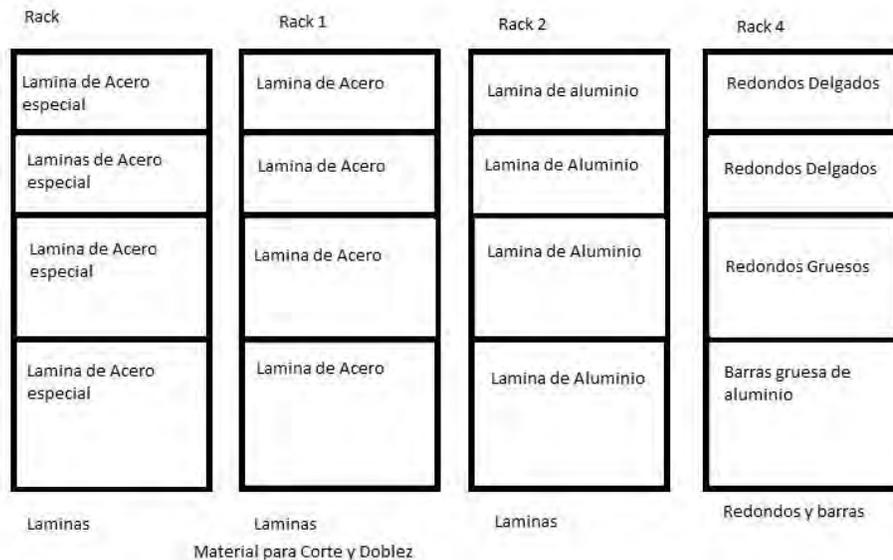


Figura 5. Distribución de materiales de los Racks

La distribución de los almacenes quedo de esa forma ya que así se tiene un mejor manejo de materiales y así también tener una mejor rastreabilidad del producto colocando las etiquetas ya mencionadas.

### **Comentarios Finales**

Finalmente se espera que la investigación pueda realizarse exitosamente debido a la gran disposición que se ha tenido hasta ahora de la empresa así como de los investigadores. Pudiendo ser muy notables los cambios desde que se inició hasta que pueda darse por terminada.

Inicialmente no existe ningún tipo de orden en el área y falta mucho por establecer y sobre todo documentar para que sea útil esta investigación. Algunos de estos logros se basaran en el establecimiento de metodologías y procedimientos para el manejo de los materiales lo cual conjuntamente puede ser de gran utilidad para áreas como: Calidad, Control de la Producción, Logística, Manufactura o Producción y para áreas administrativas como lo es compras ya que se ve reflejado los beneficios de la investigación en ahorros y costos.

Ahora que se termine la investigación se espera que los puntos que no habían sido establecidos o están siendo abordados estén cubiertos, algunos sin alguna referencia o base para guiarse pero ahora servirán para seguir mejorando y siendo estos las referencias establecidas para nuevas investigaciones.

Tal vez tendrán que pulirse varios puntos ya que por el tiempo y las nuevas demandas de los clientes estos tendrán que ser modificados al igual que otros puntos que tendrán que establecerse y agregarse a esta investigación.

Además esperando que los operarios que son los encargados de realizar las tareas se les otorgue una capacitación para que prosigan el método a implementar, ya que sin la ayuda de ellos el trabajo que hasta ahora se ha hecho podría no ser de utilidad, haciéndoles ver que el llenado completo de las etiquetas suelen ser de mucha importancia para poder afrontar algunos problemas como por ejemplo los referentes a calidad.

### **Referencias**

AECOC, A. E. Logística Inversa Trazabilidad., (pág. 5).

García, A. O. (s.f.). México en el desarrollo de la revolución industrial. Recuperado el 17 de Septiembre de 2016

UPCT. (s.f.). Recuperado el 17 de 09 de 2016, de UPCT: <http://www.upct.es/~gio/trazabilidad.htm>

# IMPACTO DE LA GLOBALIZACIÓN EN LA EDUCACIÓN Y EN EL MERCADO DEL TRABAJO

Diego Ramón Carrillo Ávila\*

**Resumen.** El presente trabajo considera como la globalización ha desencadenado una serie de cambios en todos los ordenes de la vida humana: la economía, la producción, el mercado, la educación, el trabajo, la diversión. Conoceremos algunos elementos que han llevado a la crisis laboral en el siglo XXI, debido al proceso globalizador, económico y tecnológico en el que el neoliberalismo ha dejado resultados negativos sobre la calidad de los programas educativos. En este sentido es un reto para la educación ser pertinente para poder insertarse al mundo laboral en la era del conocimiento.

**Palabras claves:** Globalización, Educación, Trabajo, Neoliberalismo.

## **Introducción.**

La globalización como proceso impuesto por los países desarrollados, ha permitido una economía sin fronteras basada en el mercado y en el flujo de capitales. Los países en desarrollo que adoptan una economía abierta se ven condicionados a implantar políticas neoliberales para poder acceder al proceso de desarrollo y las empresas se ven obligadas a ser más competitivas. Esto ha generado cambios en la estructura laboral, de tal manera que existe más desempleo y el trabajo formal existente se flexibiliza, dejando a una mayoría con la única opción del trabajo informal para sobrevivir. Una forma de respuesta al cambio en el mercado laboral la han hecho los jóvenes creativos que se auto-emplean o se insertan en proyectos temporales gracias a la conectividad.

En este contexto la población que está en condiciones (por edad y preparación) de ser económicamente activa se encuentra vulnerable; privilegiar la economía y el mercado antes que a la humanidad, nos conduce a la aberrante realidad de institucionalizar la injusticia social. El camino a seguir es un serio planteamiento del sistema en que vivimos y la apuesta por la educación profesional, técnica y cultural.

## **1.- Globalización.**

En teoría la globalización es el proceso que intenta homogenizar la economía entre todas las naciones, por ello implica al crecimiento económico y al avance científico y tecnológico, sin embargo, también, lleva en sí misma contradicciones muy hondas que afectan la vida de las personas, generando graves problemas sociales, debido a que en esta “integración” al modelo económico, ocurre lo que Lucero (2006: 141) llama una *inclusión desfavorable o inclusión desigual*, en la que se recibe menos de lo que se merece.

Dado que el aspecto central de la globalización es el flujo del capital, ésta ha permitido una economía sin fronteras, como observa Gutiérrez Herrera y Rodríguez Garza (2002: 738) la globalización es una “nueva geografía económica”, pero ha puesto más que nunca límites y fronteras a las personas, que buscando mejores oportunidades, emigran a los países globalizadores “la globalización es de mercados y capitales, no de personas: en Europa hay libertad total de movimientos capitales... pero aún no existe la libertad real de movimientos de trabajadores” (Estefanía 2001: 64).

Como mercado sin fronteras, la globalización es una internacionalización de la economía, que “debe significar algo más que la explotación global de los mercados, ya que en su avance ha estimulado los desequilibrios más sórdidos” (Estefanía 2001: 62) entre los que encontramos: “Corrupción, hambre, miseria, desigualdad, enfermedades, odios étnicos y religiosos, superpoblación, sequía, contaminación, dictaduras asesinas y democracias perversas” (Estefanía 2001: 60). Estas contradicciones son un reto a superar por el sistema que dejan claro que el capitalismo neoliberal no está siendo humanamente eficaz.

## **2.- La Nueva Economía.**

Una vez que se promovió la apertura económica (en los setenta), ésta permitió a los empresarios beneficiarse de la expansión de mercados y a los trabajadores adquirir estabilidad salarial y normatividad en los procesos y condiciones del trabajo. Sin embargo, este modelo “fue cuestionado en los ochenta y transformado en los noventa.” (Gutiérrez y Rodríguez 2002: 735).

EL cuestionamiento se dio debido a la crisis de los años setenta (consecuencia del aumento de los precios del petróleo, del desorden monetario internacional y de la inflación), como respuesta a la crisis se realizó una reestructuración de las economías y a partir de los noventa hemos vivido un proceso que culminó en una crisis estructural sin precedentes, con la implantación de un modelo económico de fuerte concentración bajo nuevas bases

---

\* Estudiante de la Maestría de Investigaciones Humanísticas y Educativas de la Universidad Autónoma d Zacatecas. Zacatecas, México. [tony.drca@hotmail.com](mailto:tony.drca@hotmail.com).

sociales, económicas, políticas y tecnológicas, que redujeron la intervención del Estado en la economía, propiciando una economía abierta. Estos cambios estructurales afectaron transversalmente lo social, lo cultural, lo político y lo institucional. (Gutiérrez y Rodríguez 2002; Lucero 2006).

Las razones para cuestionar y transformar este modelo laboral, fueron los cambios ocasionados por la globalización y la tecnología (competencia y calidad): la disponibilidad de nueva información y tecnologías de manufactura, la reducción del ciclo de vida de los productos, la mayor especialización de los mercados, el surgimiento de clientes más exigentes, la mayor sensibilidad para la calidad de los productos y la competencia internacional, entre otros (Gutiérrez y Rodríguez 2002; Lucero 2006).

La economía de la globalización se ha impuesto a los países del sur, conduciéndolos a un mayor endeudamiento, a la implantación de políticas neoliberales (que ocasionan crisis de trabajo y de seguridades) y a la imposibilidad de implantar modelos eficaces de desarrollo y de crecimiento económico (Rodríguez Anido 2007). “El neoliberalismo, nueva ideología capitalista, reemplaza a las anteriores: predica la superioridad del mercado sobre lo social, al tiempo que considera que el individualismo y el mercado, con su correlato, la libre empresa, constituyen los fundamentos de la libertad humana” (Rodríguez Anido 2007: 97).

Un sistema neoliberal de esta naturaleza pisotea el objetivo que “pretende”, ya que si afirma que su mercado fundamenta la libertad humana, hoy más que nunca urge cuestionar la libertad de las personas (de actuar, de elegir, de movilización...). Es por demás hacer notar que este sistema basado en el mercado produce unos cuantos ricos (teniendo como resultado una economía al servicio del 1%) y produce una muchedumbre de pobres. “Las distribuciones no son homogéneas; tanto dentro como fuera de los países se mantienen las diferencias: hay aumentos de las desigualdades en el interior de las naciones y ha emergido el concepto de *trabajadores pobres*, aquellos cuyos salarios y condiciones de vida no les permiten salir de los umbrales de la pobreza” (Estefanía 2001: 63).

La producción de pobres, indica que el capitalismo no es el único sistema económico, ni el mejor, su eficacia se limita a los poseedores de grandes capitales y por ello existen grupos que defienden el sistema y evitan cualquier cambio significativo (Estefanía 2001).

Frente al capitalismo y con las políticas neoliberales los gobiernos se debilitan, de modo que “el Estado no podrá ser la respuesta para los problemas de los ciudadanos, pues su acción se limita a crear un ámbito favorable al desarrollo del mercado y descartar cualquier acción que provoque distorsiones en la estructura de los precios (Estefanía 2001; Gutiérrez y Rodríguez 2002). De este modo el sistema parecería ser incapaz de incorporar las nuevas generaciones.

### **3.- Situación Laboral.**

Los cambios respecto a la producción y al mercado laboral acontecen en el mejoramiento de la productividad (más tecnología y más calidad) y en la flexibilidad en el uso de los recursos humanos. La innovación y los menores costos son una exigencia del mercado mundial que ha provocado una dinámica en que “la tecnología expulsa al trabajo humano de la producción de bienes y servicios” (Hobsbawm en Rodríguez Araujo 1999: 358). Con las políticas neoliberales (el imperio economía-mercado-finanzas) y con los avances tecnológicos, las nuevas generaciones se ven impedidas de incorporarse al mercado laboral cuando su preparación (universitaria o la capacitación para el trabajo) no basta para obtener y conservar un buen empleo.

La modernización de la estructura laboral se refiere a la flexibilización del trabajo que tiene como objetivo (desde el punto de vista de la empresa) mayor producción y competitividad, es decir mayor renta, generar más empleo y reducir la inflación. Esta modelo implica la posibilidad de reducir la jornada laboral sin remuneración, la contratación temporal, la contratación a prueba por un determinado periodo de tiempo (Gutiérrez y Rodríguez 2002). Sin embargo, sus efectos son contrarios pues, genera: menos empleo formal y mayor desempleo, sin contar las inseguridades psicológicas que desencadena el riesgo de quedar sin un ingreso ya que “todo asalariado es, en la actualidad, un excluido potencial” (Estefanía 2001: 72).

En teoría la empresa busca eficiencia, productividad y competitividad, pero lo hace a costa de un trabajo precario. Acontece que un trabajador al salir de una empresa, se lleva consigo su conocimiento como capital, que le permite usarlo como “moneda de negociación para las próximas relaciones laborales. Por tanto, baja la productividad de cualquier trabajador, y estudios empíricos lo demuestran: a menor implicación y menor duración en la empresa, menor productividad. Por consiguiente, hay una contradicción entre flexibilidad y productividad” (Castells 1998).

Estos cambios en la estructura del trabajo expresados en políticas laborales privilegian el derecho mercantil y económico antes que los derechos sociales y ambientales, institucionalizando la injusticia social. (Gutiérrez y Rodríguez 2002; Vilas 1999).

El número de empleos se reduce, debido a la implementación de tecnología en los procesos, a la flexibilización laboral y al flujo de capitales que buscando la mayor renta posible fluyen a los países que les ofrecen mano de obra barata.

#### **4. Educación y mercado laboral.**

El proceso de globalización, las profundas transformaciones tecnológicas y científicas nos colocan frente a la pregunta sobre el papel que juega la educación como capacitadora de los seres humanos que se insertan dentro del ambiente laboral y productivo de la actualidad, el cual resulta ser más competitivo que nunca.

Las condiciones estructurales: precariedad laboral y transversalidad tecnológica hacen necesaria una preparación multidisciplinaria y continua, de modo que ya no se habla de un campo laboral en el que se desarrollará toda la vida, sino que se habla de escenas o circuitos que incluyen una diversidad amplia y entremezclada de actores internos y externos, a lo que antes se llamaba campo laboral. (García y otros 2012).

Los retos a los que nos impulsa este devenir son: a) Tener varios perfiles profesionales, aprender al trabajo en equipo y multidisciplinar y a aprender a colaborar en otros campos (García, Cruces y Urteaga 2012; Gutiérrez y Rodríguez 2002). b) Fomentar la formación de propia y continuar invirtiendo en el capital humano de manera constante (Lucero 2006; Rodríguez Anido 2007). “Una persona que empiece su vida profesional ahora, a lo largo de su vida cambiará, no de puesto de trabajo, sino de profesión, más o menos cuatro veces” (Castells 1998).

Esto significa que las personas tienen que volver a aprender siempre para no quedar al margen, pues lo que se aprende en la formación o en la experiencia queda obsoleto rápidamente porque constantemente cambian las necesidades en el mercado laboral. “Lo que importa, más que unas cualificaciones, es una capacidad general educativa de cultura general, de capacidad de asociación, de saber cuáles son las cualificaciones que necesitas para las tareas que tienes que hacer, dónde buscarlas, cómo aprenderlas y cómo aplicarlas. Para entendernos, un nivel intelectual general, lo cual implica toda una redefinición del sistema de educación: la capacidad social de hacer pasarelas entre el trabajo y la educación” (Castells 1998).

La interacción entre trabajo y educación posibilita que la educación (técnica o profesional) sea pertinente en el mercado laboral que exige una serie de conocimientos, habilidades y aptitudes necesarios para sus procesos. La articulación entre el mundo del trabajo y la escuela es el “desafío significativo en el campo del diseño de las políticas de educación y formación. Se observa que el sistema educativo formal aún no provee adecuadamente los elementos que sostienen la relación escuela/mundo del trabajo... [esto] no permite promover con fuerza una nueva mirada del mundo del trabajo, con organizaciones distintas, y en permanente cambio” (Lucero 2006:138).

Si la educación desde la Ilustración se viene concibiendo como un catalizador de crecimiento y como igualador social, resulta pertinente volver a dar fuerza a su dinámica como mecanismo de asenso o movilidad social, de igualación de oportunidades, de integración cultural y de crecimiento mediante el desarrollo de capacidades (Gutiérrez y Rodríguez 2002; Lucero 2006; Sen 2000). La educación ha perdido fuerza como factor de movilidad social porque se padece “la crisis del modelo fordista de organización del trabajo y la masificación del acceso a la educación” (Tedesco en Lucero 2006: 144).

Hay que seguir apostando a la educación, ya que esta “impacta al mismo tiempo en la economía, la equidad social y el desarrollo de los valores de la ciudadanía... El objetivo estratégico sería construir sistemas que articulen educación, formación profesional, y dispositivos de capacitación e inserción laboral, recuperando el concepto de educación a lo largo de toda la vida. (Lucero 2006: 144).

Con la educación es posible cubrir las demandas del empleo (competitividad y aprendizaje tecnológico), ya que crea oportunidades para acceder a un empleo formal o flexible o a otro tipo de trabajo como el auto-empleo y la innovación creativa. La educación seguirá siendo un factor de igualación social.

#### **5.- Situación Laboral y Conectividad.**

Una de los efectos positivos que ha traído consigo la globalización es la fluidez de información, posible gracias a los avances tecnológicos. Con la globalización entramos en la época de la aldea global y por ende en la era de la información.

En la era de la información la sociedad se convierte en una sociedad del conocimiento, frente a la cual se dan dos situaciones separadas por una gran brecha: un sector de la población que tiene acceso a la información y comunicaciones y otro que está desconectado.

Se ha señalado que los aspectos más aparatosos de la globalización son los factores de desigualdad y la crisis de desempleo (Estefanía 2001), sin embargo, ante el desempleo se ha tenido una actitud fatalista y de renuncia a hacer los cambios sustantivos, los Estados y los empresarios no han aportado una solución. La globalización aunada a la revolución informática, ha transformado la significación del trabajo y la estructura del empleo (Rodríguez Anido 2007), al cambiar dicha estructura los jóvenes se encuentran con una deuda heredada de sus países y con abismales diferencias entre los países del norte y del sur que hace que carezcan de empleo, protección de salud, bienestar y educación, hambre, exilio y desesperanza. Esta última debido a que los jóvenes poseen “bajos ingresos,

dificultades para poseer una vivienda propia y realización de proyectos propios, lo que constituye otra forma de su crisis de expectativas” (Lucero 2006: 143).

El trabajo hoy, es precario, sin seguridades e incierto, de modo que se “pierde la importancia de la lucha por el mejoramiento de las remuneraciones salariales directas y, en menor medida, las prestaciones. Ello frente a la imperiosa necesidad de conservar el empleo y otras condiciones que aseguren la posibilidad de ligar incrementos a salarios” (Gutiérrez y Rodríguez 2002: 736). Además de lo anterior, surge la exigencia de auto-emplearse, estar disponibles todo el tiempo, completar los ingresos mediante otros trabajos y otras tareas siendo el motor de esta la creatividad es la necesidad de ingresos (García y otros 2012).

Anteriormente se mencionó que la información produce dos escenarios: desconectados y conectados, quienes resuelven de diferente manera la crisis del empleo. Nos centraremos en los jóvenes.

El gran segmento de la población que no ha desarrollado su capital humano, forma parte de un círculo vicioso carente de competencias y con poca posibilidad de un empleo formal, en su mayoría, esta juventud vive en la pobreza, está desconectada o desafiada de las instituciones y sistemas de seguridad (educación, salud, trabajo, seguridad), sobreviviendo apenas con lo mínimo (Estefanía 2001; García y otros 2012; Rodríguez Anido 2007). Estos jóvenes se encuentran atrapados porque “tienen un poder individual del mercado, al ser individuos, e individuos genéricos, reemplazables o no por máquinas o por trabajo importado de otras partes, pierden capacidad de negociación,... Esto está en la base del fenómeno de incremento de desigualdad social y de incremento de polarización.” (Castells 1998).

En cambio la otra minoría de jóvenes que sí están conectados, aprovechan su conectividad para conseguir ingresos mediante un empleo al menos temporal. Es una franja de población “minoritaria, conectada, incorporada a los circuitos e instituciones de seguridad en condiciones de elegir” (Rosasana Reguillo en García y otros 2012). Este pequeño segmento de la población son “personas cuyo capital humano ya ha sido bien desarrollado, se encuentra favorecido por esa situación e inmerso en un <círculo virtuoso>, caracterizado por una base sólida de competencias, así como de exigencias interesantes en materia de empleo e inversiones suplementarias en capital humano” (Rodríguez Anido 2007: 70).

También llamados jóvenes creativos o emprendedores *trendsetters*, son urbanos, de clase media con capitales sociales y culturales, están conectados (en el país y a distancia) y por lo general son egresados en comunicación, ingenierías, diseño, arquitectura y otras carreras vinculadas al desarrollo social y cultural –generando nuevas conexiones sociales, productos culturales, estilos de trabajo y de vida, creando redes de cooperación, se mueven en la interdisciplinariedad, transparencia e intercambio incesante de información (García y otros 2012).

Esta distinción permite reconocer que la educación juega un papel principal en la inserción social, en México más de 7 millones de jóvenes son “ninis”, poco más de la mitad de sus jóvenes recibe educación media superior (la cual según la OCDE es considerada como requisito para el trabajo y el desempeño como ciudadano) y 7 de cada 10 consigue empleo a través de las redes informales (García y otros 2012). Lamentablemente por las condiciones socioeconómicas de los países en desarrollo la conectividad abre una gran brecha en el acceso a las redes, en el campo laboral (oportunidades) y en el estilo de vida. El gran segmento de población desconectada se encuentra en desventaja socioeconómica, exclusión e inseguridad.

Si bien no existen los trabajos estables y con seguridades que garanticen la tranquilidad humana, los trabajos temporales o autoempleos aportan ingreso y ayudan a solucionar las necesidades más urgentes. La respuesta creativa ante la incierta situación laboral, no es un cambio estructural sino coyuntural, que surge como solución inmediata, esto nos revela la necesidad de una amplia consideración de la situación a la que nos lleva el capitalismo neoliberal y la urgencia de una reestructuración del sistema, es decir, de un cambio sustantivo en lo laboral.

### **Conclusiones.**

El cambio es algo complejo que no se puede considerar desde un punto de vista, ni parcialmente; del mismo modo la profesionalización hoy en día necesita interdisciplinariedad, el análisis del cambio se ha de hacer desde una postura incluyente y multidisciplinaria.

Mercado, producción, economía forman parte de un engranaje global que no se puede detener fácilmente, sin embargo, se les puede dar una reordenación de manera que conduzcan a una sociedad globalizada más humana y con menos contradicciones. Dicho reordenamiento depende de los capitales y los gobiernos que son las fuerzas que protagonizan la dinámica global. Esta reestructuración no se lleva a cabo porque se privilegia a la económica sobre la cuestión humana y laboral. El ser humano no es un factor más del crecimiento es su finalidad.

Por otro lado, la educación tiene como reto insertarse en la era del conocimiento mediante la interdisciplinariedad y la formación permanente. Dado que la tecnología está facilitando procesos y sustituyendo personas en los trabajos, es urgente hacernos digitales y de armarnos con los recursos y saberes que hoy mueven al mundo laboral.

La rueda de la fortuna ha girado, para no ser excluidos y si queremos participar en el juego conviene aprovechar las redes de conocimiento, de información y de conectividad que ofrece la tecnología global para alcanzar un mejor calidad de vida personal y comunitario.

**Referencias.**

Castells Manuel (1998). "Globalización, tecnología, trabajo, empleo y empresa." *La Factoría*, octubre de 1998, número 7. Recuperado en <https://aquevedo.wordpress.com/manuel-castells-globalizacion-tecnologia-trabajo-empleo-y-empresa/> (19/09/2016).

Estefanía Joaquín (2001). "La nueva Economía. La Globalización." Debate, España

García Canclini Nestor; Cruces Francisco; Urteaga Castro Maritza (2012). "Jóvenes, Culturas Urbanas y Redes Digitales." Ariel, Argentina.

Gutiérrez Herrera Lucino – Rodríguez Garza Francisco Javier (2002). "Globalidad, cambio estructural y transformación en los mercados de trabajo y la educación" en Globalización y Alternativas incluyentes para el siglo XXI. Coordinadores Besave, Dabat, Morera, Rivera y Rodríguez. UNAM, México.

Lucero Rubén (2006). "La transformación del trabajo y el empleo." *Anales de la educación común. Tercer siglo*, diciembre de 2006, año 2, número 5. Recuperado en: <http://servicios.abc.gov.ar/lainstitucion/revistacomponents/revista/archivos/anales/numero05/archivosparadescargar/17.lucero.pdf> (19/09/2016).

Rodríguez Anido Julio (2007). "La Feria de las Maravillas." UAZ, México.

Rodríguez Araujo Octavio (1999). "Política y Neoliberalismo" en Globalización: Crítica a un paradigma. Coordinador Jhon Saxe-Fernández. UNAM, México.

Sen Amartya (2000). "Libertad y Desarrollo." Planeta, Argentina.

Vilas Carlos (1999). "Seis ideas falsas sobre la globalización. Argumentos desde América Latina para refutar una teoría" en Globalización: Crítica a un paradigma. Coordinador Jhon Saxe-Fernández. UNAM, México.

## Impacto de la valuación de los inventarios en la rentabilidad

Dra. Sósima Carrillo<sup>1</sup>, C.P. María del Socorro Villavicencio Machorro<sup>2</sup>,  
Dra. Loreto María Bravo Zanoquera<sup>3</sup>

**Resumen**—El presente trabajo es un caso de estudio realizado en una empresa dedicada a la venta y distribución de medicamento veterinario, situada en la ciudad de Mexicali, Baja California. El objetivo es determinar el efecto financiero de llevar a cabo la valuación de los inventarios en la empresa. El método utilizado es descriptivo, no experimental, transversal. Se utilizó un cuestionario para evaluar la manera en que la empresa administra, controla y valúa los inventarios. De los principales resultados obtenidos se tiene que la empresa en la actualidad no tiene método de valuación de inventarios, y simplemente registra entradas de mercancías sin costo, como una forma de llevar un control, a través de las entradas y salidas de unidades. Además, se lleva un registro especial para el medicamento controlado por razones legales y de control. Asimismo el sistema de registro de compra-venta es el analítico, sin controlar el saldo de inventarios.

**Palabras clave**—Inventarios, métodos de valuación y rentabilidad.

### Introducción

La motivación más importante de todo empresario gira en torno a las utilidades que puede generar un negocio, es a través de estas que puede satisfacer sus necesidades de permanencia y crecimiento organizacional, derivado de las inversiones que se realicen con ellas (Morillo, 2001). Debido a esto es importante que las empresas tengan conocimiento de todos aquellos factores que afectan sus utilidades y uno de los más importantes es: el costo. A partir de un análisis minucioso del costo se pueden establecer condiciones ventajosas para el empresario tanto en la compra de mercancías o fabricación de productos, como en las ventas y así obtener una reducción en el costo y lograr un incremento en el margen de utilidad.

Distribuidora Del Sol es una empresa dedicada a la venta y distribución de medicamento veterinario que inició operaciones en el año 2000, con una sola sucursal ubicada en la Colonia Santa Isabel de la ciudad de Mexicali, Baja California. Debido al éxito obtenido en los primeros 3 años, se pudieron abrir otras dos sucursales, lo que impulsó al propietario a planear sus compras en gran volumen, por la alta demanda del público en general, logrando así mejorar sus márgenes de utilidad. Esta estrategia dio lugar a un crecimiento acelerado de la empresa a tal grado que se vio en la necesidad de instalar un almacén general, y de esa manera se iniciaron operaciones de venta a mayoreo, así se comenzaría a distribuir medicamento de algunos laboratorios de manera exclusiva en el estado y la región. A inicios de 2014 ya contaba con 8 sucursales en la ciudad y dos almacenes de mayoreo uno para medicamento y accesorios, y otro de alimento para mascotas y ganado. Al día de hoy la empresa cuenta con 10 sucursales veterinarias, 3 almacenes de mayoreo y una sucursal de suplementos alimenticios, y existen planes de mayor expansión para un futuro inmediato. Actualmente está constituida como una persona física del régimen general con actividad empresarial y cuenta con una plantilla de 58 personas laborando.

Esta investigación se realiza para explicar y dar a conocer al empresario la importancia de conocer la información y datos resultantes de un correcto procedimiento de valuación de inventarios y determinación de costos, pues la empresa actualmente carece de un sistema de información financiera que le proporcione estos datos y la toma de decisiones no está respaldada con información certera. Por lo que es importante realizar este estudio para determinar el procedimiento en la valuación de inventarios y determinar el método más adecuado para la empresa, que le proporcione los elementos para una planeación financiera adecuada.

### Planteamiento del problema

Para una empresa que se dedica a la compra venta y distribución de productos, el control de inventarios es de suma importancia, llevar un adecuado control y valuación de los inventarios es indispensable puesto que todas sus operaciones se derivan de la entrada y salida de la mercancía. El contar con un método adecuado permite determinar ciertos indicadores que dan pauta para tomar decisiones o elaborar estrategias, que permiten el éxito en el mercado. La empresa en la actualidad no lleva a cabo ningún método de valuación de inventarios y simplemente registra entradas de mercancías sin costo para llevar un control de existencias a través de las entradas y salidas de unidades,

<sup>1</sup> La Dra. Sósima Carrillo es Profesora Investigadora en la Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California. [sosima@uabc.edu.mx](mailto:sosima@uabc.edu.mx)

<sup>2</sup> La C.P. María del Socorro Villavicencio Machorro es Estudiante del Programa Educativo de la Especialidad en Dirección Financiera en la Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California. [villavicencio.maria@uabc.edu.mx](mailto:villavicencio.maria@uabc.edu.mx)

<sup>3</sup> La Dra. Loreto María Bravo Zanoquera es Profesora Investigadora en la Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California. [loreto@uabc.edu.mx](mailto:loreto@uabc.edu.mx)

además se lleva un registro especial para el caso de lotes de medicamento controlado por razones legales y de control ante SAGARPA. Así mismo el registro contable que se utiliza para registrar las compras y ventas es el detallista o pormenorizado, sin llevar saldo de inventarios, registrando únicamente el importe de las compras y las ventas. Debido a esto surge la siguiente pregunta: ¿Qué impacto tiene en la rentabilidad la falta de valuación de inventarios en la empresa Distribuidora del Sol?

#### *Objetivo*

El objetivo de la presente investigación es determinar el efecto financiero de llevar a cabo la valuación de los inventarios en la rentabilidad de la empresa.

#### *Revisión literaria*

En la actualidad las pequeñas y medianas empresas (PyMe's), son consideradas el principal motor de la economía de México. Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, las PyMe's constituyen el 99% de las 4 millones 15 mil unidades empresariales existentes en México, generando 52% del producto interno bruto y el 72% del empleo en el país. Su importancia económica es evidente ante estas cifras, sin embargo la creación y crecimiento de estas empresas aún es muy volátil y sus posibilidades de éxito y crecimiento están por debajo de la media mundial (Chan y Bravo, 2014).

Una de las problemáticas a las que se enfrentan este tipo de empresas que afecta significativamente su crecimiento, es la falta de organización, pues el empresario la mayoría de las veces cuenta con el conocimiento técnico y la visión emprendedora para echar a andar su negocio, pero no con las bases administrativas y financieras necesarias. El empresario, es quien conoce a detalle los aspectos más importantes del mercado o del producto, y muchas veces esta pericia es la chispa que lo impulsa para aventurarse en el mundo de los negocios, pues cree contar con los elementos y la información necesaria para lograr el éxito. En México la mayoría de los empresarios propietarios de este tipo de empresas, carecen de una cultura empresarial y son pocos los que se acercan a organismos o instituciones que les asesoren en esta materia. Asimismo, la mayoría de las veces el empresario es quien se encarga de las compras, la autorización de otorgamiento de créditos a clientes, la supervisión de los empleados, autorización de pagos y demás tareas gerenciales, aun careciendo del conocimiento de los controles internos necesarios para cada uno de las áreas del negocio. A medida que una empresa crece, debe de fortalecerse con una correcta planeación y estrategia organizacional para que esta puede lograr su misión, aquí radica la importancia de establecer políticas de control interno, que le proporcionen una seguridad razonable de que las operaciones se realicen de manera eficiente y la información financiera que se genere sea lo suficientemente confiable para proyectar el rumbo del negocio.

Dentro de la operación de las empresas, el rubro de inventarios, es uno de los más importantes debido a que constituye básicamente el principio en el ciclo de la actividad operativa. Si no hay compra de mercancías no hay artículos para vender, tampoco se llevan a cabo las ventas y por lo tanto no hay ingresos. Al constituir un rubro de gran importancia en los activos de la empresa, el registro contable y la valuación están sujetos a ciertos lineamientos, según las Normas de Información Financiera.

#### Métodos de asignación de costos

Según el Boletín C-4 de las Normas de Información financiera cuando se venden los inventarios, su valor contable debe de reconocerse como el costo de ventas en el periodo en el que se reconocen los ingresos relativos (NIF, 2016). Los métodos de asignación del costo son:

Método de costos identificados.- Es el método apropiado cuando existen partidas que se relacionan a un proyecto específico. Consiste en atribuir costos a partidas identificadas del inventario. Por ejemplo, en un proyecto de construcción de un edificio de una empresa constructora, se tienen identificadas las partidas relacionadas a ese proyecto en específico, y se segregan de los demás costos de los otros proyectos de construcción, que se tengan en el mismo periodo. Por lo anterior este método no es el apropiado para empresas comercializadoras o de un extenso portafolio de productos.

Método de costos promedios.- Consiste en calcular el valor promediando el costo de partidas similares al inicio del periodo y el costo de las partidas similares compradas o producidas durante este. Por ejemplo:

50	costo del artículo "A" compra en enero
(+) 60	costo del artículo "A" compra en septiembre
(+) 40	costo del artículo "A" compra en diciembre
150	
( ÷ ) 3	compras en el periodo
50	costo promedio en diciembre

La ventaja de utilizar este método es la sencillez con la que se puede determinar el costo de lo vendido y el valor de los inventarios pues únicamente se tienen que promediar las partidas.

Método de Primeras Entradas Primeras Salidas (PEPS).

El método PEPS se basa en la suposición de que los primeros artículos en entrar al almacén o a la producción, son los primeros en salir; por lo que las existencias al finalizar cada ejercicio quedan reconocidas a los últimos precios de adquisición o de producción, mientras que en resultados los costos de venta son los que corresponden al inventario inicial y a las primeras compras o costos de producción del ejercicio. El manejo físico de los artículos no necesariamente tiene que coincidir con la forma en que se valúan, y para lograr una correcta asignación del costo bajo el método PEPS deben establecerse y controlarse capas del inventario, según las fechas de adquisición o producción de éste. Es conveniente utilizar el método PEPS, en empresas que manejan artículos perecederos o que fácilmente se convierten en obsoletos o que pueden pasar de moda, debido a que su valor de adquisición estará relacionado directamente con los ingresos obtenidos por las ventas del mismo periodo, como se puede observar en la figura 1.

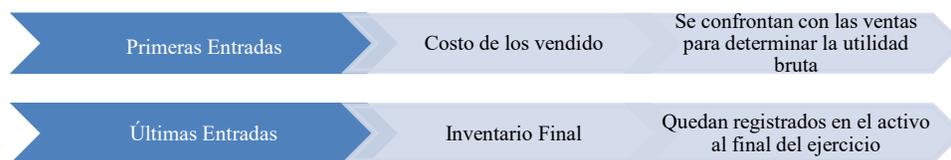


Figura 1. Análisis del método PEPS  
Método detallista.

Con el método de detallistas, los inventarios se valúan a los precios de venta de los artículos que los integran, deducidos del correspondiente margen de utilidad bruta. Es un método conveniente de utilizar cuando se tiene una extensa cantidad de productos con una utilidad bruta semejante y alta rotación, como lo menciona la NIF C-4, y para fines prácticos se asignan grupos, familias o departamentos de artículos y se establece un porcentaje promedio de margen de utilidad. Para efectos de este método también se deben de tomar en cuenta, en caso de que existan, las rebajas, bonificaciones y ofertas que disminuyan el precio de venta. El importe de los inventarios y el costo de ventas se determinan valuando los artículos en inventario a su precio de venta menos un porcentaje apropiado de utilidad bruta. En el siguiente ejemplo se pueden observar las dos etapas en las que se asigna el costo de los inventarios en el método detallista (NIF, 2016).

Al comprar las mercancías se determina la proporción de margen de utilidad:

Precio de venta	\$ 100 .00
Precio de compra	80.00
Proporción de Margen de Utilidad	\$ 20.00 o 20%

Al realizar el inventario de mercancías, se disminuye del valor a precio de venta la proporción de margen de utilidad para obtener el valor a precio de costo.

Valor de las mercancías a precio de venta	\$ 5,000.00
Proporción de margen de utilidad (20%)	1,000.00
Valor del inventario	\$ 4,000.00

#### Control interno de los inventarios

Los inventarios al ser un bien tangible y un valor propiedad de la empresa, deben someterse a ciertos controles internos. Los principios de control interno que sugiere Perdomo (2003) son los siguientes:

Separación de funciones de adquisición, custodia y registro contable. Ninguna persona que interviene en inventarios deberá tener acceso a los registros contables que controlen su actividad.

El trabajo de empleados de almacén de inventarios será de complemento y no de revisión.

La base de valuación de inventarios será constante y consiente.

Con la implementación de políticas de control interno se pretende evitar o prevenir situaciones desfavorables para la empresa como robos, desperdicios o faltantes, y por otro lado ayudan a promover la eficiencia en el desempeño de los empleados y la confianza en la información y datos arrojados en inventarios físicos.

#### Registro contable

Para registrar el valor de los inventarios en libros existe el método de inventarios perpetuos, el método analítico o pormenorizado.

En el método de inventarios perpetuos el registro del inventario inicial, la compra de mercancías y las ventas deben de afectar las cuentas de almacén, costo de ventas y ventas, por lo tanto se conoce en cualquier momento el valor del inventario final, costo de lo vendido y la utilidad o pérdida bruta. Para llevar a cabo el registro contable, en este método se utilizan tres cuentas relacionadas entre sí: almacén, costo de ventas y ventas. La ventaja de utilizar este método es que al afectar la cuenta de costo de venta en cada partida relacionada con los inventarios se puede conocer el valor de inventario final sin necesidad de practicar un inventario físico.

En el método analítico, el registro de las partidas se realiza a través de la utilización de las siguientes cuentas: inventarios, compras, gastos de compras, devoluciones y rebajas sobre compras, ventas, devoluciones y rebajas sobre ventas: En este método el costo de ventas y la utilidad bruta se obtienen al realizar el siguiente cálculo:

<p style="text-align: center;">Compras</p> <p>(+) Gastos sobre compras</p> <p>(-) Devoluciones y rebajas sobre compras</p> <hr style="border: 0.5px solid black;"/> <p>(=) Compras netas</p> <p style="text-align: center;">Inventario inicial</p> <p>(+) Compras netas</p> <p>(-) Inventario final</p> <hr style="border: 0.5px solid black;"/> <p>= Costo de ventas</p>	<p style="text-align: center;">Ventas</p> <p>(-) Devoluciones y rebajas sobre ventas</p> <hr style="border: 0.5px solid black;"/> <p style="text-align: center;">Ventas netas</p>
--	---

La ventaja de utilizar este método de registro es que existe una claridad en la información pues cada partida cuenta con una cuenta contable específica que se afecta en el transcurso del periodo, se conoce al detalle el valor de las cuentas que integran el costo de lo vendido y la utilidad bruta.

#### Análisis de la rentabilidad

La utilización de un método de valuación de los inventarios es el primer paso a realizar para conocer uno de los datos más importantes al realizar un análisis de la rentabilidad de una empresa: el margen de utilidad.

Una vez realizada la valuación de los inventarios se estará en condiciones de obtener un importe con cual realizar los registros contables y de esta manera impactar tanto en el rubro del activo circulante, lo cual capitaliza a la empresa, y en el estado de resultados al afectar la cuenta de costo de ventas.

Cuando se realiza un análisis del estado de resultados integral de una empresa, el primer rubro que tenemos es el de ventas y costo de ventas, y en un análisis minucioso del costo de ventas, podemos conocer el margen de utilidad por artículo o familias de artículos, cuáles de ellos generan mayor flujo, indicadores como el punto de equilibrio y en general, las características financieras de cada uno de los productos más importantes de la empresa. Conocer los detalles de los costos de los productos y su comportamiento es una herramienta útil al establecer políticas, planear estrategias de compras y presupuestos y todas aquellas decisiones que impacten sobre las finanzas de la empresa.

El valor efectivo disponible más las cuentas por cobrar más el valor de los inventarios, menos la suma de las cuentas que integran el pasivo circulante se denomina: Capital de Trabajo.

Efectivo + Cuentas por cobrar+ Inventarios (Activo Circulante)/ Pasivo Circulante = Capital de Trabajo

La inversión que se realiza en la adquisición de mercancías y la manera en cómo se financia pueden determinarse adecuadamente a través de una planeación financiera, es por esto que también es importante conocer el importe real de los inventarios. El capital de trabajo es un indicador útil para saber si la empresa está tomando un enfoque agresivo, al financiarse en su mayor parte con deudas a corto plazo y reduciendo al mínimo su capital neto de trabajo, o si por otro lado está siendo más conservadora, promoviendo la financiación con deudas a largo plazo y costos más altos pero incrementando el capital neto de trabajo (Gallagher citado en Peñaloza, 2008). Por lo tanto, si lo que se pretende es reducir costos y se conoce esta información, se puede determinar la manera más económica para financiar la inversión en capital de trabajo al establecer una estrategia para reducir el costo financiero y de esta manera se puede afectar favorablemente las utilidades y rentabilidad de un negocio.

Otra de los indicadores financieros que son de utilidad para la toma de decisiones es la rotación de los inventarios, donde se puede conocer el número de veces que el inventario se convierte en dinero o cuentas por cobrar. Este indicador se determina dividiendo el costo de ventas entre el promedio del valor de los inventarios. Así mismo el promedio del valor de los inventarios se obtiene dividiendo el saldo de cada mes entre el número de meses. Costo de ventas/Saldo Promedio de Inventarios = Rotación de inventarios

Al obtener un índice de rotación alta se deduce que las mercancías permanecen menos tiempo almacenadas y por lo tanto están generando mayor flujo. Por el contrario, si el índice de rotación es bajo las mercancías están permaneciendo almacenadas más tiempo de lo debido, lo que genera costos innecesarios y reduce los márgenes de utilidad. Igualmente se corre el riesgo de que la mercancía que no se movilice con rapidez se vuelva obsoleta o en el caso de perecederos esta caduque.

Aunque técnicamente el inventario constituye un activo en el balance general de las empresas, se considera que el costo del mantenimiento de éste es un gasto que puede llegar a ser significativo, debido a sus diferentes componentes, y por lo tanto se busca la forma de minimizarlo (Aguilar, 2012). Se debe de procurar mantener un inventario equilibrado que cumpla con las necesidades del mercado pues este funciona como una especie de amortiguador entre la oferta y la demanda de los productos. De acuerdo al análisis realizado por Aguilar (2012) no es necesario que todos los artículos del portafolio se encuentren siempre disponibles, por lo que se recomienda hacer

una clasificación de los inventarios para determinar cuales es conveniente mantener disponibles y de acuerdo a esto generen rentabilidad vía rotación.

La rentabilidad se define como el rendimiento que una empresa o proyecto genera sobre la inversión realizada. Por cada peso invertido se obtiene una utilidad y esta se explica en porcentajes al realizar este cálculo aritmético:  $(\text{Utilidad}/\text{Inversión}) \times 100 = \% \text{ de Rentabilidad}$

En todo proyecto o inversión realizada se persigue obtener el mayor beneficio económico posible. La rentabilidad es una característica cuantitativa y por lo tanto es susceptible de medición y comparación por lo tanto se pueden establecer parámetros para aceptar o rechazar un proyecto o inversión de acuerdo a su nivel de rentabilidad. La rentabilidad se puede mejorar a través de una combinación de diversas estrategias operativas y financieras, según Morillo (2001) se puede mejorar la rentabilidad analizando sus componentes: el margen de utilidad neta de ventas y la rotación de los activos (inventarios). Si se conocen estos elementos y se puede descifrar su comportamiento se estará en posibilidades de tomar decisiones y planear el crecimiento de la empresa.

### Descripción del Método

Esta investigación fue descriptiva, no experimental, transeccional, ya que se analizó y describió el efecto al aplicar un método de valuación de inventarios y se identificó el método más adecuado de acuerdo a las características de la empresa sujeto de estudio, las variables fueron estudiadas en su entorno normal sin ser manipuladas, obteniéndose la información en un solo momento. El enfoque de este caso de estudio fue mixto cuantitativo y cualitativo, se aplicaron cuestionarios y entrevistas al personal del área administrativa y al director de la empresa con el objetivo de describir el proceso de adquisición de las mercancías y su registro en libros así como los controles internos relacionados con el almacenaje de los artículos. Asimismo se aplicó la técnica de la observación sobre la realización de las operaciones diarias, recabándose a su vez información de la documentación contable.

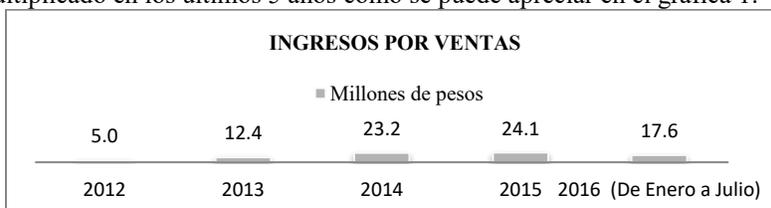
### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

#### Situación actual de la empresa sujeto de estudio

Distribuidora Del Sol es una empresa que se dedica a la comercialización de productos, y por esta razón el rubro de inventarios es la médula central de sus operaciones; La adquisición de mercancías, es la actividad de donde se derivan todas las demás operaciones de esta empresa y por ello es apremiante que la empresa conozca toda la información referente a esta actividad. La oportuna adquisición y almacenamiento de los productos es un factor determinante en el costo de venta y que por consecuencia también repercute en los márgenes de utilidad.

Desde sus inicios en el año 2000 esta empresa basaba sus operaciones de compra en la experiencia del propietario que funge hasta la fecha como encargado de compras, no obstante que los volúmenes de compra y rotación de inventarios se han multiplicado en los últimos 5 años como se puede apreciar en el gráfica 1.



Gráfica 1. Niveles de ingresos por ventas últimos 5 años

Este incremento ha dificultado la actividad de supervisión de las actividades aunado a que en la actualidad tampoco se cuentan con controles internos para el manejo de los inventarios ni para ninguna de las áreas. De acuerdo al volumen de operaciones y al constante crecimiento de la empresa, hace falta la valuación y registro de la mercancía que se encuentra en inventarios, así como su registro en libros y el establecimiento de políticas de control interno referentes a los mismos.

Después de aplicar el cuestionario se realizó un diagnóstico de los controles internos relacionados con el rubro de inventarios, resultando las siguientes observaciones:

Cuando el almacenista recibe la mercancía elabora una entrada de los artículos recibidos, la cual se coteja contra la factura o remisión que las acompaña y únicamente se captura la cantidad de las piezas recibidas, ya que al realizar los inventarios físicos se revisan las existencias de los artículos en el sistema de control de inventarios, contra la existencia real en el almacén. En caso de existir diferencias, estas son investigadas y posteriormente ajustadas en el sistema. El valor de costo no es capturado debido a que no se realizan análisis de costos, y no existe un puesto, departamento o encargado, de llevar a cabo un análisis de esta información. Debido a lo anterior no es posible establecer controles internos, con intención de cotejar los valores de inventarios con los valores en libros. Tampoco

es posible conocer que artículos son los que representan el mayor costo del inventario. A través de la información que se obtiene con el levantamiento físico es posible realizar comparaciones con los valores en libros y cotejar variaciones importantes, también sería posible valorar y clasificar las mercancías y establecer parámetros de acuerdo a su importancia. Se recomienda llevar a cabo un inventario físico para conocer las existencias exactas y costear los productos de los cuales se tiene existencia para conocer su valor a la fecha y realizar los registros necesarios en libros. De acuerdo al giro de la empresa y características de sus productos la fórmula de asignación de costos más conveniente es el PEPS, debido a que se manejan productos con fecha de caducidad y con este sistema es posible monitorear el comportamiento de aquellos productos que corren riesgo de caducar. Al reconocer el valor en libros también será posible realizar calcular razones financieras que nos permitan saber la eficiencia en la administración de los activos y del capital de trabajo de la empresa. Adicionalmente, el personal que maneja físicamente los inventarios no cuenta con seguros y fianzas contratadas, ni el valor de los inventarios se encuentra asegurado contra robo o siniestros. Se recomienda que una vez se tengan el valor real de las mercancías se contraten seguros como medida de protección y prevención. Por otra parte, no existen políticas de compra en las cuales se establezcan los mínimos y máximos de almacenamiento de los artículos, se compra cuando existe desabasto del producto. Los artículos obsoletos y caducados no han sido eliminados del inventario y no se conoce cuanto representa su valor del total del valor de inventarios.

#### *Conclusiones*

La empresa carece de algunos controles debido a que no se cuenta con la información necesaria para llevarlos a cabo como por ejemplo, inspecciones físicas de los productos de mayor costo. Tampoco hay políticas bien definidas y las existentes son de manera verbal así que la supervisión del desempeño y cumplimiento de tareas del personal del almacén no pueden ser realizadas de manera precisa. Este tipo de deficiencias limita la supervisión eficaz dando lugar a errores e irregularidades en el manejo de los inventarios y dificulta la detección de posibles robos o fraudes. Adicionalmente la empresa en la actualidad no aplica ninguna fórmula de asignación del costo, y simplemente registra entradas de mercancías sin costo, como una forma de llevar un control, a través de las entradas y salidas de unidades. Además, se lleva un registro especial para el medicamento controlado por razones legales y de control. Asimismo el sistema de registro de compra-venta es el analítico, sin controlar el saldo de inventarios. La falta de técnicas y herramientas, para el control y determinación de los costos, impactan directamente a la rentabilidad de la empresa.

#### *Recomendaciones*

Se recomienda elaborar un manual de procedimientos y descripción de puestos para que el personal conozca de manera formal y por escrito las políticas de la empresa así como las líneas de autoridad y responsabilidad, así mismo serán más claros los objetivos de cada puesto y la supervisión de las tareas y evaluación del desempeños podrá realizarse con facilidad y de manera imparcial.

#### **Referencias**

- Aguilar, P. (2012) Un modelo de clasificación de inventarios para incrementar el nivel de servicio al cliente y la rentabilidad de la empresa. *Pensamiento & Gestión*. núm. 32, enero-junio pp. 142-164 Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=64623932007>
- Chan, M. A. y Bravo, L. M. (2014) La planeación empresarial en la pequeña y mediana empresa del sector comercio en Mexicali. En Ibarra, M., Cervantes, K., González, L. y Ovalles, L. Casos de estudio y planes de negocios para el impulso organizacional: Herramientas para el desarrollo administrativo. (52-68) México. Universidad Autónoma De Baja California.
- Consejo Mexicano para la Investigación y Desarrollo de Normas Financiera, A. C. (CINIF), Normas de Información Financiera, México, 2016.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2014). Censos económicos. Resultados definitivos. México. Recuperado de <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ce/ce2014/default.aspx>
- Morillo, M (2001). Rentabilidad Financiera y Reducción de Costos, *Actualidad Contable Faces*, vol. 4, núm. 4, enero-junio. pp. 35-48 Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=25700404>
- Peñaloza. M. (2008) Administración del capital de trabajo. *Perspectivas*. Número 21, enero- junio. pp. 161-172 Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=425942157009>

#### **Notas Biográficas**

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

La **C.P. María del Socorro Villavicencio Machorro** es Estudiante del Programa Educativo de la Especialidad en Dirección Financiera en la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Autónoma de Baja California, en Mexicali, Baja California, México.

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

# Diseño de un sistema reactor de alta eficiencia energética para la recuperación de pastas residuales de Zinc

Roberto Carrillo Espinoza<sup>1</sup> Tokio Abel Vargas Campos<sup>2</sup> Julián Carrillo Huizar<sup>1</sup>

**Resumen** — La adecuadamente la eliminación y reutilización de residuos del proceso de galvanoplastia de zinc contaminado con Hierro de las industrias de producción de metal pueden reducir la contaminación del medio ambiente, así como una mejor conservación de los recursos. En la presente investigación se estudió, la recuperación de Zinc elemental en el dross contaminado con hierro a partir del desarrollo de un sistema reactor de alta eficiencia energética para la recuperación de pastas residuales de Zinc, el cual consiste en fundir el dross de zinc contaminado con hierro y otras impurezas en un sistema de fusión con agitación, posteriormente este sistema se llena de metal líquido y pasa a un sistema de horno de destilación en donde a una temperatura superior de 980°C logra que el zinc evapore controlando las variables (tiempo, vacío, temperatura, tamaño de partícula y el área de destilación), una vez es estado gaseoso es conducido a un sistema de condensación donde a una temperatura inferior se logra precipitar este elemento logrando una tasa de recuperación del 99.99%, análisis químicos y pruebas metalográficas fueron utilizadas para comprobar la eficiencia del sistema.

**Palabras clave** — Pastas, Recuperación, Zinc.

## Introducción

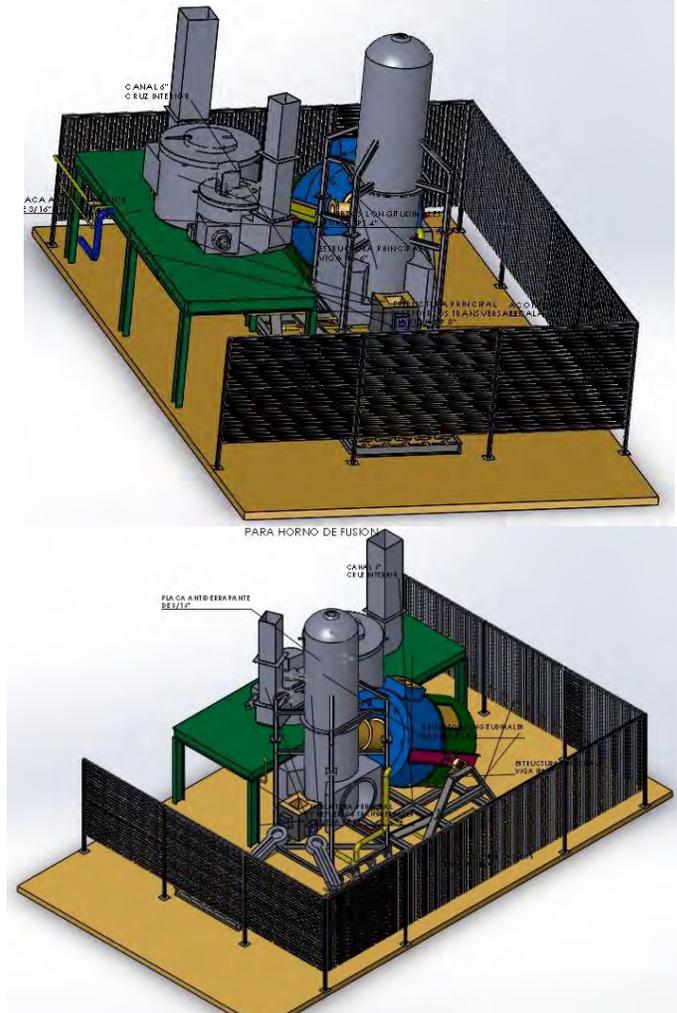
En México, aproximadamente el 80% de las sustancias contaminantes principales son generadas por la industria química [1]. En este sector, la industria de los recubrimientos electrolíticos es una de las fuentes más importante de generación de efluentes potencialmente contaminantes, ya que genera desde efluentes ácidos conteniendo metales pesados, hasta importantes cantidades de lodos de la planta de tratamiento de aguas residuales y del proceso de mantenimiento de las celdas electrolíticas.[2] Actualmente, hay pocas opciones para el manejo de los desechos sólidos conteniendo metales, y estas involucran principalmente el tratamiento y el confinamiento de los sólidos como residuos peligrosos. Este tipo de tratamientos únicamente representan un costo en el proceso, sin que se aproveche el potencial reciclado de los metales de valor presentes en los residuos. A medida que la generación de residuos aumenta con el aumento de la población, las regulaciones se vuelven más estrictas para controlar y mitigar las emisiones ambientales de las sustancias, por ejemplo, metales pesados como el zinc. [3] La recuperación de estos recursos a partir de desechos es el interés fundamental de las industrias. El dross es considerado como la escoria o desechos industriales de zinc, este es residuo de un proceso de galvanizado en caliente, este tiene que ser removido; ya que de no ser así se obtendría una mala calidad del producto en el recubrimiento. Su contenido del dross es aproximadamente de 96% de zinc y 4% de hierro. Debido al alto contenido de zinc en el dross, su desarrollo representa un gran costo para la empresa, y éste debería ser minimizado. Dependiendo de las prácticas de la planta, el consumo de zinc que aproximadamente va a terminar en el dross está entre 10-35%. El objetivo de este trabajo es el desarrollo de un sistema reactor de alta eficiencia energética para la recuperación de pastas residuales de Zinc con el cual se busca la sostenibilidad y la viabilidad de las evaluaciones de recuperación de zinc a partir de los flujos de residuos de pastas residuales. El desarrollo de sistemas que permitan aumentar la eficiencia de recuperación del metal valioso de Zinc a partir de la transformación y separación a partir de aleación a base de chatarra de hierro se lleva a cabo bajo condiciones de cambios de temperatura en un reactor de sublimación.[4] Los factores que afectan la proporción de evaporación de aleación a base de hierro y la eficiencia de separación de zinc, tales como temperatura de calentamiento, la presión del gas residual, el tiempo de evaporación al vacío y la cantidad de aleación a base de la chatarra de hierro se estudian constantemente. Investigaciones previas han mostrado que el zinc se separa con éxito de la aleación a base de chatarra de hierro, en donde el presente desarrollo tiene su fundamento para modificar procesos tradicionales con la incorporación de tres hornos y un condensador para recuperación de zinc.

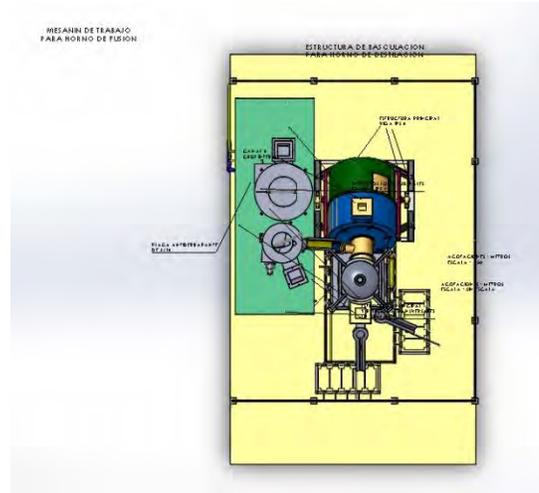
<sup>1</sup> Roberto Carrillo Espinoza 1 Gerente de planta, Sinergia Capita human S.A de C.V. [ocuevas3@gmail.com](mailto:ocuevas3@gmail.com)  
Julián Carrillo Huizar<sup>1</sup> Coordinador de proyectos, Sinergia Capita human S.A de C.V. [krryyo@hotmail.com](mailto:krryyo@hotmail.com)  
Coronado Tokio Abel Vargas Campos<sup>2</sup>, Investigador, Universidad Autónoma de Coahuila, [tokioabel@gmail.com](mailto:tokioabel@gmail.com)

“Proyecto apoyado por el Programa de Estímulos a la Investigación, de Desarrollo o de Innovación Tecnológica del CONACYT”

### Procedimiento experimental

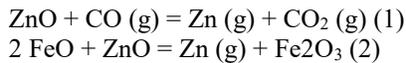
En este estudio, se emplearon muestras de pastas residuales para ver la eficiencia del proceso modificado. Dependiendo del material a tratar, el proceso de recuperación de pastas residuales de Zinc puede ser descrito de la siguiente manera: se alimenta la escoria en estado líquido a un horno primario para el precalentamiento de la chatarra y fundición de la misma con el objetivo eliminar la mayoría de los halógenos y cualquier otra especie no deseables presentes, y al mismo tiempo, para transformar el polvo en una forma física adecuada para la fundición en el horno, el cual es una opción de ahorro de energía atractivo con la alimentación de la escoria granulada (almacenado en vertederos) se puede cargar directamente en el horno desarrollado, se agrega coque como agente reductor y se controla la humedad y el contenido de elementos volátiles. El zinc y óxidos de hierro contenidos en el baño fundido se reducen a sus metales de temperaturas de 1400°C a 1500°C, y por lo tanto la fase de zinc empieza a evaporar del baño líquido de la escoria fundida. El zinc volatilizado es conducido hasta un horno condensador donde existe una disminución de la temperatura (regulado a 500°C a 550°C), donde el elemento es condensado. El condensador de gas pasa a través de una cámara de combustión donde se recupera el metal con una alta eficiencia. En la figura 1, se muestra la celda desarrollada para optimizar la recuperación del zinc.



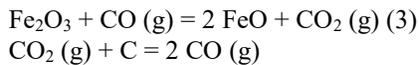


**Figura 1.** Esquema general del desarrollo del sistema reactor de alta eficiencia energética para la recuperación de pastas residuales de Zinc

Debido a la amplia gama de especies químicas que están presentes, las reacciones que tienen lugar en el horno desarrollado son numerosas y complejas. Sin embargo, las reacciones químicas que conducen a la extracción de zinc y su posterior volatilización y condensación pueden ser descritas de la siguiente manera:



Estas reacciones tienen lugar en la interface escoria / gas en contacto con las partículas de coque. Como resultado, los iones férricos en la escoria y la presión parcial de dióxido de carbono en las burbujas de gas tienden a aumentar con el progreso de las reacciones. Este se representa en las siguientes reacciones:



En la figura 2 se muestran los lingotes obtenidos con el proceso modificado.



**Figura 2.** Dross de Zinc contaminado con hierro

## Resultados y discusiones

Una vez obtenidos los especímenes de cada proceso se procedió a determinar el contenido de Zinc de alta pureza presente en el dross, así como los parámetros operativos para la obtención de los mismos, a continuación, se muestran los principales resultados obtenidos.

### Análisis químico

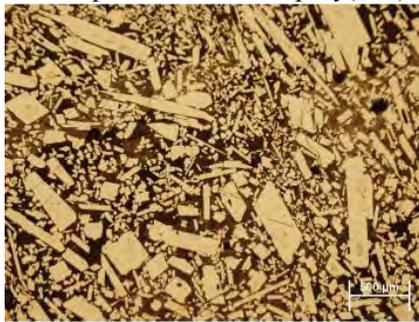
Los análisis químicos realizados a las pastas de prueba y al zinc metálico obtenido en la fusión mediante la técnica de espectrometría de rayos X, a continuación, se muestran los resultados obtenidos.

**Tabla 1** Composición química de las pastas de Zinc

Elementos [wt %]	Muestra A			Muestra B			Muestra C			Muestra D		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Zn	95.62	97.26	86.38	81.25	84.48	77.92	90.3	83.18	74.47	87.2	78.6	76.21
Fe	0	0.7	3.9	0	2.82	3.79	0.037	2.03	7.04	0.073	3.51	4.95
Al	0.85	1.57	9.52	3.28	9.81	13.34	1.37	3.52	9.61	5.29	10.45	12.92

### Microestructura

Para todas las muestras se procedió a determinar la microestructura, el análisis revela una estructura compuesta por partículas intermetálicas de Fe / Zn de diversas formas geométricas y matriz de zinc, que es resultado de la eliminación simultánea de zinc a partir de baño durante el procedimiento de limpieza estándar. Dichas partículas intermetálicas representan  $FeZn_{13}$  tipo  $\zeta$  (zeta). Ver figura 2.



**Figura 2.** Estructura compuesta por partículas intermetálicas de Fe / Zn

En la figura 3, se muestra las imágenes obtenidas por la técnica de microscopía electrónica de barrido, en donde se puede ver la topografía de los precipitados intermetálicos obtenidos ricos en zinc de alta pureza. En la figura 4 se muestra el espectro obtenido para la evaluación de especies químicas presentes.

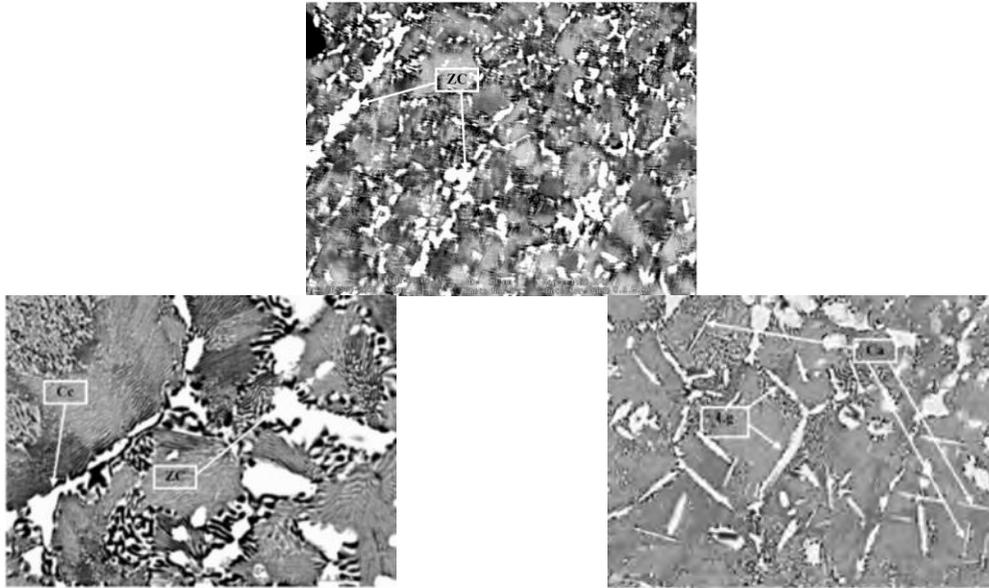


Figura 3.- Estructura compuesta por partículas intermetálicas de Fe / Zn

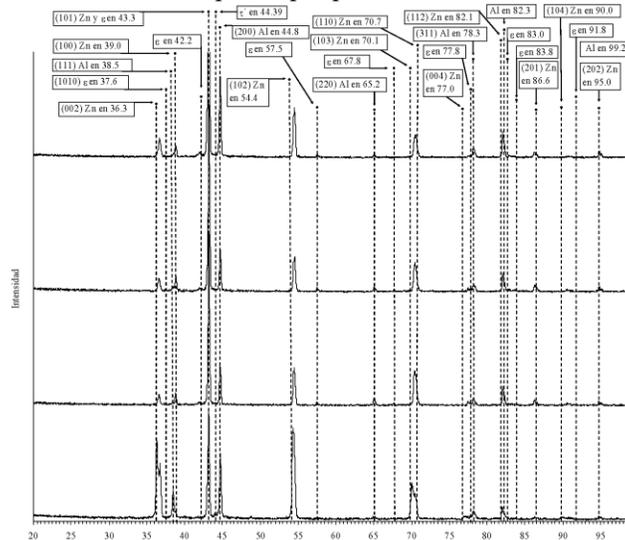


Figura 4.- Difractogramas establecidos, para evaluar las especies químicas de la zona de barrido.

### Conclusiones

Sobre la base de los experimentos realizados en las muestras analizadas se puede concluir lo siguiente:

1. El proceso propuesto logra una eficiencia de recuperación de zinc de alta pureza, disminuyendo los contenidos de impurezas de los elementos químicos. Con lo que se recupera un metal precioso sin la necesidad de usar procesos Hidrometalúrgicos que son fuertes contaminantes al ambiente.
2. La implementación de tres hornos ayuda para optimizar la recuperación logrando un proceso continuo y rentable.
3. La condensación del zinc se logra en un rango a 500°C a 550°C, con lo que el metal sedimenta, solidifica y puede ser recuperado con una alta pureza 99.98%.
4. Se han determinado la composición elemental de las fases individuales. método de difracción de rayos X tiene confirmado el tipo de compuesto fase FeZn13 intermetálico (fase ζ). fracción de área de FeZn13 fase

incrustado en la matriz de zinc es de aproximadamente 50%. Lo que resulta en un zinc de alta pureza con bajos contenidos de hierro.

## Referencias

- 1) Rankin, WJ; and Wright, S, 2011. The Reduction of Zinc from Slag by an Iron-Carbon Melt. Metallurgical Transactions B, 211, 885, Oct..
- 2) Richardson, GG; Brimacombe, JK; and Toop, GW, 2005. Kinetics of Zinc Slag-Fuming Process: Part I. Industrial Measurements. Metallurgical Transactions B, 1613, 513, Sept.
- 3) Schoukens, AFS; Denton, GM; and Jones, RT, 2012. Pilot Plant Production of Prime Western Grade Zinc from Lead Blast Furnace Slags using the Enviroplas Process.
- 4) Proceedings of the third International Symposium on Recycling of Metals and Engineered Materials; Point Clear, Alabama, Nov 2008, Minerals, Metals and Materials Society, 857.
- 5) Schoukens, AFS; Abdel-latif, MA; Freeman, MJ; and Barcza, NA, 2006. The Enviroplas Process for the Recovery of Zinc, Chromium and Nickel from Steel-Plant Dust. Electric Furnace Conference Proceedings, 341.
- 6) Szekely, J; McKelliget, J; and Choudhury, M. 1999. Heat Transfer, Fluid Flow and Bath Circulation in Electric Arc Furnaces and DC Plasma Furnaces. Ironmaking and Steelmaking, 10 (4), 169.

# Los profesores de la UAA y las TICs

Irma Carrillo Flores<sup>1</sup>

**Resumen**— En la Universidad Autónoma de Aguascalientes se realizó una investigación sobre Tecnologías de la información y comunicación con profesores, en este documento se reportan los resultados que permiten evidenciar el uso que hacen los profesores de las Tecnologías de las TIC. Las tendencias en el uso de las nuevas tecnologías como apoyo a la educación ofrecen un abanico de oportunidades para utilizar diversos medios visuales, audiovisuales e informáticos que permiten atraer la atención de los agentes educativos. Por esta razón es importante conocer cuáles son las opiniones de los profesores de este recurso para favorecer el aprendizaje en los estudiantes universitarios. Se exploran además: el uso y percepción que tienen los profesores de la UAA de las TIC, las actitudes hacia las TIC y las habilidades que deben desarrollar para el uso óptimo de las mismas.

**Palabras clave**- TIC, Universidad, maestros universitarios, profesores, docentes.

## Introducción

La expansión tanto de las tecnologías convencionales como de las TIC a la diversidad de escenarios –vida cotidiana, negocios, política, arte-, ha obligado a incorporarlas a la educación en sus distintos tipos, niveles y modalidades como recursos materiales, medios, herramientas o tecnologías para transmitir, comunicar y desarrollar contenidos curriculares: conocimientos, habilidades, actitudes y valores a través de la enseñanza y el aprendizaje presencial, semi presencial y no presencial. El estudio de las TIC, ha permitido saber más de la manera en que se han usado éstas en el ámbito educativo. Se pueden encontrar investigaciones que tienen como objeto de estudio a los profesores, a los estudiantes, al sistema de educación a distancia, la capacidad de innovación de las instituciones, la flexibilidad del profesorado ante las TIC, la calidad del contenido de los cursos, de la modalidad a distancia, el entorno de comunicación o la reconstrucción de los ambientes de comunicación personal, las condiciones de trabajo para profesores y estudiantes, el funcionamiento de la Red, la eficacia en las funciones que integran el campo virtual, la adecuación pedagógica de las actividades, la fluidez en la comunicación pedagógica y la coherencia con el proceso de evaluación y acreditación. Pero, ¿Cuál es el nuevo papel que desempeñan los docentes y los alumnos? ¿Cómo se establece la comunicación educativa por medio de estos nuevos canales? ¿Se puede reproducir la interacción que se da en el aula por medios electrónicos? ¿Cuenta la U.A.A. con la infraestructura para acceder a las nuevas formas de comunicación? ¿Los profesores universitarios consideran deseable el uso de las nuevas TIC para enriquecer su práctica docente?. En este trabajo serán respondidas algunas de ellas.

## Descripción del Método

La hipótesis en estudio establecía que la UAA está lista para enfrentar los retos de la implementación y el desarrollo de las TIC. Y que los profesores son usuarios, aplicando la computadora, el correo electrónico, las páginas Web y el Internet para facilitar y agilizar su labor docente y que las actitudes del profesorado de la UAA hacia las TIC son extremas desde los que las consideran favorables y necesarias hasta los que las consideran complicadas e innecesarias para enriquecer su práctica docente.

Por medio de un cuestionario, se recabó información de 474 profesores pertenecientes a los 6 Centros Académicos y al Centro de Enseñanza Media de la U.A.A. Se indagaron variables como: uso y percepción de las Tecnologías convencionales y de las TIC, grado de utilización de las mismas, actitudes hacia éstas, y habilidades que deben desarrollar los profesores para su uso óptimo. Para analizar la información, se usó el paquete estadístico SPSSpc.

La principal dificultad que se encontró para recabar la información fue la indisposición de algunos profesores para contestar el cuestionario, argumentaban que estaba muy extenso y que no querían saber sobre el tema ni dar información al respecto. En promedio uno de cada dos profesores aceptaron participar en el estudio.

En cuanto al uso y percepción de TIC y tecnologías convencionales, se encontró que los profesores tienen acceso a Internet, cañón, cámara digital, videogradora, TV y reproductores de vídeo, audigradora, aula audiovisual y proyector de acetatos. Para observar si las proporciones se distribuyen de manera diferenciada en las categorías de percepción, según Centro Académico, se aplicó la prueba ji cuadrada a un alfa de .05. De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede afirmar que internet, cañón y cámara digital varía significativamente (con un alfa mostrado de .000 en cada caso) y la percepción de disponibilidad varía significativamente respecto a proyector de acetatos y TV-reproductor de vídeo, sala audiovisual y no se encontraron pruebas para establecer alguna diferencia en la percepción de disponibilidad de acuerdo al grupo de edad de los sujetos.

Cuando se indagó sobre el grado de utilización de TIC, se encontró que la computadora, cañón e Internet son las TIC eminentemente utilizadas por los profesores (86.4%, 79.8% y 74.8%, respectivamente), y además su uso es

<sup>1</sup> Irma Carrillo Flores es Profesora de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, México. [irmairma9@hotmail.com](mailto:irmairma9@hotmail.com)

*frecuente*. Contrariamente, el aula telemática y la videoconferencia que son utilizadas solo por una pequeña proporción de profesores, 19.9% y 12.6%.

En cuanto a las actitudes los profesores hacia las TIC., se presentaron a los profesores dos opciones: ser innovador en el campo o resistirse a las TIC, encontrándose que el 85% de los profesores optó por considerarse *innovador* respecto al uso de TIC, el restante 15% optó por ubicarse como *resistente a las TIC*.

Siete de cada diez sujetos considera que su actitud hacia las TIC es *favorable*; de hecho a medida que la actitud es menos positiva, se observa un decrecimiento de casos. Las opciones sobre posibles influencias en las actitudes hacia las TIC, fueron señaladas en las proporciones que se muestran a continuación.

Alrededor de cuatro de cada diez casos convienen en que su actitud hacia las TIC deriva del desafío que estas suponen, la falta de formación que se tiene en su manejo, o bien por las rutinas que los mismos profesores han adquirido en el ejercicio de su profesión. Se señala muy poco (alrededor de uno de cada diez sujetos) a la incompetencia o la inseguridad en el uso de las TIC, como las causas de la actitud hacia éstas. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas de actitud entre hombres y mujeres.

En cuanto a las habilidades que se considera deberían desarrollar los profesores para ser usuarios inteligentes de las TIC. Más de la mitad concordaron en que el profesorado debería desarrollar habilidades de acceso de información, manejo de herramientas computacionales, software, aplicación de TIC así como en la identificación de recursos tecnológicos nuevos como el desarrollo de habilidades para el uso de plataformas académicas. Alrededor de 40% marcó como habilidades necesarias: la evaluación y utilización de PC, diseño y desarrollo de actividades de aprendizaje, uso de TIC para resolución de problemas y el desarrollo de habilidades para la aplicación de principios educativos actuales.

Actualmente la UAA ofrece distintas alternativas formativas para desarrollar habilidades del uso de las TICs en sus profesores. Ofrece un diplomado en el Uso y manejo del Aula Virtual y ofrece un conjunto de cursos en el programa de Formación de profesores: Uso de recursos didácticos convencionales y tecnológicos, Manejo de fuentes de información y recursos digitales, Uso de la plataforma educativa institucional- Ámbito académico- como profesor, Uso de las plataforma educativa institucional-Ámbito académico- para el trabajo colegiado en academias, Pantallas en el aula para la práctica docente, Videoconferencias y comunicaciones unificada con Office 365, Uso de la lección de Aula Virtual en Ámbito Académico para evaluar los aprendizajes, Collage de recursos didácticos tecnológicos, Herramientas de Aula Virtual en el Ámbito Académico para evaluar los aprendizajes.

El curso Uso de recursos didácticos convencionales y tecnológicos, pretende analizar y utilizar de forma básica los recursos didácticos convencionales y tecnológicos (pizarrón, mapas conceptuales y mentales, presentaciones, Web 2.0, generadores) acorde con los planteamientos y orientaciones del Modelo Educativo Institucional, con el propósito de incorporarlos a la práctica docente.

El curso Manejo de fuentes de información y recursos digitales, tiene como objetivo conocer la Biblioteca Digital de la UAA y sus recursos electrónicos, desarrollando habilidades informativas para: buscar, evaluar y recuperar información de las bases de datos; además, utilizar un gestor de referencias para la elaboración de trabajos académicos.

El curso Uso de la plataforma educativa institucional- Ámbito académico- como profesor, tiene como objetivo el identificar y aplicar las herramientas de la plataforma educativa institucional –Ámbito Académico- en el rol de profesores, para el diseño posterior de materias curriculares en línea o materias curriculares presenciales con apoyo tecnológico, de acuerdo a las orientaciones institucionales correspondientes.

El curso Uso de la plataforma educativa institucional-Ámbito académico- para el trabajo colegiado en academias, tiene como objetivo el utilizar de forma adecuada y contextualizada las herramientas de la plataforma educativa institucional –Ámbito Académico- para favorecer el trabajo colegiado de las academias.

El curso Pantallas en el aula para la práctica docente, tiene como objetivo aprender el manejo básico de las pantallas instaladas en los salones de clase e identificar las posibilidades que ofrecen en apoyo a la práctica docente, con la finalidad de que este recurso sea aprovechado por profesores que aún no lo han utilizado; e incluso para aquellos interesados en conocer alternativas distintas a las habituales al emplear esta herramienta tecnológica.

El curso Videoconferencias y comunicaciones unificadas con Office 365, tiene como finalidad el utilizar las herramientas de Microsoft Office 365 (uso de correo electrónico, calendario, creación de documentos en línea, así como compartir información entre usuarios y realizar videoconferencias) en la práctica docente tanto con los estudiantes como los compañeros profesores con la finalidad de optimizar el trabajo colaborativo y los procesos de enseñanza y aprendizaje.

El curso Uso de la lección de Aula Virtual en Ámbito Académico para evaluar los aprendizajes, tiene como objetivo el utilizar de forma adecuada la herramienta lección en el espacio –Aula virtual- de la plataforma educativa institucional –Ámbito Académico-, para integrarlo a la evaluación del proceso educativo.

El curso Collage de recursos didácticos tecnológicos, tiene como objetivo usar y adecuar recursos de internet (blogs, hot potatoes, historietas, webquest, mapas mentales, entre otros) como apoyo a su práctica educativa, con el fin de general un repositorio docente personal.

El curso Herramientas de Aula Virtual en el Ámbito Académico para evaluar los aprendizajes, tiene como objetivo desarrollar herramientas de evaluación en el espacio Aula virtual de la plataforma educativa institucional –Ámbito Académico- a partir del estudio y estructuración de lecciones, cuestionarios y talleres, a fin de integrar dichas herramientas a la evaluación del proceso educativo.

### Comentarios finales

En cuanto al uso y percepción de TIC y tecnologías convencionales más de la mitad considera que cuenta con el acceso suficiente a Internet. En cuanto a los medios convencionales no se encontró diferencia en la percepción de disponibilidad de acuerdo al género.

En cuanto a las tecnologías convencionales, no se encontraron pruebas para establecer alguna diferencia en la percepción de disponibilidad de acuerdo al grupo de edad de los sujetos. Asimismo, no se encontraron elementos para afirmar que el uso de las tecnologías, tanto nuevas como convencionales, difiera significativamente de acuerdo al género; salvo el proyector de acetatos.

En cuanto a los medios convencionales, no se encontraron pruebas para establecer alguna diferencia en la percepción de disponibilidad de acuerdo al género. Tampoco, se encontraron pruebas para establecer alguna diferencia en la percepción de disponibilidad de acuerdo al grupo de edad de los sujetos. En cuanto al grado de utilización de las TIC y tecnologías convencionales la computadora, cañón e Internet son las TIC eminentemente utilizadas por los profesores y además su uso es *frecuente*. De los recursos convencionales, el aula audiovisual es lo que un mayor número de profesores.

Actitudes de los profesores hacia las TIC. En general fueron favorables y esa actitud se deriva del desafío que estas suponen, la falta de formación que se tiene en su manejo, o bien por las rutinas que los mismos profesores han adquirido en el ejercicio de su profesión. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas de actitud entre hombres y mujeres.

Respecto a las habilidades que deberán desarrollar los profesores para optimizar el uso de las TIC. Los profesores coinciden en la necesidad de ofrecer cursos de formación de profesores para desarrollar habilidades de acceso a la información, manejo de herramientas computacionales, software, aplicación de TIC, así como para la identificación de recursos tecnológicos nuevos. Destacando como habilidades necesarias a desarrollar el uso de TIC para la resolución de problemas y la aplicación de principios educativos actuales. Actualmente se están ofertando los siguientes cursos de formación para profesores relacionados con las TIC.

Uso de recursos didácticos convencionales y tecnológicos, Manejo de fuentes de información y recursos digitales, Uso de la plataforma educativa institucional- Ámbito académico- como profesor, Uso de la plataforma educativa institucional-Ámbito académico- para el trabajo colegiado en academias, Pantallas en el aula para la práctica docente, Videoconferencias y comunicaciones unificada con Office 365, Uso de la lección de Aula Virtual en Ámbito Académico para evaluar los aprendizajes, Collage de recursos didácticos tecnológicos, Herramientas de Aula Virtual en el Ámbito Académico para evaluar los aprendizajes.

En suma, se tiene suficiente evidencia empírica para probar la hipótesis que suponía que la UAA está lista para enfrentar los retos de la implementación y el desarrollo de las TIC. Y que los profesores son usuarios, aplicando la computadora, el correo electrónico, las páginas Web y el Internet para facilitar y agilizar su labor docente y que las actitudes del profesorado de la UAA hacia las TIC son favorables.

### Referencias

- Cordero, Graciela (2002) Innovación y nuevas tecnologías en educación, Revista del Taller Regional de Investigación Educativa. México, Ed. Universidad Pedagógica Nacional, No. 7 enero-junio.
- Dillenbourg, P., Eurelings, A. y Hakarainen, K. (2001) European perspectives on computer-supported collaborative learning: The proceedings of the First European Conference on computer-supported Collaborative learning Maastrich: University of Maastrich.
- Epper, Rhonda. (2005) Enseñar al profesorado como utilizar la tecnología; buenas prácticas de instituciones líderes. En Colección Educación y Sociedad RED. Editorial UOC.
- Hoadley, C y Linn, M. (2000) Theaching science through online, peer discussions: speak easy in the knowledge integration environment. Journal of Science Teaching.
- Salinas, Jesús (2004) Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. En Revista Universidad y sociedad del conocimiento. Vol 1 No. 1, Noviembre.

APENDICE



**Estimado compañero docente:**

En la actualidad el uso de las Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación (NTIC's) es parte de la vida cotidiana, así mismo se incorporan en la labor docente.

**Uso y frecuencia de utilización.**

**Instrucciones:** Conteste las siguientes preguntas anotando una paloma  en su respuesta

1. Para desarrollar las clases frente a los estudiantes ¿Cuáles de los siguientes recursos utiliza?

TIPO DE RECURSOS	LO USA	
	(sí)	(no)
Laboratorio de cómputo		
Aula telemática		
Internet		
Cañón		
Computadora		
Videoconferencia		
Materiales digitales: libros de texto en CD, paquetes estadísticos, presentaciones en power point, lecturas en Internet.		
Monitor de televisión y reproductores de video VHS/ DVD/CD/		
Audiograbadora		
Proyector de acetatos y/o diapositivas		
Objetos: Botellas, frutas, platos, modelos didácticos, fotocopias, lápices de colores, etc.		
Otros:		

**Actitudes hacia los medios.**

**Instrucciones:** Conteste las siguientes preguntas anotando una paloma  en su respuesta.

2. En general, me considero...?

\* Informado(a) y dispuesto(a) al uso de la NTIC's ( )

\* Resistente al uso de las NTIC's ( )

\* Otro: \_\_\_\_\_

3. Respecto a las NTIC's, considero que mi actitud ante éstas es:

*Puede elegir más de una opción marcando con una paloma*

1. Entusiasmado(a) por su uso	
2. Crítico (a) ante su uso, pero realizo comentarios acerca de la forma en la que deben ser utilizados.	
3. Receptivo (a) ante su uso, pero realizo comentarios críticos acerca de la forma en la que deben ser utilizados.	
4. Preocupado(a), pero tengo recelo acerca de su utilización y sus implicaciones sociales en una situación profesional.	
5. Inseguro(a) sobre su uso.	
6. Indiferente, ya que no me preocupo sobre su uso.	
7. Me sitúo claramente en contra de su utilización.	
8. No-iniciado(a) pues no sabría como usarlas.	

9. Otra

4. Si su actitud es desfavorable, ¿Cuáles de los siguientes elementos influyen para que usted muestre esa actitud frente a las NTIC's? Puede marcar con una paloma  más de una opción

1. Falta de formación en esa temática	
2. Inseguridad que los propios medios me ocasionan	
3. Las rutinas adquiridas a lo largo del desarrollo de la actividad Profesional	
4. El desafío que supone el usos de los medios	
5. Las percepciones de mí mismo como incompetente en el uso de los medios	
6. Otra	

**Habilidades de los maestros en las NTIC's.**

**Instrucciones: Conteste las siguientes preguntas anotando una paloma  en su respuesta.**

*Puede anotar más de una opción*

5. ¿Cuáles de las siguientes habilidades deberían desarrollar los maestros que deseen aplicar las NTIC's en contextos educativos?

Capacidad para manejar un sistema informático con el fin de utilizar bien el software.	
Habilidad en el empleo de herramientas de productividad para uso personal y profesional, incluido el procesador de textos, la base de datos, la hoja de cálculo y las utilidades de impresión y gráficos.	
Utilizar las tecnologías informáticas para acceder a información que incremente la productividad personal y profesional.	
Identificar los recursos para mantenerse al día en aplicaciones informáticas y tecnología afines en el campo educativo.	
Utilizar la computadora y otras tecnologías para favorecer las funciones del educando y del educador.	
Aplicar los principios educativos actuales, las investigaciones y los ejercicios de evaluación adecuados al uso informático y de las tecnologías.	
Diseñar y desarrollar actividades de aprendizaje que integren la informática y la tecnología.	
Demostrar conocimiento del uso de la multimedia, hipermedia y las telecomunicaciones para favorecer la enseñanza.	
Capacitación instrumental.	
Capacitación más que instrumental.	
Uso adecuado de las NTIC's para el logro de los objetivos de las materias.	

**Opinión sobre las NTIC's.**

**Las Nuevas Tecnologías de información y comunicación ¿y usted qué opina?**

Como ya sabe, vivimos en un mundo multimedia, donde el impacto de nuevas tecnologías de información y comunicación influye notablemente en los diversos aspectos de la vida individual y social de las personas. Aunque no sea fácil optar por opciones extremas, intente manifestar su opinión sobre las siguientes afirmaciones.

**Instrucciones: Manifieste su opinión respecto a cada una de las siguientes afirmaciones, marcando en los paréntesis con una paloma .**

*Las NTIC's contribuyen a formar individuos:*

Más libres y autónomos	( )	Más dependientes y gregarios	( )
Mejor informados	( )	Peor informados	( )
Más creativos	( )	Menos creativos, más autómatas	( )
Más críticos/inconformistas	( )	Menos críticos/conformistas	( )
Más responsables	( )	Menos responsables	( )
Más inteligentes	( )	Menos inteligentes	( )
Más activos	( )	Más pasivos	( )

# Diseño de un programa de Biblioteca pública móvil para áreas urbanas

Daniel Casarrubias Castrejón

**La investigación está centralizada en tres factores. El primero es el ordenamiento federal para el fomento a la lectura. En él se dispone como prioridad promover en la población de nuestro país esta actividad cultural. Entre los puntos fundamentales que se establecen es la creación de bibliotecas públicas, de ellas no se cumple el número mínimo determinado por organismos internacionales para la población de nuestra nación.**

**Un segundo factor importante es el uso de equipamiento ya existente para reducir los costos ante una situación económica que reduce la posibilidad de inversiones cuantiosas.**

**El tercer factor es la capacidad de movilidad que permite ofrecer un servicio flexible de acuerdo a la demanda en las comunidades urbanas principalmente.**

**Lectura, bibliotecas públicas, flexibilidad, movilidad**

## Introducción

El diseño de un programa de Biblioteca pública móvil para áreas urbanas, responde a una demanda que la sociedad mexicana, en su conjunto, ha mantenido a lo largo de varias décadas. Esto se ha incrementado en los últimos años debido a que en ella se presenta un grado de alteración, cansancio y estrés cada vez mayor, consecuencia de las actividades que realizamos día a día.

Por lo anterior se requiere de espacios y momentos de recreación para corregirlas y mitigarlas. Éstos son necesarios para todos, desde los niños en edad preescolar hasta los adultos mayores que buscan socializar con personas en su comunidad. Es pues una necesidad vital para el ser humano tener servicios culturales y de esparcimiento; y por ello una biblioteca pública móvil es un espacio de oportunidad donde participar y proponer nuevas alternativas. El presente proyecto busca dar respuesta a ésta y otras interrogantes que nos hacemos los habitantes de ámbitos urbanos como la Ciudad de México. Con él tenemos, además, la oportunidad de darle un nuevo servicio a equipos de almacenaje que han concluido su vida útil y que están en bodegas envejeciendo y oxidándose sin ningún beneficio.

Un espacio de oportunidad relacionado al esparcimiento y el factor educativo no formal es el fomento a la lectura. Para ello se tomó como referencia, para enunciar y describir los problemas o contradicciones del fenómeno que se aborda, los factores ideológico, ambiental, tecnológico, social, económico y político para el impulso a la lectura. Como eje rector de este primer apartado tomamos el *Reglamento de la ley de fomento para la lectura y el libro*, emitido por el gobierno federal; documento en que se fundamenta esta investigación. De él se retomaron los siguientes apartados: En el capítulo I, artículo 2 se define a una biblioteca pública como: “Establecimiento que contiene un acervo bibliográfico general superior a quinientos títulos, catalogados y clasificados, destinado a la consulta pública gratuita... el acervo puede comprender colecciones bibliográficas, hemerográficas, auditivas, visuales, audiovisuales y, en general, cualquier otro medio que contenga información afín.”<sup>1</sup>

Como parte del mismo reglamento encontramos en su capítulo III Del fomento a la lectura, un mandato que el gobierno federal establece: “Artículo 5 Corresponde a la Secretaría (de Educación Pública) y al CONACULTA de manera concurrente...fracción IV Establecer salas de lectura y definir sus bases de operación; fracción X, promover

---

Mtro. Daniel Casarrubias Castrejón es profesor investigador de la División de Ciencias y Artes para el Diseño, en la Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco, Ciudad de México

y fortalecer las bibliotecas públicas como salas de lectura.”<sup>2</sup>

De acuerdo al censo realizado por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática<sup>3</sup>, en nuestro país se muestra un incremento incipiente en la lectura en los jóvenes, cuyas edades fluctúan entre los ocho y los 17 años, teniendo tres tipos de lecturas como se muestra en la figura 1.

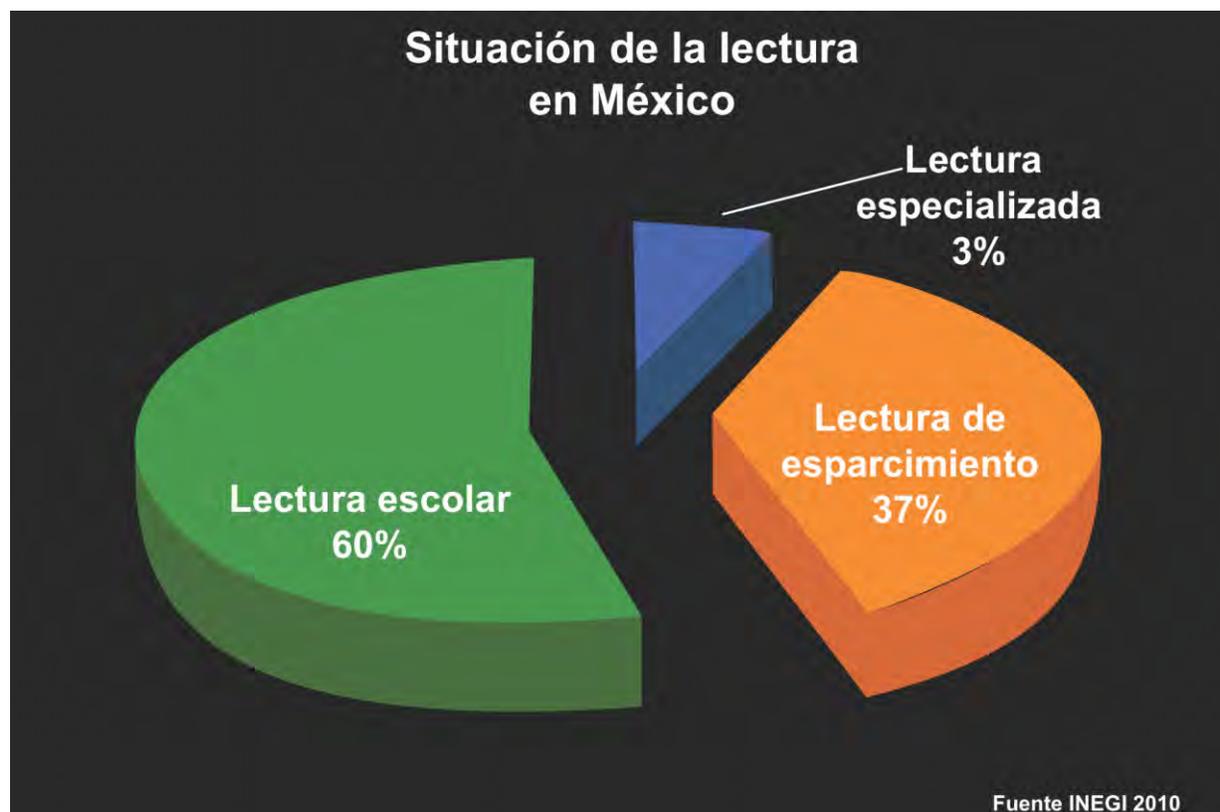


Figura 1

Datos del mismo instituto y de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), señalan que existe sólo una biblioteca pública por cada 15,000 habitantes en nuestro país, lo que da como resultado que ocupe el sitio 107 de una lista de 108 países, en cuanto hábitos de lectura.

Como podemos observar la actividad que predomina es la lectura escolar en los jóvenes, en ella las instituciones educativas de nivel básico han acercado a escritores noveles con una producción editorial muy rica y variada. Lo anterior ha logrado generar un mayor interés de los jóvenes por productos editoriales en sus diferentes formatos. Podemos puntualizar que, aún de manera incipiente, la lectura se va incrementado año con año, por lo que se vuelve indispensable diseñar espacios adecuados para dicha actividad.

Para ello analicemos las directrices de la Federación Internacional de Asociaciones de Bibliotecarios y Bibliotecas (IFLA) y la UNESCO para el desarrollo del servicio de bibliotecas públicas

Finalidad de la biblioteca pública

Los servicios que presta la biblioteca pública se articularán en torno a los siguientes objetivos relacionados con la

---

información, la alfabetización, la educación y la cultura:

1. crear y consolidar el hábito de la lectura en los niños desde los primeros años;
2. prestar apoyo a la autoeducación y la educación formal de todos los niveles;
3. brindar posibilidades para un desarrollo personal creativo;
4. estimular la imaginación y creatividad de niños y jóvenes;
5. sensibilizar respecto del patrimonio cultural y el aprecio de las artes y las innovaciones y logros científicos;
6. facilitar el acceso a la expresión cultural de todas las artes del espectáculo;
7. fomentar el diálogo intercultural y favorecer la diversidad cultural;
8. prestar apoyo a la tradición oral;
9. garantizar a todos los ciudadanos el acceso a la información comunitaria;
10. prestar servicios adecuados de información a empresas, asociaciones y agrupaciones;
11. contribuir al mejoramiento de la capacidad de información y de las nociones básicas de informática;
12. prestar apoyo a las actividades y programas de alfabetización destinados a todos los grupos de edad, participar en ellas y, de ser necesario, iniciarlas.<sup>4</sup>

Todos estas condicionantes nacionales e internacionales nos llevó a delimitar un área geográfica para realizar un estudio cuantitativo y cualitativo de la oferta que los gobiernos locales brindan a la población urbana. Se seleccionó la Delegación Azcapotzalco ya que cuenta con una población representativa en edad, género, nivel socio económico y cultural. En ella están registradas 17 bibliotecas públicas que atienden a más de 400,000 personas que habitan en dicha demarcación, como podemos en la infografía de la figura 2. Lo anterior nos arroja la siguiente relación: por cada 23,500 personas existe una biblioteca en la delegación, proporción muy por debajo de la media nacional.

### Bibliotecas Públicas en la Delegación Azcapotzalco

Existe un total de 410 bibliotecas de todo tipo en la Ciudad de México, de ellas 17 se encuentran en la Delegación Azcapotzalco y son de carácter público. En las bibliotecas ubicadas en la delegación participan 112 personas, que manejan 115,000 ejemplares en su banco de información y dan un servicio a más de 148,000. Existen 496 unidades de educación básica y media superior.

**414,711** Habitantes, de ellos 374,895 saben leer y escribir. De esta población 16% son personas de la tercera edad.

- 1 Biblioteca Pública José Gregorio Hernández, Calle 10 de Mayo, Esq. Calle 19 y 23, Pte. Miguel Alemán, Ciudad de México. Tel: 55 57 47 0036. La Biblioteca ofrece los siguientes servicios: Sala de consulta, Sala Infantil con libros para niños, Biblioteca móvil de transporte (Bibliobus).
- 2 Biblioteca Pública Santa Cruz Azcapotzalco, Calle de Anahuacatl, 100, Esquina Calles Santa Cruz y Anahuacatl, Ciudad de México. Tel: 55 57 47 0036. La Biblioteca ofrece los siguientes servicios: Sala de consulta, Sala Infantil con libros para niños, Aula digital.
- 3 Biblioteca Pública Sin Nombre, Av. Manuel Salazar 206, Bosques Centenarios, Cuajalajara, Ciudad de México. Tel: 55 57 47 0036. La Biblioteca ofrece los siguientes servicios: Sala de consulta, Sala Infantil con libros para niños, Aula digital.
- 4 Biblioteca Pública José Alfredo Méndez, Calle Canal de San Mateo, Esq. Calle 19 y 23, Pte. Miguel Alemán, Ciudad de México. Tel: 55 57 47 0036. La Biblioteca ofrece los siguientes servicios: Sala de consulta, Sala Infantil con libros para niños, Aula digital.
- 5 Biblioteca Pública Ángel Bernal, Calle Canal de San Mateo, Esq. Calle 19 y 23, Pte. Miguel Alemán, Ciudad de México. Tel: 55 57 47 0036. La Biblioteca ofrece los siguientes servicios: Sala de consulta, Sala Infantil con libros para niños, Aula digital.
- 6 Biblioteca Pública Ángel Bernal, Calle Canal de San Mateo, Esq. Calle 19 y 23, Pte. Miguel Alemán, Ciudad de México. Tel: 55 57 47 0036. La Biblioteca ofrece los siguientes servicios: Sala de consulta, Sala Infantil con libros para niños, Aula digital.
- 7 Biblioteca Pública Ángel Bernal, Calle Canal de San Mateo, Esq. Calle 19 y 23, Pte. Miguel Alemán, Ciudad de México. Tel: 55 57 47 0036. La Biblioteca ofrece los siguientes servicios: Sala de consulta, Sala Infantil con libros para niños, Aula digital.
- 8 Biblioteca Pública Ángel Bernal, Calle Canal de San Mateo, Esq. Calle 19 y 23, Pte. Miguel Alemán, Ciudad de México. Tel: 55 57 47 0036. La Biblioteca ofrece los siguientes servicios: Sala de consulta, Sala Infantil con libros para niños, Aula digital.
- 9 Biblioteca Pública Ángel Bernal, Calle Canal de San Mateo, Esq. Calle 19 y 23, Pte. Miguel Alemán, Ciudad de México. Tel: 55 57 47 0036. La Biblioteca ofrece los siguientes servicios: Sala de consulta, Sala Infantil con libros para niños, Aula digital.
- 10 Biblioteca Pública Ángel Bernal, Calle Canal de San Mateo, Esq. Calle 19 y 23, Pte. Miguel Alemán, Ciudad de México. Tel: 55 57 47 0036. La Biblioteca ofrece los siguientes servicios: Sala de consulta, Sala Infantil con libros para niños, Aula digital.
- 11 Biblioteca Pública Ángel Bernal, Calle Canal de San Mateo, Esq. Calle 19 y 23, Pte. Miguel Alemán, Ciudad de México. Tel: 55 57 47 0036. La Biblioteca ofrece los siguientes servicios: Sala de consulta, Sala Infantil con libros para niños, Aula digital.
- 12 Biblioteca Pública Ángel Bernal, Calle Canal de San Mateo, Esq. Calle 19 y 23, Pte. Miguel Alemán, Ciudad de México. Tel: 55 57 47 0036. La Biblioteca ofrece los siguientes servicios: Sala de consulta, Sala Infantil con libros para niños, Aula digital.
- 13 Biblioteca Pública Ángel Bernal, Calle Canal de San Mateo, Esq. Calle 19 y 23, Pte. Miguel Alemán, Ciudad de México. Tel: 55 57 47 0036. La Biblioteca ofrece los siguientes servicios: Sala de consulta, Sala Infantil con libros para niños, Aula digital.
- 14 Biblioteca Pública Ángel Bernal, Calle Canal de San Mateo, Esq. Calle 19 y 23, Pte. Miguel Alemán, Ciudad de México. Tel: 55 57 47 0036. La Biblioteca ofrece los siguientes servicios: Sala de consulta, Sala Infantil con libros para niños, Aula digital.
- 15 Biblioteca Pública Ángel Bernal, Calle Canal de San Mateo, Esq. Calle 19 y 23, Pte. Miguel Alemán, Ciudad de México. Tel: 55 57 47 0036. La Biblioteca ofrece los siguientes servicios: Sala de consulta, Sala Infantil con libros para niños, Aula digital.
- 16 Biblioteca Pública Ángel Bernal, Calle Canal de San Mateo, Esq. Calle 19 y 23, Pte. Miguel Alemán, Ciudad de México. Tel: 55 57 47 0036. La Biblioteca ofrece los siguientes servicios: Sala de consulta, Sala Infantil con libros para niños, Aula digital.
- 17 Biblioteca Pública Ángel Bernal, Calle Canal de San Mateo, Esq. Calle 19 y 23, Pte. Miguel Alemán, Ciudad de México. Tel: 55 57 47 0036. La Biblioteca ofrece los siguientes servicios: Sala de consulta, Sala Infantil con libros para niños, Aula digital.



Figura 2

Las cifras anteriores permitieron establecer como viable la implementación de un sistema de bibliotecas públicas móviles para cubrir las carencias de servicios culturales. Se estudiaron diferentes alternativas y se determinó diseñar espacios de lectura a partir de la reutilización de contenedores marítimos. El análisis se fundamentó en las categorías sobre los requisitos de uso propuesto por Gui Bonsiepe.

1. Seguridad (abolición o reducción de la peligrosidad en el manejo del producto)
2. Funcionalidad evidente (el producto tiene que ser práctico)
3. Limitación de los márgenes de error (conseguir un margen de error relativamente bajo durante la manipulación del producto) Al respecto retomo lo planteado por el ingeniero japonés Tadeo Shingo con su propuesta sobre *Poka joke*.
4. Comodidad en la manipulación del producto (formas y dimensiones ergonómicamente correctas)
5. Estorbo limitado (nivel de ruido relativamente bajo durante el empleo o aplicación del producto)
6. Duración (opuesto a la obsolescencia física)
7. Facilidad de limpieza
8. Exigencia de espacio (equipamiento apilables, plegables)
9. Accesibilidad para el montaje de piezas de recambio eventuales
10. Carácter sistemático (posibilidad de ampliación, intercambio de las partes, combinación con otros productos)
11. Forma, tamaño, distribución y señalización adecuada de los indicadores y de los mandos utilizados en el producto
12. Respeto a las normas de seguridad vigentes.<sup>5</sup>

Al realizar diferentes visitas a la delegación se detectó que en ella hay empresas dedicadas al almacenamiento de contenedores en desuso (Transportes dos estrellas, Container Sudamérica México) debido a la cercanía de las vías de tren y la estación Pantaco de carga y descarga de mercancías ferroviarias. Sumado a lo anterior en la misma demarcación existen tres talleres en metal/pailería especializados en la modificación de contenedores para usos diversos. En uno de ellos se solicitó un presupuesto para modificación de dos cajas de 40 pies de largo, junto con las instalaciones eléctricas, de aire acondicionado y diseño de interiores. La cantidad presupuestada fue 45% menor a construir, con materiales tradicionales, una biblioteca con el mismo número de metros cuadrados (50m<sup>2</sup>). Adicionalmente este tipo de equipamiento permite que se coloque en diferentes lugares de manera temporal, con lo que permite cubrir un mayor número de usuarios.

En relación a la ubicación, se estudiaron las posibles áreas de intervención, con visitas a la delegación y se confrontó con la infografía arriba mostrada. Se determinó que los jardines públicos son los espacios adecuados para la instalación de bibliotecas públicas, pues son lugares donde concurren familias, jóvenes y personas de la tercera edad.

Como parte fundamental del proyecto se establecieron subsistemas que garantizaran el correcto funcionamiento de la biblioteca, brindando un servicio cultural y social a la comunidad, de ellos tenemos:

#### Subsistema de comunicación con usuarios

Tiene como finalidad establecer una comunicación eficiente entre la biblioteca pública y los usuarios. Para ello se diseñó un banco de información sobre usuarios frecuentes. En él se guardará la información general de la persona, así como los temas, autores que prefiere. Con lo anterior se puede ofrecer en futuras visitas novedades que respondan a sus intereses.

Elaborar un formato de identificación y registro para el préstamo de material para su lectura en sitio o a domicilio. Crear la tarjeta de lector frecuente, para convertirse en miembro de círculo de lecturas, cuenta cuentos, entre otros. Diseñar un espacio de comunicación visual sobre novedades bibliográficas, hemerográficas que ha adquirido la biblioteca.

#### Subsistema para el almacenamiento de publicaciones

Una ventaja de contar con una biblioteca ambulante requiere de un sistema de almacenamiento que proteja físicamente a su acervo. Por lo anterior se diseñó una serie de muebles que permiten su uso inmediato así como la protección al momento de trasladar a la biblioteca a un nuevo sitio.

Se propone el Sistema de Clasificación Decimal Dewey<sup>6</sup> (sistema CDD) por su funcionalidad y actualización requerida. Está basado en diez grandes temáticas que cubren las áreas del conocimiento humano.

Establecer el número de publicaciones para préstamo a domicilio, tiempo que podrá conservarlo y si es factible que se renueve.

#### Subsistema en área de lectura.

La biblioteca se divide físicamente en dos grandes espacios, área de préstamo y el área de lectura. La primera está en un contenedor de 40 pies acondicionado con dos grandes ventanas en uno de sus laterales, una sección de almacenamiento bibliográfico y hemerográfico. La segunda sección contiene el acervo audiovisual, en la tercer sección se cuenta con el registro de los lectores así como las nuevas adquisiciones de la biblioteca. Para su funcionamiento se requiere de tres especialistas en biblioteconomía.

El área de lectura está en un segundo contenedor de iguales dimensiones. Éste contará con grandes ventanales en los

dos laterales, para una iluminación y ventilación natural. Su mobiliario constará de sillas individuales y mesas de trabajo para cuatro personas, éstas pueden levantar la cubierta para utilizarla como área de trabajo para escribir o utilizar una computadora. En uno de sus lados se colocarán dos bancas donde se podrán realizar lecturas individuales. Todo el mobiliario está diseñado a partir de factores ergonómicos y antropométricos de la población mexicana, para que el tiempo que pasen en la biblioteca sea en situaciones adecuadas.

Su diseño está basado en ofrecer un ambiente relajado para que las personas puedan desarrollar actividades culturales y de socialización. Para ello se cuenta con una paleta de colores, para ser aplicada en paredes, techo y piso, con un nivel de tonalidad y saturación que genere sensaciones de amplitud y limpieza. Lo anterior tiene como finalidad el eliminar la solemnidad y rigidez que puede tener una biblioteca.

### Conclusión

A lo largo de la investigación se fueron generando nuevas líneas de aplicación, en ocasiones se exploraron distintas alternativas pero que cambiaban el objetivo principal. Se incorporaron nuevas líneas de aplicación, para robustecer el proyecto, sin perder el rumbo de generar un espacio de convivencia social en espacios comunes con que cuentan gran cantidad de ciudades de nuestro país en donde se puede replicar dicho proyecto.

Durante el camino entramos en contacto con personas que enriquecieron el proyecto con aportaciones desde su área de experiencia. Cada uno de ellos planteó la viabilidad del proyecto por las necesidades culturales que cubre, así como lo accesible del mismo. Por ello agradecemos a todas las personas que aportaron sus comentarios y recomendaciones, creemos que éstos se encuentran plasmados en la propuesta.

Finalmente, con esta presentación, se cierra una etapa del proyecto caja de lectura, las etapas que siguen serán: realización de un prototipo, en el que se lleven a cabo las pruebas de confort, manejo de espacios y procesos de manufactura, para finalmente llevar el proyecto a su última etapa que será la implementación en sitio.

### Fuentes de información

<sup>1</sup> Diario oficial de la federación, 22 de septiembre del 2010

<sup>2</sup> ídem

<sup>3</sup> Censo INEGI 2010, sección educación y fuentes de información de la población

<sup>4</sup> Manifiesto IFLA UNESCO a favor de las Bibliotecas Públicas, página 71

<sup>5</sup> Bonsiepe, Gui. Teoría y práctica del diseño industrial, Ed. Gustavo Gili, Barcelona 1978

<sup>6</sup> Carreón Sánchez, Erika Lucia. Hugo Alberto Figueroa Alcántara.

Guía práctica del sistema de clasificación decimal Dewey.  
UNAM, Facultad de Filosofía y Letras, 2009

<sup>7</sup> Flores, Cecilia. Ergonomía para el diseño  
Editorial Designio...teoría y práctica, Mex,Mex. 2001

### Consulta en Internet

[www.español.denverlibrary.org](http://www.español.denverlibrary.org) (Información obtenida de la biblioteca pública de Denver)

[www.ecolaingenieria.com](http://www.ecolaingenieria.com) (ecodiseño- diseño ecológico)

[www.ecoomia-noms.gob.mx](http://www.ecoomia-noms.gob.mx) (normas mexicanas)

[www.lapetus.uchile.cl/lapetus/archivos](http://www.lapetus.uchile.cl/lapetus/archivos) (eco indicador99)

[www.ifla.org/VII/s8/unesco/manif.htm](http://www.ifla.org/VII/s8/unesco/manif.htm)

# PROPUESTA DE DISEÑO ÓPTICO-DIGITAL PARA UN SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD EN LA ADQUISICIÓN DE IMÁGENES DE OBJETOS 3D

Dr. José Federico Casco Vásquez<sup>1</sup>, Ing. Luis Antonio Ruiz Hernández<sup>2</sup>,  
Dr. Carlos Ignacio Robledo Sánchez<sup>3</sup>, Dr. Alan agosto Gallegos Cuellar<sup>1</sup>,  
M.C. Eustaquio julio Hernández Nava<sup>1</sup>.

**Resumen**— La aplicación de sistemas interferométricos en la reconstrucción de objetos digitalizados puede ser propuesta para ser usada en procesos de fabricación de piezas automotrices y objetos transparentes (llamados objetos de fase) como método de prueba en un sistema de control de calidad. Los altos estándares de control de calidad en la fabricación de piezas mecánicas, de plástico, vidrio, etc; conllevan a tener la implementación de nuevos métodos que coadyuven a una disminución en pérdidas dentro de los procesos de fabricación. En esta primera etapa del trabajo se explica la técnica de interferometría óptico-digital en su proceso de digitalización de un objeto, en mapas de fase (arreglo de datos numéricos en forma bidimensional). Se presentan resultados previos.

**Palabras clave**—Interferencia, Fourier, Filtraje Espacial, Cambios de fase, Mapas de fase, Control de Calidad.

## INTRODUCCIÓN

La óptica siendo una rama de la Física Aplicada a incurrido desde hace décadas en el estudio de su aplicación en diferentes procesos de fabricación de partes y mejora a través de variadas técnicas estudiadas. La interferometría óptica ha sido ampliamente usada tanto en investigación científica, como en aplicaciones de mejora de reconstrucción de información. Los interferómetros de cambio de fase (siglas en inglés PSI) forman parte de esta gran familia de sistemas interferométricos, los cuales se pueden representar mediante variados arreglos ópticos, donde cada uno tiene sus ventajas y desventajas de uno con respecto a otro; por ejemplo, si un sistema interferométrico puede generar corrimiento de fase, éste puede generar mejoras entre más interferogramas se tengan. Pero esto es de gran cuidado, ya que los cambios de fase deben de ser controlados para obtener la construcción de los objetos digitalizados, o en el maor de los casos, si los cambios de fase son desconocidos, deben de ser obtenidos esos pasos entre fases mediante algoritmos diseñados usando métodos numéricos. Los cambios de fase de un objeto pueden ser cuantificados mediante el concepto de corrimiento de franjas, la cual es una técnica ampliamente usada en pruebas ópticas (Bruning, 1974). La interferometría de cambio de fase es una técnica segura para extraer la información de la fase de interferogramas.

Esta técnica ha sido actualmente investigada en diferentes campos, tales como las mediciones de alta precisión óptica, holografía digital, metrología de Speckle, encriptación de datos en sistemas de seguridad y otros casos que pueden ser también usados.

Los arreglos interferométricos de cambios de fase, basados en desplazamiento lateral han sido propuestos para pruebas de superficies esférica (Hariharan, Oreb, F. y Wanzhi, Z 1984).

Los interferómetros de desplazamiento de camino común proporcionan amplia estabilidad. Los interferómetros clásicos de desplazamiento basados en arreglos de camino común son descritos en la literatura (Malacara, Cap. 4 y 5, 1978).

El desplazamiento de franjas es presentado a través de diferentes técnicas. Smythe-Moore (1984), Koliopoulos (1992) y Sivakumar (2003), los cuales emplearon 4 cámaras CCD para llevar a cabo cuatro desplazamientos con cambio de fase y posteriormente ser capturados simultáneamente los interferogramas. Sin embargo, el empleo múltiples sensores de imágenes en un sistema interferométrico no aporta una configuración simple sino compleja, llevando a altas dificultades en el mapeo de los pixeles entre sensores. Chen propuso un interferómetro de cambio de fase simple el cual emplea una sola placa de vidrio para generar simultáneamente cambios de fase en los interferogramas, pero el efecto reflectante de la placa de vidrio influye en el contraste de las franjas. En el presente trabajo, se propone una modificación al sistema óptico 4F tradicional. Un Sistema Óptico con Filtraje en el plano de frecuencias es usado mediante la aplicación de una ventana para generar un filtraje de un solo orden de difracción.

---

<sup>1</sup> Dr. José Federico Casco Vásquez, Profesor Investigador del Instituto Tecnológico de Apizaco, Código Postal 90300, Apizaco, Tlaxcala. México, autor: [jfcasco2001@gmail.com](mailto:jfcasco2001@gmail.com)

Esta técnica llamada interferometría de Fourier, es usada para obtener la fase del objeto. Un proceso para obtener la fase del objeto es proyectar franjas bien definidas y generadas con control de espacios y anchos de estas sobre el objeto a digitalizar.

La cuantificación del objeto digitalizado a través de un arreglo matricial de datos reales, conlleva a usar algoritmos numéricos para manipular adecuadamente los datos obtenidos y así poder cuantificar el objeto en perspectiva 3D.

Se han observado múltiples técnicas de comparación de datos (imágenes) en un sistema de comparación de una imagen con respecto al objeto real, para mejorar la calidad de fabricación (sistema de comparación de imágenes: método de autocorrelación ) y así poder tener una mejora en el control de calidad de material fabricado llevando a una disminución de piezas erróneamente fabricadas. Más sin embargo, la digitalización del objeto es solo bidimensional, por lo que la autocorrelación de la fase del objeto y el objeto en sí, dará mucha mejor precisión en la comparación de imágenes de piezas fabricadas en serie en un sistema de procesos automatizados.

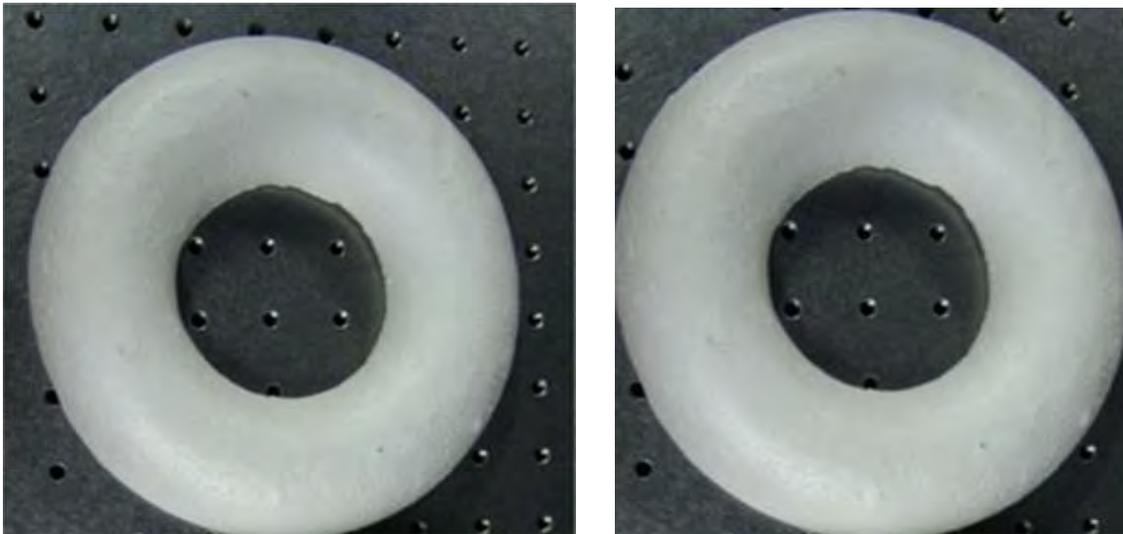


Fig. 1 Autocorrelación de imágenes para mejora del producto fabricado (piezas opacas)

### ARREGLO ÓPTICO PROPUESTO

La Figura 2 muestra un patrón de franjas (patrón de luz estructurada), la cual es proyectada sobre un objeto opaco (Fig.3)

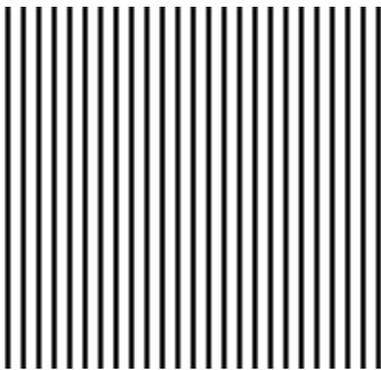


Fig. 2: Franjas usadas como regillas



Fig. 3 Objetos usados como cuerpos opacos.

La proyección de las franjas, mostrada en la Fig. (2) en cualquiera de los objetos que pueden ser usados como cuerpos opacos, es mostrada en la Fig. 4.



Fig. 4 Proyección de la rejilla sobre el objeto a digitalizar.

Una vez que la imagen es digitalizada, mediante la toma fotográfica del objeto, se procede a obtener mediante algoritmos numéricos su fase. Esta fase es codificada a través del patrón de franjas que, en la parte del objeto, éstas son deformadas. Dicha deformación se dice que está envuelta, es decir, está dada como una composición de funciones. El concepto de Fase Envuelta conlleva a estudiar diferentes técnicas de desenvolvimiento de la fase. El proceso requiere de ir realizando aproximaciones y calcular al mismo tiempo el error de medición hasta obtener de nuevo los datos originales. A este proceso anterior se le denomina desenvolvimiento de la fase del objeto.

El uso del algoritmo de la Transformada Rápida de Fourier es una herramienta poderosa para poder realizar el desenvolvimiento de la fase. Su proceso es basado en el procesamiento de datos de uno de los órdenes de difracción. El uso de un filtro forma parte ayuda a este proceso de obtener la fase envuelta, siendo este muy similar al desenvolver una función. Los pasos a seguir a través de un proceso automatizado para reconstruir el objeto en 3D es:

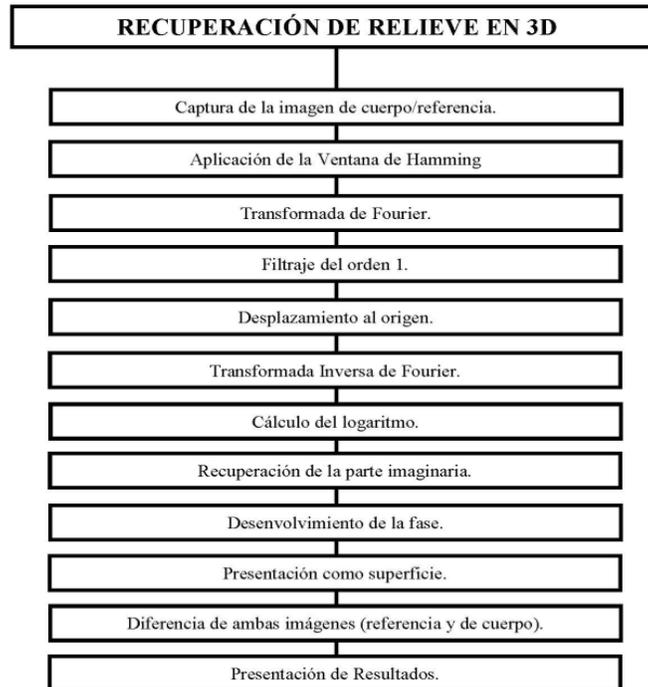


Fig. 5. Proceso de recuperación del relieve en 3D

Lo anterior es, por tanto, aplicado a diferentes cuerpos opacos.

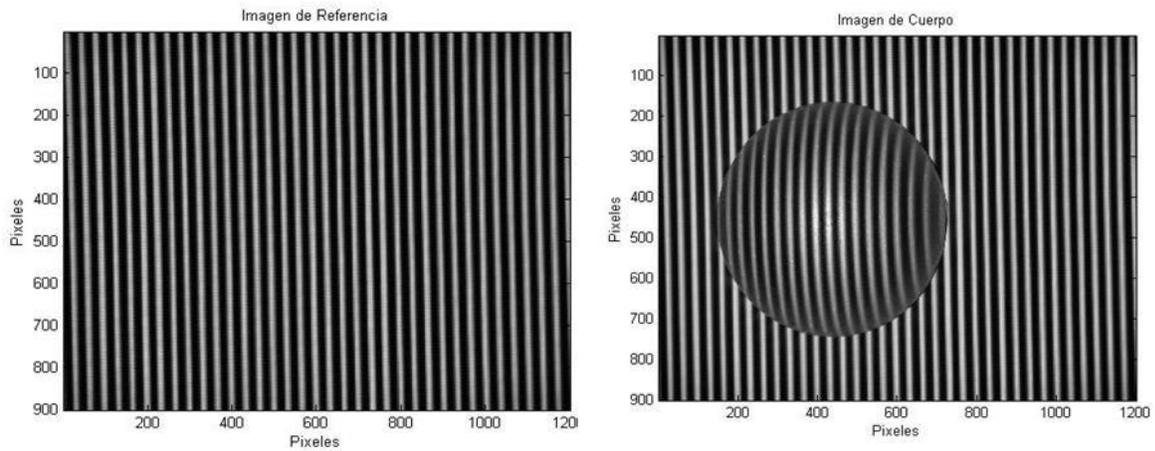


Fig. 6. Imágenes de proyección de luz estructurada para la media esfera:  
(a) Imagen de Referencia; (b) Imagen de Cuerpo.

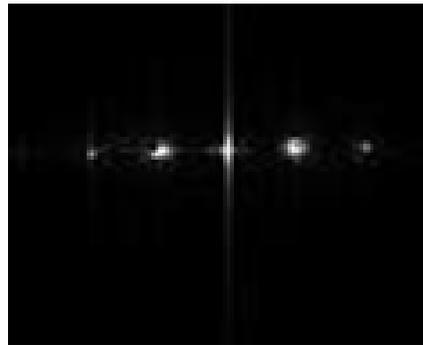


Fig. 7. Transformada de Fourier de la Imagen de Cuerpo

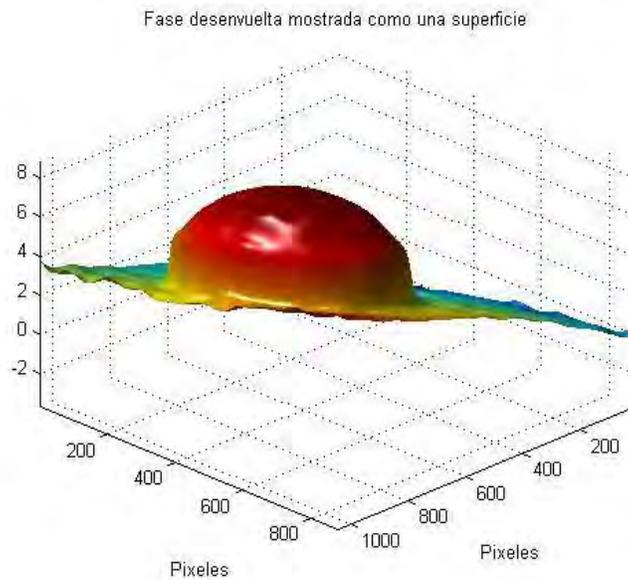


Fig. 8. Resultado de Fase Desenvuelta situado sobre un plano inclinado mostrado como una superficie

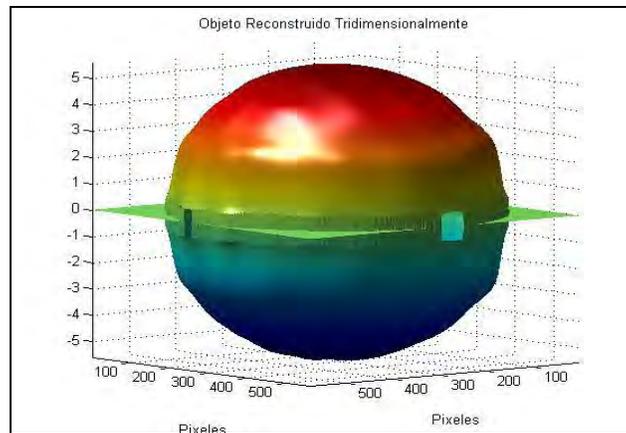


Fig. 9. Reproducción digital del objeto de estudio

### CONCLUSIONES

- Se presentó una técnica de proyección de franjas para la reconstrucción en perspectiva 3D.
- Se mostró un método de evaluación 3D de objetos reales haciendo uso de una reconstrucción numérica mediante algoritmos diseñados para trabajar en una interface gráfica en plataforma de MatLab.
- Se observa que la reconstrucción en 3D dará una mejor aproximación en la autocorrelación de las imágenes, para disminuir costo en una cadena de producción
- La resolución de la imagen da una disminución del error que se obtiene al comparar las imágenes. El análisis de los tiempos y movimientos estará regido para realizar una autocorrelación de pieza por pieza.

### AGRADECIMIENTOS

Uno de los autores<sup>2</sup> agradece el soporte dado para la realización de este trabajo al Instituto Tecnológico de Apizaco, y a CONACYT, por el soporte como Becario-Conacyt.

### REFERENCIAS

- Bruning, J. H., Herriott, D. R., Gallagher, J. E., Rosenfeld, D. P., White, A. D., and Brangaccio, D. J., "Digital wavefront measuring interferometer for testing optical surfaces and lenses," Appl. Opt. 13, 2693–2703 (1974).
- Hariharan, P., B., Oreb, F. and Wanzhi, Z., "Measurement of Aspheric Surfaces using a Microcomputer-Controlled Digital Radial-Shear Interferometer," Opt. Appl 31, 981 (1984).
- J. F. Casco Vásquez, C.I. Robledo Sánchez, M. Ortiz Gutiérrez, L.M. Arévalo Aguilar and P. Nanco Hernández; "Optical arrangement coupled to a radial shear cyclic interferometer to generate simultaneously two interferograms with a phase shift of  $\pi / 2$ "; Proc. SPIE 8287, 82870D (2011);
- Junwei, M., J., Yao, B., Gao, P., Guo, R., Zheng, J. and Ye, T., "Parallel phase-shifting interferometry based on Michelson-like architecture", Appl. Opt / Vol. 49, No. 34 / 1 December 2010.
- Koliopoulos, C. L., "Simultaneous phase shift interferometer," Proc. SPIE 1531, 119–127 (1992).
- Malacara. D., Ed., *Optical Shop* Domínguez

### NOTAS BIOGRÁFICAS

<sup>1</sup> El **Dr. José Federico Casco Vásquez**, estudió la Licenciatura en Física, en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla; tiene una Maestría en Ciencias (especialidad en Óptica) y Doctorado en Ciencias (Física Aplicada). Es Profesor-Investigador titular "C" de tiempo completo en el Instituto Tecnológico de Apizaco. Ha sido Jefe del Depto. de Ing. Eléctrica y Electrónica en el Instituto Tecnológico de Apizaco, Tlax, México. Actualmente es Jefe de Posgrado e Investigación en el Instituto Tecnológico de Apizaco. Ha impartido conferencias en la rama de la óptica, ha sido coordinador de exposición de proyectos. Estudios de investigación en las áreas de interferometría óptica, óptica de Fourier, sistema de control para automatización de arreglos ópticos. Pertenece al SNI, nivel: Candidato a Investigador (CONACYT).

<sup>2</sup> El **Ing. Luis Antonio Ruiz Hernández** estudió la carrera de Ingeniería Tecnológica. Ha trabajado en diferentes empresas del ramo automotriz, así como en sistemas automatizados. Actualmente es estudiante de la Maestría en Ing. Mecatrónica en el I.T. de Apizaco.

<sup>1</sup> El **Dr. Alan Augusto Gallegos Cuellar**, es investigador en el Instituto Tecnológico de Apizaco.

<sup>3</sup> Dr. Carlos Ignacio Robledo Sánchez, Investigador SNI II, Facultad de Ciencias Físico Matemáticas de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Código Postal 72000, Puebla, Puebla, México.

<sup>1</sup> El **M.C. Eustaquio Juio Hernández Nava**, estudió la carrera de Ing. En comunicaciones y Electrónica, tiene la Maestría en Ciencias en Ciencia Computacionales. Realiza trabajos de nivel licenciatura en las carreras de Ing. Electrónica, Ing. Mecatrónica, Ing. en Sistemas Automotrices. Ha participado en proyectos de Innovación Tecnológica del TecNM.

# EFFECTO DE LA EFICIENCIA EN LAS ETAPAS DE EXPANSIÓN DE UNA TURBINA SOBRE EL COMPORTAMIENTO TÉRMICO TOTAL DE UN CICLO RANKINE

Francisco Javier Castañeda Cardoso<sup>1</sup>, Francisco Javier Ortega Herrera<sup>2</sup>,  
José Miguel García Guzmán<sup>3</sup> y Juan Pablo Razón González<sup>4</sup>

**Resumen**—El trabajo presenta la influencia que ejerce la eficiencia de las etapas de expansión de una turbina de vapor modelada bajo el ciclo Rankine. El estudio analiza un sistema compuesto de una turbina con tres etapas de expansión, un condensador, dos bombas, un calentador de alimentación de agua cerrado y uno abierto, una válvula de estrangulamiento y una caldera. Se crea un sistema matemático de forma paramétrica que modela el comportamiento en la eficiencia térmica total del ciclo Rankine. El sistema matemático se resuelve numéricamente para unas condiciones iniciales de funcionamiento de la turbina de vapor, adicionalmente se varía la eficiencia en cada etapa de la turbina en el rango de 0.5 a 1. Los resultados muestran que para una eficiencia mayor del ciclo Rankine la etapa tres de la turbina debe de trabajar con una eficiencia igual o mayor a la de las etapas uno y dos.

**Palabras clave**—Turbina, Vapor, Rendimiento, Térmica

## Introducción

En 1880 Thomas Alva Edison comienza con el desarrollo de la generación eléctrica. A partir de entonces y a la fecha se han creado e implementado diversas alternativas para aumentar la producción de electricidad. Una de las mayores implementaciones se desarrolla en 1884, con las turbinas de vapor. En el ciclo Rankine la cantidad y calidad de la energía eléctrica depende de la energía mecánica que producen las turbinas. Es por ello que diversas investigaciones se desarrollan hoy en día, para incrementar el funcionamiento y trabajo total del ciclo Rankine, como ejemplo se pueden citar a Salazar Pereyra et al. (2011) quienes muestran el comportamiento y variación del trabajo motor, eficiencia térmica, el consumo térmico unitario, consumo específico de vapor, consumo específico de combustible, el rango de operación de la presión de recalentamiento, entre otras cosas. Mencionan que al incrementar la presión y la temperatura del vapor vivo se debe modificar la presión de recalentamiento, para que el vapor al final de expansión tenga la calidad mayor o igual a 0.88, para la presión de condensación dada. Otros autores como Fushimi et al. (2007) muestran que los ciclos convencionales de vapor a condensación son ineficientes, lo que termodinámicamente se explica por los reducidos valores de exergía del vapor que alimenta a la turbina, respecto a la entalpía demandada por el generador de vapor. Existiendo pues una pérdida irreversible para la producción de trabajo. Mencionan que la utilización calórica de la energía térmica se obtiene con saltos cualitativos favorables de gran magnitud en eficiencia energética.

Ferreiro Garcia et al. (2012) exponen la mejora de la eficiencia térmica del ciclo Rankine mediante la asociación de mejoras basadas en la reducción de pérdidas energéticas en el condensador por realizarse la condensación en condiciones cuasicríticas, recuperación de la energía residual mediante regeneración y elección de fluidos de trabajo adecuados operando bajo diversas estructuras del ciclo Rankine en condiciones transcíticas con elevada eficiencia, mencionan que el incremento de la diferencia entre la temperatura superior del ciclo de vapor y la temperatura inferior del ciclo determina la cantidad de energía que puede ser convertida en trabajo por la turbina de vapor, y por lo tanto la eficiencia del ciclo, además concluyen que en un ciclo Rankine de vapor las etapas últimas de la turbina operan en la región de cambios de fase a baja temperatura, lo que conlleva a una transferencia ineficiente de trabajo en la turbina de baja presión en la propuesta basada en condensación cuasi-crítica. El análisis de la eficiencia del ciclo Rankine ha resultado muy favorables en sistemas, como lo marca Ghafarri et al. (2008) quien muestra la capacidad, la aplicación y el rendimiento deseado, con un nivel diferente de complejidad se ofrece para la estructura de turbinas de vapor. Señala que para aplicaciones de plantas de energía, turbinas de vapor generalmente tienen una característica compleja y se componen de expansión de vapor de múltiples etapas para aumentar la eficiencia

<sup>1</sup> Francisco Javier Castañeda Cardoso, [castanedacardosofco@gmail.com](mailto:castanedacardosofco@gmail.com), Estudiante de Ingeniería Electromecánica, Instituto Tecnológico Superior de Irapuato.

<sup>2</sup> Francisco Javier Ortega Herrera, [fortega@itesi.edu.mx](mailto:fortega@itesi.edu.mx), Profesor Asociado C, Coordinador de Ingeniería Electromecánica, Instituto Tecnológico Superior de Irapuato.

<sup>3</sup> José Miguel García Guzmán, [migarcia@itesi.edu.mx](mailto:migarcia@itesi.edu.mx), Profesor Asociado C, Coordinador de Ingeniería Electromecánica, Instituto Tecnológico Superior de Irapuato.

<sup>4</sup> Juan Pablo Razón García, [jurazon@itesi.edu.mx](mailto:jurazon@itesi.edu.mx), Profesor Asociado C, Coordinador de Ingeniería Electromecánica, Instituto Tecnológico Superior de Irapuato.

térmica. De manera similar A. Bejan et al. (2009) evidencia la distribución de tamaño en turbinas de vapor, de tal manera que el rendimiento global de la planta de energía es máxima. Señala la aplicación de trenes de turbinas en el ciclo Rankine, obteniendo por ende una relación muy clara entre el rendimiento termodinámico y el tamaño, sistemas más grandes operan más cerca del límite de Carnot que las plantas más pequeñas.

En el presente trabajo se analiza el efecto que tiene la eficiencia de las etapas de expansión de una turbina en un sistema formado por una turbina con tres etapas de expansión, un condensador, dos bombas, una caldera, una válvula, un calentador abierto y un calentador cerrado, el cual es modelado bajo el ciclo Rankine. Con el fin de determinar si la eficiencia que tiene cada etapa de la turbina afecta la eficiencia térmica total del sistema y en caso que tenga algún efecto, cual es la eficiencia que debe de tener cada etapa.

### Descripción del Método

#### Nomenclatura

La nomenclatura utilizada para el desarrollo del presente caso de estudio se presenta en el Cuadro 1.

Símbolo	Significado	Unidades
$h_{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11}$	Entalpía del estado especificado	kJ
$P_{1,3,4,5,6,7,8,9,10}$	Presión del estado especificado	kPa
$q_{in}$	Calor de entrada al sistema	kJ
$s_{1,2s,3,4s,8,9s,10s}$	Entropía del estado especificado	kJ/kg·K
$T_8$	Temperatura del estado especificado	°C
$W_b$	Trabajo total de las bombas	kJ
$W_{b1}$	Trabajo de la bomba 1	kJ
$W_{b2}$	Trabajo de la bomba 2	kJ
$W_{neto}$	Trabajo total del sistema	kJ
$W_T$	Trabajo de la turbina	kJ
$\dot{m}_{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10}$	Flujo másico del estado especificado	kg/s
$\eta_t$	Eficiencia total del ciclo Rankine	

Cuadro 1. Nomenclatura

#### Caso de estudio

El caso de estudio presentado, analiza el efecto de los parámetros en un sistema de turbina de vapor modelado bajo el ciclo Rankine. El sistema está formado por una turbina con tres etapas, un condensador, dos bombas, un calentador de agua de alimentación cerrada y un calentador de agua de alimentación abierto, una caldera y una válvula de estrangulamiento. En la Figura 1 se presenta el sistema de turbina de vapor sometido al análisis.

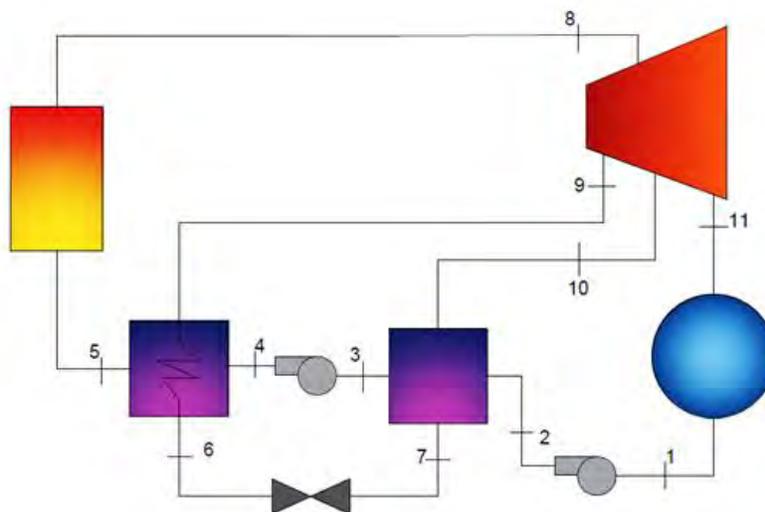


Figura 1. Sistema de turbina de vapor analizada

#### Modelo matemático

Partiendo del sistema mostrado en la Figura 1 se obtiene el diagrama termodinámico temperatura-entropía para el sistema.

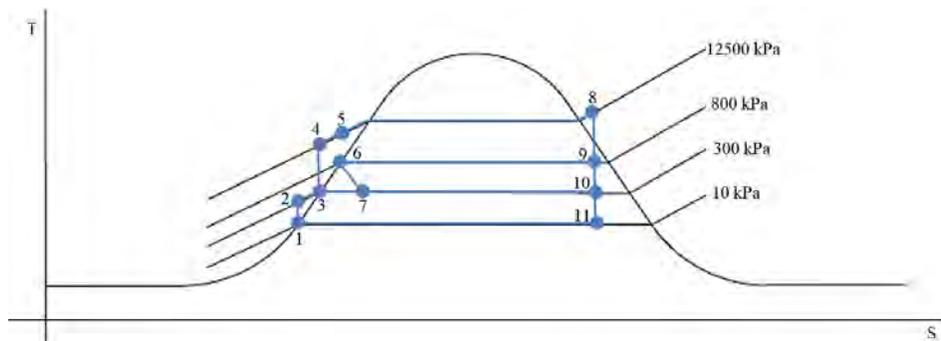


Figura 2. Diagrama T – s

Con el diagrama de la Figura 2, se plantean las ecuaciones del comportamiento térmico del sistema de turbina de vapor. Las Ecuaciones (1) - (4) describen el comportamiento de los procesos isoentrópicos.

$$s_1 = s_{2s} \tag{1}$$

$$s_3 = s_{4s} \tag{2}$$

$$s_8 = s_{9s} \tag{3}$$

$$s_8 = s_{10s} \tag{4}$$

Las Ecuaciones (5) - (10) describen el comportamiento de los procesos isobáricos.

$$P_1 = P_{11} \tag{5}$$

$$P_3 = P_7 \tag{6}$$

$$P_7 = P_{10} \tag{7}$$

$$P_4 = P_5 \tag{8}$$

$$P_5 = P_8 \tag{9}$$

$$P_6 = P_9 \tag{10}$$

Las Ecuaciones (11) – (15) describen los flujos másicos del sistema de turbina de vapor, con respecto a las entalpías de los estados correspondientes.

$$\dot{m}_9 = \dot{m}_6 = \dot{m}_7 \tag{11}$$

$$\dot{m}_1 = \dot{m}_2 = \dot{m}_{11} \tag{12}$$

$$\dot{m}_1 = 1 - \dot{m}_6 - \dot{m}_{10} \tag{13}$$

$$\dot{m}_6 = \frac{h_5 - h_4}{h_9 - h_6} \tag{14}$$

$$\dot{m}_{10} = \frac{h_3 - h_7\dot{m}_6 - h_2(1 - \dot{m}_6)}{h_{10} - h_2} \tag{15}$$

Las Ecuaciones (16) y (17) caracterizan el trabajo de las bombas 1 y 2 respectivamente, la Ecuación (18) permite determinar el trabajo total de las bombas 1 y 2. La Ecuación (19) establece el trabajo de la turbina y la Ecuación (20) muestra el calor de entrada al sistema.

$$W_{b1} = (h_2 - h_1)\dot{m}_2 \tag{16}$$

$$W_{b2} = h_4 - h_3 \tag{17}$$

$$W_b = W_{b1} + W_{b2} \tag{18}$$

$$W_T = (h_8 - h_9)\dot{m}_9 + (h_8 - h_{10})\dot{m}_{10} + (h_8 - h_{11})\dot{m}_{11} \tag{19}$$

$$q_{in} = h_8 - h_5 \tag{20}$$

El trabajo total que realiza el ciclo Rankine está representado por la Ecuación (21) y la eficiencia térmica total por la Ecuación (22).

$$W_{neto} = W_T - W_b \tag{21}$$

$$\eta_T = \frac{W_{neto}}{q_{in}} \tag{22}$$

### Resultados

El modelo matemático desarrollado en la sección anterior es resuelto numéricamente con la ayuda de un software. Para la solución numérica se consideran como condiciones iniciales del sistema  $P_8 = 12\ 500$  kPa,  $P_9 = 800$  kPa,  $P_{10} = 300$  kPa,  $P_{11} = 10$  kPa,  $T_8 = 550$  °C y que genera una potencia de 250 MW. Los resultados obtenidos para el trabajo neto se muestran en la Figura 3. La grafica de la Figura 3 (a) se obtiene variando la eficiencia de la etapa 1 y 2 de la turbina, en un rango de valores de 0.6 a 1, y dejando la eficiencia de la etapa 3 de la turbina con un valor constante de 1. Para la gráfica de la Figura 3 (b) se deja fija la eficiencia de la etapa 2 dándole el valor de la unidad, mientras se varía el rendimiento de las etapas 2 y 3 en el mismo rango de valores especificados de 0.6 a 1. De esta manera al realizar la comparación entre ambas, se observa en la Figura 3 (a) que al variar la eficiencia en la etapa 2 de la turbina el valor del trabajo neto no varía mucho con respecto al valor obtenido con un rendimiento ideal, es decir, cuando la etapa 2 de la turbina trabaja con una eficiencia menor al rendimiento de la etapa 1 y 3 el trabajo total no sufre un decremento significativo. Caso contrario ocurre en la Figura 3 (b), en la cual se observa como el trabajo neto sufre una disminución considerable cuando la etapa 3 de la turbina opera con una eficiencia menor que al de las etapas 1 y 2.

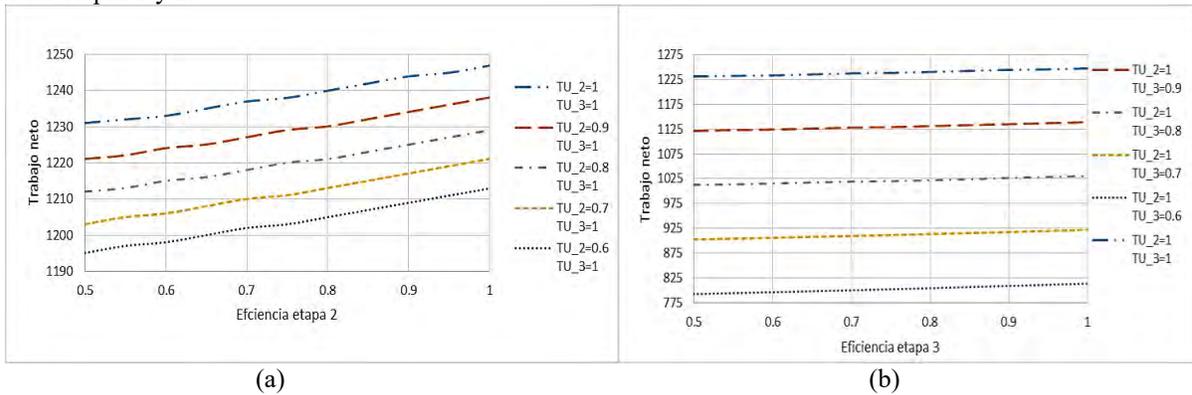


Figura 3. (a) Trabajo neto variando la eficiencia de la etapa 2 de la turbina, (b) Trabajo neto variando la eficiencia en la etapa 3 de la turbina

La Figura 4 ilustra los resultados obtenidos para la eficiencia total de sistema. Para obtener la gráfica de la Figura 4 (a), se mantiene constante el rendimiento de la epata de expansión 3 de la turbina con un valor de 1 y se varia la eficiencia de las etapas 1 y 2 en un rango de 0.6 a 1. Mientras que para la gráfica de la Figura 4 (b) se varia en el mismo rango de valores la eficiencia en las etapas 1 y 3 de la turbina, manteniendo constante la eficiencia de la etapa 2 en un valor de 1. De esta manera la Figura 4 (a) ilustra que cuando la etapa 2 de la turbina opera con una eficiencia menor al de las etapas 1 y 3, el rendimiento total del ciclo Rankine no presenta una disminución significativa. Situación contraria sucede en la Figura 4 (b), en la cual se muestra como cuando la etapa 3 de la turbina tiene una eficiencia menor que al rendimiento de las etapas 1 y 2, la eficiencia total del ciclo disminuye.

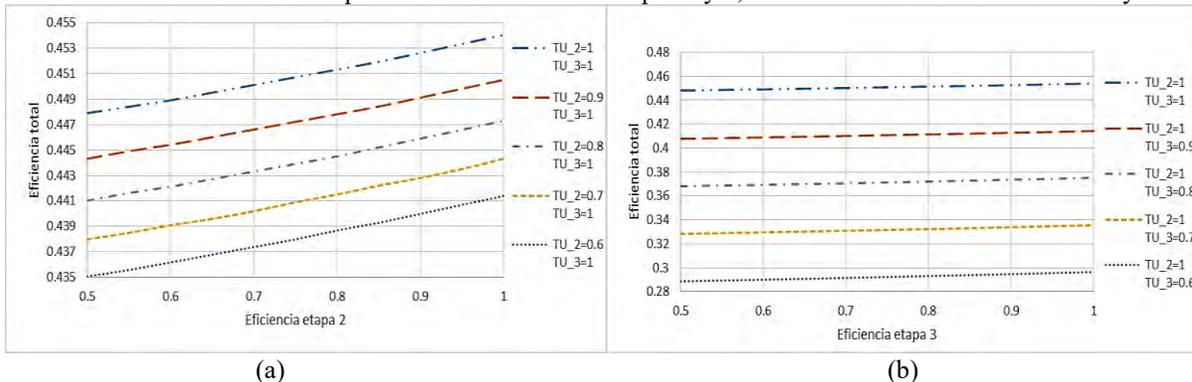


Figura 4. (a) Eficiencia total variando el rendimiento de la etapa 2 de la turbina, (b) Eficiencia neta variando el rendimiento de la etapa 3 de la turbina

## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

En este trabajo de investigación se estudia el impacto que tiene el rendimiento de cada etapa de una turbina de expansión sobre la eficiencia total del sistema modelado bajo el ciclo Rankine. Los resultados incluyen una comparación cuantitativa entre el trabajo total y la eficiencia total de la turbina de vapor, producido por la variación del rendimiento en las etapas de expansión 1, 2 y 3 de la turbina.

### *Conclusiones*

Los resultados señalan la necesidad de tener el mayor rendimiento posible en la etapa final de expansión de las turbinas, ya que está relacionada directamente con la eficiencia y el trabajo total de un ciclo Rankine. Debido a que la última etapa de expansión de una turbina es la última oportunidad que tiene el sistema de aprovechar la energía de entrada al ciclo, por ende dependiendo de la capacidad que tenga la etapa final de una turbina para aprovechar la energía de entrada al sistema, es la cantidad de trabajo que puede producir y por lo tanto también la eficiencia que posee, de esta manera, mientras más grande sea la eficiencia de la última etapa de expansión de una turbina mayor cantidad de energía de entrada al sistema es aprovechada. Estos resultados conseguidos son semejantes a los obtenidos por Salazar Pereyra et al (2011), ya que como se demuestra la última etapa de expansión de la turbina debe de trabajar con una eficiencia mayor a 0.88. Por lo cual se plantea la necesidad de tener el mayor rendimiento posible en la etapa final de una turbina de expansión. Idealmente se requiere que todas las etapas de expansión de una turbina trabajen con la mayor eficiencia posible para aprovechar la mayor cantidad de energía de entrada, pero en especial se recomienda que sea la última etapa quien posea la mayor eficiencia posible debido a la gran influencia que tiene sobre el rendimiento del ciclo Rankine.

## Referencias

Salazar Pereyra M., Lugo Leyte R., Zamora Mata J. M., Ruiz-Ramírez O. A. y González Oropeza R. "Análisis termodinámico de los ciclos Rankine supercríticos y subcríticos", CIBIM 10, Oporto, Portugal, 2011. Consulta por internet el 10 de agosto 2016.

Ferreiro García R., Romero Gómez J., Romero Gómez M. y DeMiguel Catoira A. "El efecto positivo de las condiciones de condensación cuasi-críticas aplicadas a ciclos Rankine" ,2011. Consulta por internet el 5 de agosto de 2016.

Fushimi A., Zarate L., Díaz de Quintana G., Moreda M., Fernández J. P. y Hall M. "Análisis de la mejora de la eficiencia energética de los ciclos de vapor por utilización del calor de baja exergía", Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente Vol. 11, 2007. Impreso en Argentina. ISSN 0329-5184. Consulta por internet 15 de agosto de 2011.

Ghafarri A. y Chaibakhsh A. "Steam turbine model", *Simulation Modelling Practice and Theory* Vol. 16, Numero 19, 2008. Consulta por internet 5 de septiembre de 2016.

Bejan A., Lorente S. y Kim Sung Y. "Distribution of size in steam turbine power plants", *International Journal of Energy Research Wiley InterScience*, 2011. Consulta por internet 8 de septiembre de 2016. Dirección de internet: <https://www.researchgate.net>

## Notas Biográficas

El **T. Francisco Javier Castañeda Cardoso** es Estudiante de la Licenciatura en Ingeniería Electromecánica en el Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, en Irapuato, Guanajuato, México. Terminó sus estudios de bachillerato en técnico en Mecánica Industrial en el Centro de Bachillerato Técnico industrial y de servicios no. 65, Irapuato, Guanajuato.

El **M.I. Francisco Javier Ortega Herrera** es Profesor Asociado C de la Coordinación de ingeniería Electromecánica del Instituto Tecnológico Superior de Irapuato. Estudió la Maestría en Ingeniería Mecánica en la Universidad de Guanajuato.

El **M.I. José Miguel García Guzmán** es Profesor Asociado C de la Coordinación de ingeniería Electromecánica del Instituto Tecnológico Superior de Irapuato. Estudió la Maestría en Ingeniería Eléctrica en el Instituto Tecnológico Superior de Irapuato.

El **M.C. Juan Pablo Razón González** es Profesor Asociado C de la Coordinación de ingeniería Electromecánica del Instituto Tecnológico Superior de Irapuato. Estudió la Maestría en Ingeniería Mecánica en el Instituto Tecnológico de Celaya.

# IDENTIFICACION DE BACTERIAS, HONGOS Y *CLAMIDIA SPP* MEDIANTE CITOLOGIA CERVICAL

E.L.E. Victoria Elizabeth Castañeda Medrano <sup>1</sup>, M.C. Macrina Beatriz Silva Cázares<sup>2</sup>, L.E. Héctor Hugo Díaz De León<sup>4</sup>.

## RESUMEN

Se denomina bacteria a los organismos unicelulares procariotas, que están formados por una sola célula y carentes de núcleo; de lo contrario los hongos son organismos eucariotas, que producen esporas, con nutrición por absorción; y la *Clamidia spp.*, perteneciente al género de las bacterias gram negativas de la familia *Chlamydiaceae*, bacteria más común de transmisión sexual.

La citología vaginal, prueba de Papanicolaou o de Pap es una prueba microscópica de células tomadas por raspado de la abertura del cuello uterino, para detectar cáncer de cuello uterino, así como infecciones vaginales.

Se llevó a cabo un estudio cuantitativo descriptivo en el estado de SLP, su objetivo fue identificar bacterias, hongos y *Clamidia spp.*, a través de la citología vaginal. Se realizó la prueba Pap bajo la norma NOM-014-SSA2-1994. Los resultados encontrados del 2010-2014 en promedio fue de: bacteria 15.12%, hongos 4.26% y *Clamidia spp.*, 1.58%. Se sugiere promover las campañas para evitar ETS.

**PALABRAS CLAVE:** Citología Cervical, Bacterias, Hongos, *Clamidia spp.*

## INTRODUCCIÓN

Según la NOM-014 apartado 3.14 La Citología cervical es el estudio que se realiza mediante la observación y análisis de una muestra de células del endocervix y exocervix a través de un microscopio, para determinar cambios o alteraciones en la anatomía y fisiología de las células. También conocida como Prueba de Papanicolaou.

La citología es el estudio de células individuales que tiene el propósito de detectar anomalías morfológicas de las células examinadas que provienen de la descamación de superficies epiteliales, ha sido por años el principal método de búsqueda de cáncer cervicouterino, ampliamente reconocido, además de la detección de lesiones premalignas y malignas, la citología proporciona información sobre el estado hormonal de la paciente y presencia de microorganismos. La fortaleza del método se basa en décadas de experiencia en su uso, bajo costo, alta especificidad y que las lesiones identificadas pueden ser fácilmente tratables.

La citología cervical debe considerarse como un estudio de tamizaje o búsqueda de cáncer de cuello uterino que puede considerarse como consulta médica porque implica un proceso de interpretación que ayuda a definir un diagnóstico; el diagnóstico definitivo de cáncer de cuello uterino se realiza por medio de la biopsia.

La citología debe iniciarse a los 25 años hasta los 64 años de edad, y se le realizará a quien la solicite independientemente de su edad, como marca la NOM-014 apartado 8.1.1 (86).

Según Bogotá en abril de 2013- Una infección vaginal es la presencia y proliferación de gérmenes en la vagina, que se manifiesta con molestos y desagradables síntomas. Estas infecciones son causadas principalmente por hongos, bacterias y parásitos.

---

<sup>1</sup> Victoria Elizabeth Castañeda Medrano. Alumna de la Coordinación Académica Región Altiplano de la UASLP.

<sup>2</sup> M.C. Macrina Beatriz Silva Cázares. Profesora de Tiempo Completo de la Coordinación Académica Región Altiplano de la UASLP.

<sup>3</sup> L.E. Héctor Hugo Díaz De León Egresado de la Coordinación Académica Región Altiplano de la UASLP.

## METODOLOGÍA

La recolección de datos se realizó en la unidad de primer nivel de atención y prevención Centro de Salud San José del Tapanco, Rioverde, S.L.P., donde acuden pacientes afiliados al Seguro Popular y programa Prospera, de la comunidad San José del Tapanco y 13 comunidades aledañas para atención médica primaria y detecciones de toma cervical. Se realizó el estudio en pacientes femeninas en edad reproductiva alrededor de 18 a 70 años de edad, en el periodo comprendido del año 2010 al 2014. Los datos fueron obtenidos de las hojas de registro de detecciones en los expedientes, así como se recaudó información como edad, estado civil, etc.. Todos los datos fueron recaudados bajo la autorización y firma de consentimiento informado del director de la unidad en el periodo 2014-2015 MPSS. Carlos Gustavo Castillo Villegas. El tipo de estudio es cuantitativo, descriptivo.

## RESULTADOS

	PARTICIPANTES	PORCENTAJE
2010	30	9%
2011	61	18%
2012	84	25%
2013	105	32%
2014	52	16%
TOTAL	332	100%

**Cuadro 1. Participantes del estudio por año.**

En la cuadro 1 se muestra el número de pacientes participantes. En el año 2010 se muestra un 9% correspondiente a 30 pacientes. En el año 2011 un 18% que corresponde a 61 pacientes, en el 2012 se muestra un 25% que corresponde a 84 pacientes, en el año 2013 se mostró un 32% correspondiente a 105 pacientes, mientras que en el año 2014 hubo una disminución a un 16% que corresponde a 52 mujeres. Se mostró un incremento considerable desde el año 2010 con 9% hasta el año 2014 con un 32% una gran disminución en el año 2014 con un 16%, con una diferencia de la mitad del año 2014.

	HONGOS	BACTERIAS	CLAMIDIA SPP
2010	3.33%	20%	0%
2011	0%	1.63%	3.27%
2012	6%	11.90%	0%
2013	2%	9.52%	2.85%
2014	10%	32.69%	1.92%

**Cuadro 2 Resultados encontrados por año de hongos, Bacterias y *Clamidia spp***

En el cuadro 2, se describen los hallazgos diagnosticados en sus pruebas de Papanicolaou. En el año 2010 3.33% se diagnosticó hongos, 20% fue diagnosticado con bacterias y 0% con *Clamidia spp*. En el año 2011, 0% hongos, 1.63% con bacterias y 3.27% se diagnosticó *Clamidia spp*. En el año 2012 el 6% se diagnosticó con bacterias, 11.90% presentaron bacterias, 0% *Clamidia spp*. En el año 2013, 2% presento bacterias, 9.52% bacterias y 2.85% clamidia. En el año 2014 10% fue diagnosticado con bacterias, el 32.69% se diagnosticó con bacterias y 1.92% fue diagnosticada con *Clamidia spp*.

	SOLTERAS	CASADAS	UNION LIBRE
2010	0%	9.33%	6.66%
2011	3%	90.10%	6.55%
2012	4%	90.47%	5.95%
2013	7%	84.76%	8.57%
2014	4%	78.84%	17.30%

**Cuadro 3. Resultado del estado civil de las participantes del estudio por año**

En el cuadro se describe el estado civil de las pacientes por año. En el año 2010 se registra un 0% en pacientes solteras, un 9.33% en mujeres casadas y un 6.66% en mujeres en unión libre. En el año 2011 se registró un incremento en mujeres soltera que el año 2010 con un 3%, un 90.10% en mujeres casadas mientras que en mujeres en unión libre se registraron 6.55%. En el año 2012 se presentó un 4% en mujeres solteras, hubo un incremento a los años anteriores en mujeres casadas con 90.47%, y 5.95% mujeres en unión libre. En el año 2013 se observa un incremento en mujeres solteras con un 7%, mientras que hay una disminución en mujeres casadas a los años anteriores con 84.76%, y un incremento en mujeres en unión libre con un 8.57%. Durante el año 2014 se registraron un 4% en mujeres solteras, una disminución a 78.84% en mujeres casadas y un 17.30% en mujeres en unión libre siendo el año con más porcentaje.

HA TENIDO ETS	SI	NO
2010	20%	80%
2011	15%	85%
2012	25%	75%
2013	29%	71%
2014	46%	54%

**Cuadro 4. Resultado de ETS por año.**

En el cuadro 4, se describe el porcentaje de pacientes que han tenido enfermedades de transmisión sexual. En el año 2010 el 20% contestó que si han tenido enfermedades de transmisión sexual y el 80% contestó que no. En el año 2011 el 15% contestó que sí y el 85% que no han padecido enfermedades de transmisión sexual. En el año 2012 el 25% contestó que sí y el 75% contestó que no. En el año 2013 el 29% indicó si haber tenido enfermedades de transmisión sexual y el 71% indicó que no. En el 2014 se observa un considerable aumento con el 46% que indicó que han padecido de una enfermedad de transmisión sexual y un 54% indicó que no han padecido ETS. Se ha observado un aumento casi del doble porcentaje en los años pasados, esta grafica muestra que las enfermedades de transmisión sexual han ido en incremento a partir del año 2011.

### DISCUSIÓN

En el estudio participaron un total de 332 mujeres en los años del 2010 al 2014. Se encontró que en el estado civil el mayor porcentaje de las pacientes se registraron casadas y en unión libre y en todos los años solo el 18% se registraron solteras. En algunas bibliografías marcan que existe un mayor índice de infecciones por bacterias y hongos en mujeres con estado civil solteras o unión libre ya que se consideraba que la mujer iniciaba su vida sexual activa y puede tener multiples parejas sexuales que al casarse y vivir con una sola pareja. Worthington menciona que entre mayor escolaridad la mujer tiene más adherencia a realizarse tamizaje de PAP. En nuestro estudio se encontró como tope límite de escolaridad, la secundaria y solamente un 1% en todos los años con nivel educacional de preparatoria, por lo que en nuestro estudio encontramos que la escolaridad no fue un factor influyente para la realización de tamizaje.

Los resultados de ocupación de nuestra investigación registraron los porcentajes sobre 95% que las mujeres se dedican al hogar y solo 1% en todos los años indicó ser profesionista demuestra lo contrario a investigaciones

norteamericanas y europeas donde mencionan que las mujeres con empelo tienen mayor adherencia a la realización del Papanicolaou.

Un factor de riesgo muy importante mencionado en las bibliografías, múltiples parejas sexuales, donde en nuestro estudio se mostró porcentajes bajos del 10 al 17%. La mayoría de las mujeres que participaron en nuestro estudio indico no tener este factor, el autor De Palo menciona que entre mayor número de parejas sexuales, mayor es el riesgo de padecer una enfermedad de transmisión sexual como el VPH y posteriormente a cáncer cervicouterino. El uso del condón es de gran importancia según marcan las bibliografías, el autor De Palo G, en su artículo menciona que el líquido seminal constituye el 90% de líquido eyaculable que contiene componentes inmunosupresores, por esa razón se considera importante el uso del condón ya que actúa como método de barrera para el líquido seminal, este factores de importancia importante en nuestro estudio ya que en los porcentajes con mayor número no se contestó o no se obtuvo información ya que en los expedientes médicos se indica en la hoja de historia clínica si es usuario de preservativos y solo un pequeño porcentaje indico si usarlo y usarlo siempre.

Se mostró porcentajes del 15% al 46% de mujeres que indicaron haber tenido infecciones de transmisión sexual ya que puede ser un factor en nuestra investigación, el autor De Palo G, menciona que todas las infecciones incluidas el herpes tipo 2 son precursoras del VPH y producirá cambios celulares en el cérvix. Dentro de nuestro estudio el herpes, sífilis VIH y gonorrea no son factores importantes ya que no se reportaron casos, pero el 68.58% reportó tener otro tipo de ETS diferente a las mencionadas. Para lograr identificar y diagnosticar todos estos problemas es de suma importancia que las mujeres en edad reproductiva se realicen su prueba de papanicolaou.

En nuestro estudio se registró del 70% al 96%, de mujeres que se han realizado su prueba PAP. Por lo que se ha observado un incremento de mujeres que se ha realizado su detección desde el año 2010 hasta el año 2014. Por lo que la falta de realización de prueba PAP no se considera como un factor importante en este estudio, pero aún falta concientizar a la población para una buena detección y un buen seguimiento de sus detecciones.

## CONCLUSIÓN

Los resultados encontrados del 2010-2014 en promedio fue de: bacteria 15.12%, hongos 4.26% y *Clamidia spp* 1.58%. Se recomiendan actividades de Participación Social El personal de salud deberá: - Promover la participación de grupos organizados y líderes de la comunidad para que actúen como informadores y promotores ante su núcleo de influencia, integrar a la población femenina a que participen en las acciones intensivas y permanentes de detección y educación en salud para reducir conductas sexuales de alto riesgo e incluye el uso del condón, promoción de relaciones sexuales monogámicas, así como la higiene personal, para evitar infecciones y enfermedades de transmisión sexual.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Lazcano – Ponce EC, Moss S, Alonso de Ruiz P, Salmeron – castro J, Hernandez – Avila M. Cervical Cancer Screening in Developing Countries: Why It is Ineffective? *The Case of Mexico. Arch Med Res* 1993;30(3):240-250.
2. Secretaría de Salud Mexico. Norma Oficial Mexicana NOM-014-SSA2-1994 Para la Prevención, Tratamiento y Control del Cáncer del Cuello del Útero y Mamario en la atención primaria para quedar como NOM-014-SSA2-1994 Para la Prevención, Detección, Diagnóstico, Tratamiento, Control y Vigilancia Epidemiológica del Cáncer Cervicouterino. 02 de Marzo de 1998:19-19.
3. Worthington C, Mcleish K, Fuller – Thomson E. Adherence over time to cervical cancer screening guidelines: Insights from the Canadian National Population Health Survey. *J Womenshealth* 2012;21(2):199-208.
4. Reiter P, Linnan L. Cancer screening behaviors of African American Women enrolled in a community-based cancer prevention trial. *J Womens Health* 2011; 20(3):429-438.
5. Grange G, Malvy D, Lancon F, Gaudin AF, ElHasnaoui A. Factors associated with regular cervical cancer screening. *Int J Gynaecol Obstet* 2008; 102(1):28-33.
6. Arends MJ, Buckley CH, Wells M. Aetiology, pathogenesis and pathology of cervical neoplasia. *J. Clin Pathol.* 1998; 51:96-103.
7. Cabezas E. Edad al inicio de las relaciones sexuales y el carcinoma de cuello uterino. *Rev Cubana Obstet Ginecol.* 1985; 1(1):97-103.
8. Bosh FX, Lorincz A, Muñoz NC, Meijer JLM, Shah KV. The causal relation between human papillomavirus and cervical cancer. *J Clin Pathol.* 2002; 55:244-65.
9. Anuario estadístico de salud, Cuba. La Habana: Ministerio de Salud Pública; 2004.
10. Men- Hsun Wu, James Yi-Hsin Chan, Pei-Yao Liu, Shu Ting Liu, Shih-Ming Huang. Human papillomavirus E2 protein associates with nuclear receptors to stimulate nuclear receptor- and E2-dependent transcriptional activations in human cervical carcinoma cells. *Int J Biochem & Cell Biol.* 2007; 39:413-425.
11. Chen YH, Huang LH, Chen TM. Differential effects of progestins and estrogens on long control regions of human papillomavirus types 16 and 18. *Biochem Biophys Res Commun* 1996;224:651-659.

12. *Mittal R, Tsutsumi K, Pater A, Pater MM. Human papillomavirus type 16 expressions in cervical keratinocytes: role of progesterone and glucocorticoid hormones. Obstet Gynecol 1993;81:5-12.*
13. *ACOG Committee on Practice Bulletins - Gynecology. ACOG Practice Bulletin no. 109: Cervical cytology screening. Obstet Gynecol. 2009;114(6):1409-20.*
14. *Hillier S and Holmes K. Bacterial vaginosis. In: K. Holmes, P. Sparling, P. Mardh et al (eds). Sexually Transmitted Diseases, 3rd Edition. New York: McGraw-Hill, 1999, 563-586.*

# La deficiencia en el desarrollo de la niñez y la repercusión del desarrollo en las organizaciones

MELISSA CASTELLANOS OSORIO <sup>1</sup>, ANGELICA GARCIA GUTIERREZ <sup>2</sup>

**Resumen**— Este trabajo se realizara con el fin de indagar sobre las barreras del comportamiento en el desarrollo de la niñez y la repercusión en una organización

La comunicación entre padres e hijos es muy importante en el desarrollo de los niños, sin embargo no en todos los vínculos existen la buena comunicación interpersonal debido a las barreras .Se define 3 apegos madre-hijo, seguro, ambivalente y evitativo estas barreras no permiten llegar a un buen desarrollo en la niñez, y como consecuencia en el futuro no se obtiene resultados en ámbitos laborales .

Mary Ainsworth(1967)

Conforme avanza el problema se presentan problemas psicológicos principalmente adicciones y depresión, estos factores hace que las empresas se vean afectadas en productividad, calidad y competitividad empresarial.

Isaías González (S/F)

Los padres deben tener un grado de conocimiento para manejar escenarios, y evitar las repercusiones que se tendrán a futuro para mejorar el desarrollo de personas exitosas

**Palabras clave**— Comportamientos, infancia, desarrollo, barreras, comunicación

## Introducción

Principalmente el primer vínculo afectivo en la infancia, es la familia este es un sistema o unidad en el que comienzan las primeras socializaciones. Esto, se da en los primeros dos años de vida, conforme va creciendo el niño, el percibe patrones de los primeros vínculos de socialización, y también como él va adquiriendo esto sus visiones son el de relacionarse cada vez más con su alrededor, cuando se llega a la etapa de 6 a 8 años se comienzan a reflejar problemáticas principalmente en el ámbito escolar, donde son las relaciones más frecuentes. Piaget (1896-1980).

Este trabajo se realizara con el fin de indagar más sobre el por qué en la actualidad los niños cada vez se encuentran más sobre el por qué en la actualidad los niños cada vez se encuentran más inseguros, el objetivo de esta investigación es identificar cuáles son las barreras que afectan a el desarrollo de un niño y como estos problemas generados en la niñez repercuten en el desarrollo de las empresas, debido a que en las organizaciones hay demasiados déficit en el capital humano.

## Desarrollo

En la niñez, según Piaget menciona que los niños pasan por diferentes etapas específicas conforme a su intelecto y capacidad para las relaciones.

Dichas etapas se desarrollan en un orden en todos los niños. Pero a veces variar ligeramente de un niño a otro.

La principal y primera etapa es la “Sensorio motora” Piaget (1896-1980).

Conforme los niños comienzan a entender la información que perciben sus sentidos y su capacidad de interactuar con el mundo. Los niños aprenden a manipular objetos, aunque no pueden entender, la permanencia si no está al alcance de sus sentidos. Piaget (1896-1980).

La segunda etapa pre operacional. Es cuando se ha comprendido la permanencia de objeto y se extiende desde los 2 años de edad hasta los 7 años. Dicha etapa está marcada por egocentrismo, o la creencia que lo que las personas ven el mundo de la misma manera de él o ella.

Etapas de operaciones concretas. Da un lugar entre 7 y 12 años aproximadamente y está marcada por una disminución gradual del pensamiento egocéntrico y por la capacidad creciente de centrarse en más de un aspecto. Piaget (1896-1980).

Etapas de las operaciones formales. Después de los 12 años, la etapa se caracteriza del niño, es que los niños tienden a desarrollar una visión más abstracta del mundo y así utilizar la lógica formal. Piaget (1896-1980).

La comunicación de padres e hijos es muy importante en el desarrollo de los niños, está es el arma fundamental para el desenvolvimiento de los niños en su entorno, sin embargo no es todos los vínculos afectivos de las familias existen la buena comunicación interpersonal.

<sup>1</sup> La ciudadana Melissa Castellanos Osorio vive en el Estado de México actualmente estudiando en la Universidad Politécnica del Valle de México cursando la carrera de Administración y Gestión de PYMES.

<sup>2</sup> La ciudadana Angélica García Gutiérrez actualmente estudiando en la Universidad Politécnica del Valle de México cursando la carrera de Administración y Gestión de PYMES.

La comunicación interpersonal es un proceso en el cual interactúan 2 personas con el fin de comunicarnos, pero como en todo proceso existen barreras, uno de estos son los apegos, un apego es un vínculo afectivo, duradero e intenso, cuyo objetivo es buscar la seguridad y confianza.

Según Mary Answork define 3 apegos Madre-hijo, el primero es el apego seguro este es el más favorable para un desarrollo positivo de los niños, aquí el niño puede interactuar y comunicarse aún sin la figura de apego, es segundo es el apego evitativo ansioso, los niños tiene miedo a relacionarse con los demás y solo hace las cosas si se encuentra la figura de apego, el tercer apego es el más negativo a este se le denomina apego ambivalente, aquí el niño busca rechazo y no interactúa con las personas que lo rodean.

Estos aspectos en el futuro provocan grandes repercusiones a la hora de ejercer la profesión, muchos de los factores son problemas psicológicos, y como consecuencia las adicciones, el consumo de alcohol y drogas provoca un 30 % de accidentes en el trabajo, y esto ocasiona más de 250 millones de pesos según estudios de organizaciones sindicales. Julián (SF)

La STPS que los empleados con mayor consumo de alcohol son los campesinos y profesionalitas con un 10.7%. CONADIC expone que los ámbitos laborales se presentan un gran consumo de adicciones debido a la depresión y esto hace que existan miles de pérdidas, así como las repercusiones en la productividad, calidad y competitividad empresarial.

Estos problemas que el profesional presenta son debidos a la mala comunicación con sus padres desde que este era pequeño es por eso que desde pequeños los padres deben aprender a fomentar la importancia de tener una buena comunicación interpersonal, para el desarrollo positivo de las personas.

### **Conclusión**

En la actualidad muchos de los problemas que se encuentran en las organizaciones son referentes al capital humano , debido a que se presentan distintos problemas de diferente índole , y hace que la empresa se vea afectada gravemente en su calidad como empresa .

Es necesario que en los vínculos familiares se tenga un vínculo positivo padres e hijos, esto es la base fundamental para una buena comunicación interpersonal y así poder tener un mejor desarrollo en las etapas de nuestros hijos .

La comunicación interpersonal es una herramienta de gran ayuda, esta nos permite comunicarnos unos con otros en distintos ámbitos , pero existen factores internos o externos , también llamados “ barreras de la comunicación” los cuales no permite lograr el proceso .

Cuando los padres llevan a cabo una comunicación interpersonal con los hijos es muy probable que se enfrenten a barreras , es por eso necesario que los padres tengan un alto grado de conocimiento y percepción para corregir y no caer en barreras , de no ser así a futuro las personas crecerán con demasiados déficit que no les permitirá desarrollarse y desenvolverse en el entorno debido a diversos problemas psicológicos como depresión , baja autoestima, adicciones etc.

Es por eso que nosotras recomendamos a las personas , que cuando formen un vínculo amoroso exista una buena comunicación entre ellos, teniendo esto presente para aplicarlo a un vínculo familiar , los niños son personas que aprenden fácilmente de los errores , es por eso que desde que están pequeños los niños les vallamos inculcando valores , y ayudarlos a un buen desarrollo de socialización, comunicación , percepción , etc.

### **Referencias**

Zambrana N... (2008). Desarrollo y Crecimiento y la niñez: un enfoque integrado. Puerto Rico: Juan Luis Martínez Guzmán, M.A.

Piaget J. (1991). SEIS ESTUDIOS DE PSICOLOGÍA. Barcelona: Editorial Labor. S. A

### **Notas Biográficas**

La ciudadana Melissa Castellanos Osorio vive en el Estado de México actualmente estudiando en la Universidad Politécnica del Valle de México cursando la carrera de Administración y Gestión de PYMES.

La ciudadana Angélica García Gutiérrez actualmente estudiando en la Universidad Politécnica del Valle de México cursando la carrera de Administración y Gestión de PYMES.

<b>Apendice</b>
Cuestionario utilizado en la investigación
¿Cómo podemos apoyar el desarrollo de los niños en pleno desarrollo?
¿Cuáles son las repercusiones que existen cuando los niños tienen barreras de comunicación con sus padres?
¿Cuáles son las características de los niños con una buena comunicación?
¿Por qué es importante conocer más el desarrollo interpersonal de los niños desde la etapa de desarrollo?
¿Qué factores debemos tomar en cuenta para que un niño sea una persona de calidad laboral al momento de desarrollarse profesionalmente en un futuro?

# LA LECTURA COMO ESTRATEGIA PARA MEJORAR LA EXPRESION ORAL Y ESCRITA EN ALUMNOS DE LA LICENCIATURA EN ADMINISTRACIÓN

Dr. Fernando Castillo Gallegos<sup>1</sup>, Mtra. Sonia Guadalupe Reyes Vázquez<sup>2</sup>

## RESUMEN

Falta de lectura es falta de cultura, ser profesional es sinónimo de compromiso, entrega y dedicación, factores que sin duda cuando se ingresa a una institución de nivel superior son indispensables para trascender, actualmente los avances tecnológicos son una herramienta de gran utilidad para los alumnos, sin embargo el nivel de distracción se ha multiplicado, de ahí que el docente se ve obligado a mantenerse actualizado y a buscar las estrategias necesarias para fomentar la lectura, una lectura que sea constante y que derive de facto en la mejora de la expresión oral y escrita de sus alumnos, con el presente proyecto de investigación se pretende primeramente obtener un diagnóstico del nivel de lectura que poseen los alumnos de la licenciatura en administración y posteriormente encontrar aquellas estrategias de lectura que les permitan elevar su nivel académico, la carencia de este hábito es un problema que enfrentan diversas instituciones educativas al interior de sus aulas y que trasciende al exterior en el momento que los alumnos tienen la intención de cubrir alguna vacante para la que poseen el perfil idóneo.

## PALABRAS CLAVE

Docente, lectura, expresión oral, expresión escrita.

## INTRODUCCIÓN:

Ingresa a una institución de educación superior requiere compromiso, entrega y deseos de superación constante, ya que las nuevas generaciones necesitan mayor atención y dedicación por parte de los docentes quienes ejercen la función de tutor y guía personal (asesor) la razón es simple, los avances tecnológicos representan una herramienta muy útil para la educación de los alumnos, sin embargo los distractores se han multiplicado, de tal forma que se han olvidado de que la lectura es “un proceso interactivo por la relación que se establece entre la información que proporciona el texto escrito y los conocimientos previos que posee el lector.” (Peña, 2010), por lo tanto es de gran importancia para adquirir conocimiento e inclusive para modificar la forma de expresarse y comunicarse.

Cuando los alumnos tienen oportunidad de sustentar frente a un grupo de investigadores y/o defender un proyecto de investigación o presentar un trabajo de manera formal se les dificulta si no cuentan con un bagaje de conocimientos acorde al área y nivel educativo en el que se encuentra el tema a desarrollar, por lo tanto este problema se presenta al interior de las instituciones educativas y se proyecta hacia el exterior en el momento que los alumnos egresan y están en la búsqueda de un trabajo, en donde los diversos sectores empresariales públicos o privados requieren y exigen personal con habilidades, capacidades y aptitudes que les permitan posicionarse a sus organizaciones en mercados nacionales y extranjeros a través de la proyección de una imagen corporativa.

## DESARROLLO

### Pregunta de investigación

¿Cómo la lectura de manera estratégica mejorará la expresión oral y escrita en alumnos de la licenciatura en Administración de la Escuela Superior Tepeji en los periodos enero-junio y julio-diciembre 2015?

### Justificación

El presente trabajo de investigación se considera de gran importancia porque la lectura es el sendero hacia el conocimiento ya que permite al ser humano viajar a través del tiempo y del espacio, conocer y comprender diferentes formas de pensar y actuar, leer permite incrementar los conocimientos y por ende la forma de comunicarse, es un apoyo en la transmisión de conocimientos académicos, de ahí la importancia que los docentes motiven a los alumnos de nivel licenciatura en el área de administración para que acorde con sus programas académicos la lectura sea de facto incluida como una parte fundamental ya que repercute directa e indirectamente en su formación integral.

### VIABILIDAD

- Comprende los semestres escolares de la Licenciatura en Administración del año 2015.
- Existe disponibilidad por parte de las autoridades de la institución.

---

<sup>1</sup> El Dr. Fernando Castillo Gallegos, es Investigador de Tiempo Completo en Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, [fer\\_cas\\_gal@yahoo.com.mx](mailto:fer_cas_gal@yahoo.com.mx)

<sup>2</sup> Mtra. Sonia Guadalupe Reyes Vázquez, es profesor por asignatura en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, [sonyva\\_02@hotmail.com](mailto:sonyva_02@hotmail.com)

- Dos alumnos de servicio social apoyaran en la recolección de información.
- El responsable del proyecto de investigación introducirá los datos en el programa estadístico seleccionado, con la finalidad de interpretar, analizar y mostrar los resultados así como las propuestas o aportaciones para una adecuada toma de decisiones por parte de las autoridades institucionales.
- Los gastos relacionados con la impresión de los cuestionarios, lápices, y material que se requiera serán cubiertos por el investigador, se considera posible la realización de esta investigación por diversas razones entre las que destacan:

- 1.- El interés mostrado por las autoridades institucionales por conocer los resultados analíticos.
- 2.- El responsable del proyecto fue coordinador de la licenciatura en administración de la institución.

El logro de este proyecto se fundamenta primeramente en una serie de fuentes de información vigentes, corresponden a los últimos cinco años de experiencia laboral y profesional, así mismo se cuenta con el apoyo Director de la Escuela Superior Tepeji para que sean aplicados los instrumentos de medición en el tiempo establecido.

### Objetivo general

Identificar las diferentes estrategias de lectura que mejoraran la expresión oral y escrita en alumnos de la licenciatura en Administración de la Escuela Superior Tepeji en el periodo enero-junio y julio-diciembre 2015.

### Objetivos específicos

- 1.- Conocer el concepto de expresión oral y escrita en el contexto educativo de educación superior.
- 2.- Conocer e identificar las diferentes estrategias de lectura.
- 3.- Analizar la lectura reflexiva o crítica.
- 4.- Desarrollar un plan estratégico de lectura que impacte en la expresión oral y escrita en los alumnos de la licenciatura en administración.

### Hipótesis

La lectura de manera estratégica mejora en un 25% la expresión oral y escrita en alumnos de la licenciatura en Administración de la Escuela Superior Tepeji porque les permite reflexionar y tener un pensamiento crítico.

### Definición espacial y temporal

- Tepeji del Río, Hgo, cuenta con aproximadamente 100,000 habitantes, sin embargo se considera que la población que permanece de manera fija son 80,000 ciudadanos y de manera fluctuante 20,000, está ubicado a 45 minutos al norte del Distrito Federal. 60 minutos de la ciudad de Querétaro, 60 minutos de la Ciudad de Pachuca.
- “La Escuela Superior Tepeji dio inicio a sus actividades el 30 de Septiembre del 2002, recibiendo en sus aulas a un total de 100 alumnos en el bachillerato, 50 alumnos en la Licenciatura en Administración y 40 en Ingeniería Industrial, con una plantilla laboral constituida por el director, secretaria, tres coordinadores de los diversos programas académicos y aproximadamente 12 docentes.
- Se construyó en un tiempo récord, se caracteriza por ser la primera institución que oferta el nivel bachillerato, de manera presencial, en turnos matutino y vespertino, lo cual satisface las demandas que presenta esta región del estado de Hidalgo: Contar con una preparatoria dependiente de la máxima casa de estudios de esta entidad federativa.
- De la Licenciatura en Administración han egresado 12 generaciones, actualmente se cuenta con aproximadamente 120 alumnos de los cuales 80% presentan buen promedio y 20% presentan irregularidades académicas, su edad oscila entre los 18 y los 22 años, 15% del alumnado trabaja y estudia y 5% tienen derecho a beca académica.
- La Escuela Superior Tepeji cuenta con 135 alumnos inscritos en la Licenciatura en Administración más 48 de nuevo ingreso en los turnos matutino y vespertino durante el ciclo escolar enero-diciembre 2015 ” UAEH (2014)
- Es importante mencionar que la realización del presente estudio comprende los dos semestres del año 2015.

### MARCO CONCEPTUAL

Resultados de la encuesta nacional realizada por CONACULTA en el año 2006 indican que del 100% considerado solo el 22.9 % de los universitarios dedicaban hasta 2 horas a la semana a la lectura, el 25.2% de 3 a 5 horas y el 32.5% 6 horas o más, posteriormente, en el año 2012 los datos obtenidos por FUNLECTURA indicaban que 15.8% de los universitarios no leían porque no les gustaba, 58.4% por falta de tiempo, 24.7% preferían otras actividades recreativas, 8.9% porque es difícil, 17.9% por flojera, 15.3% porque los libros y las revistas cuestan mucho dinero, 15.3% porque no saben leer, 10% porque lo que tiene cerca para leer no le gusta, 13.7% porque no tiene un lugar apropiado para leer, 5.3% porque lo obligan a leer, 8.9% porque no hay material de lectura en su lengua materna, 11.6% porque no ve bien. (INEGI, 2015).



**Definición conceptual:** La lectura puede considerarse como un proceso interactivo de comunicación: lector, texto y autor (Pérez, 2005; Salazar, 2006; Gutiérrez y Montes de Oca, 2009) citado en Del Valle, M.J. (2012), así mismo la **expresión oral** es el conjunto de técnicas que determinan las pautas generales que deben seguirse para comunicarse oralmente con efectividad, es decir, es la forma de expresar sin barreras lo que se piensa y la **expresión escrita** es la que se hace cuando describes, manifiestas algún deseo, desconformidad, tu sentir con respecto a algo, por supuesto en forma escrita.

**Definición operacional:**

La variable lectura será evaluada en cuanto al tiempo destinado, el tipo y los medios de acceso para el efecto de la misma, además de su influencia en la mejora de expresión oral y escrita.

La mejora de la expresión oral y escrita será medida analizando los resultados que fueron rescatados anteriormente y cuál es el impacto que tiene en la misma.

**Instrumentos de medición:**

Cuestionario

- Exploratorio

Este cuestionario tiene la finalidad de conocer los hábitos de lectura que tienen los alumnos, así como también identificar el tipo y medios que frecuentan al realizar dicha actividad.

El cuestionario está conformado por reactivos, los cuales hacen énfasis en el tiempo que le dedican a la lectura, el tipo de literatura que prefieren, los medios para el acceso de la misma y por último el texto literario que más le haya agradado.

La investigación contempla los semestres escolares de la Licenciatura en Administración del año 2015, se solicitara por escrito al Director de la Escuela Superior Tepeji su autorización para su realización.

Tabla de Fundamentación de Instrumentos

Concepto	Dimensión	Indicador	Ítems
Lectura	Hábito de lectura y motivadores	Frecuencia	¿Con que frecuencia lee?
		Acceso a material	¿Cuáles son sus medios preferidos para acceder a la lectura?
		Preferencia lectora	¿Qué tipo de lectura prefiere?
	Tipo de lectura	Informativa	¿Qué tipo de lectura científica prefiere?
		Recreativa	Mencione el título del libro que más le agrade
	Tiempo	horas que le dedica a la lectura	¿Cuánto tiempo le dedica a la lectura a la semana?
	Motivación	Lectura con gusto	¿Cuál fue la última lectura que le agrado?

Tabla de codificación de Instrumentos

Ítems	Codificación	Nivel de Medición
¿Con que frecuencia lee?	4) Diariamente 3) Cada tercer día 2) Una vez por semana 1) Ocasionalmente	Ordinal
¿Cuáles son sus medios preferidos para acceder a la lectura?	4) Libros 3) Periódicos 2) Revistas 1) Internet	Ordinal
¿Qué tipo de lectura prefiere?	2) Informativa 1) Recreativa	Ordinal
¿Qué tipo de lectura científica prefiere?	5) Revistas científicas 4) libros especializados	Ordinal

	3) Memorias o libro de congresos 2) Journals en línea 1) Ninguna	
Mencione el título del libro que más le agrade		Razón
¿Cuánto tiempo le dedica a la lectura a la semana?	4) Más de 5 horas 3) Entre 1 y 4 horas 2) Entre 1 y 30 minutos 1) 0 min	Ordinal
¿Cuál fue la última lectura que le agrado?		Razón

### Muestra

Para el estudio cualitativo se consideró el total de la población estudiantil en el año 2015, es una muestra intencional porque se considera que el número de integrantes en la Licenciatura en Administración es reducido y realizar el proceso para obtener una muestra representativa indicaría una mínima parte de alumnos, la matrícula está conformada por 120 estudiantes.

### RESULTADOS OBTENIDOS

#### \*HABITO DE LECTURA Y MOTIVACIONES

**Frecuencia:** Acorde con la población a la que se aplicó el instrumento de medición el 5% lee diariamente, el 25% cada tercer día, el 20% una vez por semana y el 50% de manera ocasional.

**Acceso a material:** 10% prefiere utilizar los libros, 2% periódicos, 17% Revistas y el 71% accesa a material en Internet.

**Preferencia lectora:** 18% lectura informativa, 82% lectura recreativa.

#### \*TIPO DE LECTURA:

**Informativa:** 12% Revistas Científicas, 1% Libros Especializados, 1% Memorias o libros de congresos, 86% ninguna.

**Recreativa:** 32% Autos y motos, 19% Moda y Belleza, 17% Dietas, 8% Deportes, 24% Tecnología.

**\*TIEMPO:** 35% Más de 5 horas, entre 22% 1 y 4 horas, 22% entre 1 y 30 minutos, 21% 0 minutos.

**\*MOTIVACION:** En este rubro los alumnos mencionaron algunos títulos que en el transcurso de su licenciatura han tenido que leer más que por gusto por obligación, algunos ejemplos: Un hilo de sangre, quien se ha robado mi queso, el océano azul.

### CONCLUSIONES

**Es importante comentar que el 50% de los alumnos lee de manera ocasional haciendo referencia a temas que contribuyan a incrementar su nivel académico, es decir se interesan por leer lo que encuentran en el momento de acceder a internet y puede ser farándula, deportes, juegos etc, como se pudo observar en los resultados obtenidos el uso de libros de texto ha ido en declive porque los alumnos prefieren la tecnología.**

Algunos factores que diversos investigadores han considerado que repercuten o influyen en el bajo o nulo interés por la lectura son los siguientes:

- Nivel socioeconómico de la familia.
- Los padres no dedican un momento a la lectura.
- No se tiene una programación de actividades en donde se incluya 20 o 30 min. para leer.
- Falta de seguridad al adquirir un libro.
- Algunos estudios indican y demuestran que el sexo del lector influye en el proceso de entendimiento de la lectura.
- La figura paterna ausente, parejas con baja escolaridad, maltrato físico y verbal. entre otros.

**El proceso que los docentes están aplicando y que permite que los alumnos adquieran mayor conocimiento es la búsqueda de información inherente a un tema a desarrollar en donde ellos tienen la oportunidad de tomar la decisión de cual es importante y relevante y cual no lo es, posteriormente detectar aquella que les es de utilidad, misma que subrayan, inclusive van agrupando las ideas principales y a partir de este momento elaboran ensayos con sus propias palabras parafraseando la información así como utilizando las analogías relacionando conocimiento y experiencia, una vez que concluyeron la parte escrita es importante exponer frente al grupo el**

**tema en cuestión desde su particular punto de vista, la manera de expresarse dependerá de su seguridad de dominio primero del tema y después del escenario.**

#### METAS A LOGRAR

Metas a mediano plazo:

Presentar un plan estratégico de lectura que impacte en la expresión oral y escrita en los alumnos de la licenciatura en administración.

Metas a largo plazo:

La realización de un estudio comparativo inherente a los resultados obtenidos antes de presentar y llevar a cabo el plan estratégico de lectura y después con la finalidad de saber si se lograron realmente obtener los resultados esperados.

#### REFERENCIAS

- Argüello, L. (2012). Migraciones digitales de lectura y escritura en estudiantes universitarios RUSC. *Universities and Knowledge Society Journal*. Citado en agosto 9, 2014 en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78023415002>
- Barboza, F. & Peña, F. (2010). Integración lectura y escritura en la composición de textos académicos. Consideraciones desde la teoría y la práctica. *Educere*. Consultado en agosto 9, 2014 en <http://www.redalyc.org/pdf/356/35616720006.pdf>
- Calderón, G., Navarrete, M. & Carrillo, M. (2010) La lectura en voz alta, la integración educativa y la competencia: un estudio de caso. *Enseñanza e Investigación en Psicología*. Consultado en agosto 9, 2014 en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29213133005>
- Del Valle, M.J. (2012). Variables que inciden en la adquisición de hábitos de lectura de los estudiantes. Guatemala: Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa, Ministerio de Educación.
- INEGI (2015). Encuesta Nacional sobre Prácticas de Lectura 2006. Recuperado el 22 de enero del 2015 desde: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/microdatos/encuestas.aspx?c=27359&s=est>
- Meyer, J. (2013). Como formar buenos hábitos y romper malos hábitos. México. Ed. Casa creación.
- Narvaja, E. (2010). Saber leer. *Revista Signos*. Citado en agosto 9, 2014 en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=157016715006>
- Paredes, J. (2013). Tic, lectura y escuela. *Razón y Palabra*. Consultado en enero 20, 2015 en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=199531506041>
- Torrego, A. (2011). Análisis de la afición a la lectura en usuarios adolescentes de la red social Tuenti. *Revista Interuniversitaria de Formación de Profesorado*. Citado en agosto 9, 2014 en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27426521009>
- Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. (2015). Escuela Superior Tepeji. Recuperado el 22 de enero de 2015 desde: <http://www.uaeh.edu.mx/campus/tepeji/antecedentes.html>
- Zanotto, M., Monereo, C. y Castelló, M. (2011). Estrategias de lectura y producción de textos académicos. Leer para evaluar un texto científico. *Perfiles Educativos*. vol. XXXIII, núm. 133. ISSN (Versión impresa): 0185-2698. pp. 10-29. Recuperada desde: <http://www.redalyc.org/src/inicio/artpdfred.jsp?Icve=13219088002>

## Anteproyecto de intervención psico-educativa en profesionales de enfermería con desgaste ocupacional y estresores

L.E. Yessica Imelda Castillo Hernández<sup>1</sup>, Dra. María del Carmen Santes Bastian<sup>2</sup>, Dra. Blanca Judith Lavoignet Acosta<sup>3</sup>

**Resumen**—El tema de estudio que se abordara para este trabajo es Desgaste ocupacional (Burnout) y estresores, es un tema recurrente en nuestra sociedad laboral se ha estudiado en políticos, magistrados, aeronáuticos y será retomado en el gremio de enfermería, hablar del desgaste ocupacional es entender la pérdida lenta y gradual del compromiso, la disposición, la empatía con tareas diarias del quehacer enfermero; así mismo, enfatizará la vinculación de los factores estresantes que se presentan en el ambiente laboral y que condicionan mayores exigencias en las capacidades, recursos y necesidades de los enfermeras (os). Para este estudio se convocara a un grupo de 20 enfermeros, cuyos resultados permitirán saber la prevalencia del desgaste ocupacional y estresores y si es viable una intervención y poder demostrar su efectividad, el desarrollo estará basado en la teoría de Betty Newman “Modelo de sistemas” y la teoría “Humanista” de Carls Rogers.

**Palabras clave**— Desgaste ocupacional, Enfermeras, Estresores, Intervención.

### Introducción

El desgaste profesional, en la actualidad, es uno de los problemas más frecuentes, desarrollado por múltiples factores, entre ellos la ciencia y tecnología, que han originado serias repercusiones, no solo en el aspecto cultural y socioeconómico, sino también, en el aspecto laboral de las personas, produciendo variaciones en la calidad y estilo de vida de los individuos (Valentín, Sanabria, Domínguez, Osorio & Bejarano, 2009).

El síndrome de burnout (llamado también síndrome de desgaste profesional o síndrome de desgaste ocupacional) es una patología severa, relativamente reciente, que está relacionada con el ámbito laboral y el estilo de vida que se lleva. Es un trastorno emocional provocado por el trabajo y conlleva graves consecuencias físicas y psicológicas cuando el fenómeno se somatiza. La ansiedad o la depresión dan origen a numerosas bajas laborales. El síndrome de burnout es el deterioro o agotamiento producido por el excesivo gasto de recursos físicos y emocionales que implica una determinada actividad profesional.

Se trata de un proceso disfuncional de deterioro y desgaste cuyas consecuencias afectan directamente la satisfacción laboral, la implicación profesional y el bienestar subjetivo, lo cual conlleva efectos negativos tanto a nivel personal como organizacional (Gil-Monte, 2003; Moreno- Jiménez, 2001).

Baker & Karasek, describen que el estrés laboral se asocia a los factores exigencia-control relacionados con las características psicosociales del trabajo, con lo que representa un desencuentro entre las condiciones de trabajo y los trabajadores individuales (Baker & Karasek, 2000 citado por Cirera & Cols., 2012).

Según lo descrito por Cooper, Cooper, y Eaker en 1988, las causas del estrés tienen sus orígenes tanto en factores ambientales como en los individuales. En relación con los primeros, el estrés se vincula a cinco categorías, a saber: factores intrínsecos al trabajo (condiciones de trabajo inadecuadas, jornadas extensas), el papel de la organización (responsabilidad excesiva, exigencias acerca del comportamiento adecuado en el desempeño de la función), relaciones en el trabajo (presiones de los superiores, falta de apoyo social de los colegas), desarrollo de la carrera (falta de seguridad en el trabajo, jubilación precoz, frustración en el desarrollo de la carrera) y estructura del clima organizacional (amenazas a la libertad y la autonomía del individuo). Lo que hace a los factores individuales, se incluyen rasgos de la personalidad, actitudes e indicadores culturales y demográficos retomado por (Cirera & Cols., 2012).

Continuando con el tema, un estresor describe todas las cargas o exigencias externas que provocan una reacción de estrés, es decir las exigencias pueden ser un desencadenante, pero no tienen porqué serlo, pues no siempre se desencadena la reacción de estrés. Estas situaciones se producen cuando el personal se plantea situaciones que no sabes si podrá llevar a cabo, es decir si está preparado para resolver, mas sin embargo, si el personal sabe que la exigencia se puede ser realizada no se desarrollara el estrés.

<sup>1</sup> L.E. Yessica Imelda Castillo Hernandez, estudiante de Maestría en Enfermería, Universidad Veracruzana, Región Poza Rica - Tuxpan (México). Yesi2007@hotmail.com (Autor corresponsal).

<sup>2</sup> Dra. María del Carmen Santes Bastian es docente de tiempo completo de la Facultad de Enfermería, Universidad Veracruzana, Región Poza Rica-Tuxpan (México).

<sup>3</sup> Dra. Blanca Judith Lavoignet Acosta es docente de tiempo completo de la Facultad de Enfermería, Universidad Veracruzana, Región Poza Rica-Tuxpan (México).

En consecuencia a nivel nacional e internacional se han desarrollado estudios sobre el desgaste ocupacional en específico tenemos, un estudio realizado por Irma Y. Castillo Ávila, Norma Torres Llanos, Aldo Ahumada Gómez, Karina Cárdenas Tapias, Sharon Licon Castro, 2014, que lleva por título “Estrés laboral en enfermería y factores asociados”, elaborado en Colombia, se muestra que el nivel de estrés entre los profesionales de enfermería participantes es alto con 33.97%, bajo 66.03%, las causas potenciales de estrés son muerte y morir; el escuchar o hablar con un paciente sobre su muerte causa estrés para él en un 42.9%, experimentar la muerte de un paciente genera estrés para él 50.1%, la presencia de estrés cuando un paciente con quien ha llegado a tener una relación estrecha muere, le causa estrés al enfermero en un 42.9%.

En relación con los conflictos con los médicos: recibir críticas de un médico es causa de estrés en 61.5%, el miedo a cometer un error en los cuidados de enfermería causa estrés en 41%, tomar una decisión cuando el médico no está presente causa estrés en 48.1%, preparación inadecuada: insuficiencia de preparación para ayudar al familiar 38.4%, insuficiencia de preparación para ayudar al paciente 49.4%, falta de oferta: no poder hablar de problemas del servicio 42.9%, no compartir experiencias y sentimientos 50.6%, conflictos con otras enfermeras: tener problemas con los superiores 35.3%, pasar temporalmente a otro servicio 35.9%, recibir críticas de superiores 43.6%, carga laboral: interrupciones frecuentes 51.9%, falta de tiempo para apoyo emocional al paciente 50%, falta de tiempo para realizar sus tareas: 69.9% falta de personal 65.4%, incertidumbre concerniente al tratamiento, no contar con un médico 54.1%, no saber que decir al paciente o familiar 52%.

Otro ejemplo más es el estudio elaborado por Bernarda Castillo-Barrera, Claudia T. Solano-Pérez, Gloria Solano-Solano, Luis Enrique Díaz Pérez, Rosario Barrera-Gálvez, 2015, sobre Presencia de Burnout en enfermeros del Hospital General de Tulancingo, Estado de Hidalgo, México, Los resultados obtenidos en las diferentes dimensiones del MBI fueron, Cansancio emocional: 82% de cansancio bajo, 15% medio, 3% cansancio alto; Despersonalización: 94% con baja despersonalización, 5% despersonalización media, 1% con alta despersonalización y Realización personal: 82% realización personal alta 18% para el personal realización personal media.

Es por ello, que siguiendo con el desarrollo de este estudio y tomando como base científica tenemos la teoría de “Modelos de sistemas” de Betty Newman, su modelo fue elaborado para la enseñanza total de la persona a los problemas del paciente” en la investigación en enfermería.

Newman utiliza el concepto de estrés que define Selye: “Respuesta no específica del cuerpo a cualquier demanda que se le haga”, y concluye que al aumentar el estrés aumenta la necesidad de reajuste. Además adapta el concepto de niveles de prevención del modelo conceptual de Caplan a la enfermería (Raile & Marriner, 2011).

Como Meta-paradigma se prioriza Cuidado o Enfermera: la enfermería es una profesión única que se ocupa de todas las variables que afectan a la respuesta del individuo frente al estrés, la enfermería debe cuidar a la persona en su totalidad.

Esta Teoría funciona como la guía en la práctica, la investigación y la formación del personal enfermero, considera los fenómenos emergentes y las acciones por partes de las y los enfermeros las cuales se asumen como ciertas y al mismo tiempo se proponen para buscar su comprobación. En la práctica diaria facilita la elaboración, discusión, unificación, de planteamientos dirigidos al cuidado del paciente.

En relación con la teoría de Newman está la teoría Humanista de Carls Rogers (1980) la define como el proceso que modifica la percepción que los individuos tienen de la realidad, y deriva de la reorganización del yo; Rogers menciona la existencia de dos tipos de aprendizaje: el que no posee significados y, por lo tanto, se olvida rápidamente, este tipo de aprendizaje es puramente mental, el otro tipo es el que resulta significativo, tanto en el plano intelectual como afectivo.

Esta teoría de Rogers, en 1972, es de las clínicas, basada en experiencias, con pacientes además de que es particularmente rica, madura, y lógicamente construida con una aplicación amplia; su teoría no solo abarca la interacción entre el terapeuta y el cliente, sino que también se aplica a todas las relaciones humanas. Según Rogers, el procedimiento más adecuado para que una persona adquiera sus valores sin que se distorsionen su personalidad, es a través de sus propias experiencias y vivencias (Rogers, 1972, citado por Boeree, 1998, traducido por Gautier, 2003).

Rogers fue un participante y gestor de la terapia no directiva también llamada terapia centrada en la persona, para él, el organismo depende del self y así como el self depende del organismo, pero el organismo no es sino el lugar y centro de toda experiencia donde reside el conjunto total de las experiencias simbolizadas y no simbolizadas. De igual forma la definición self “sí mismo” es un todo funcional de percepciones relativas, accesible a la conciencia, y alude a las propias características y capacidades, al concepto de uno mismo en relación con los demás y el medio, a los valores metas e ideales, percibidos positiva o negativamente por las personas.

La base del desarrollo de la personalidad del mismo, Rogers (1978) dice: la persona es libre congruente, tiene una buena autoestima, toma esas decisiones teniendo en cuenta, el presente, se guía por su propia experiencia y funciona totalmente (Rogers, 1978, citado por Boeree, 1998, traducido por Gautier, 2003).

### **Descripción del Método**

Este estudio se llevara a cabo a través de la investigación cuantitativa, es de tipo descriptivo, exploratorio, correlacional. Se desarrollara una intervención cuasi-experimental con enfoque congitivo-conductual de tipo grupal y medición a través de un pretest y un postest. Se tomara como universo de trabajo a 20 enfermeras, correspondientes al turno nocturno en la jornada B, de los diferentes servicios que conforman la unidad hospitalaria (urgencias adulto, pediátrica, terapia intensiva, quirófanos, unidad toco-quirúrgica, unidad de cuidados neonatales, recuperación posparto, cirugía, medicina interna, crecimiento y desarrollo, pediatría).

Esta intervención tendrá que fijarse metas de tipo mediato e inmediato, para la realización de sesiones que constaran de un total de 20 horas, que a través de 10 sesiones de 2 horas cada uno, con el único propósito de mejorar y/o disminuir la existencia del desgaste ocupacional y los estresores que se encuentren presentes; esto a través de diferentes técnicas probadas y avaladas.

Esta intervención tendrá que contener tres manuales de desarrollo de procedimientos, los cuales corresponderán al intervencionista "Manual del Intervencionista", Observador "Manual de Observador" y al intervenido "Manual del intervenido".

Los instrumentos que se aplicaran para la obtención de resultados respecto del Desgaste Ocupacional frente a la presencia de estresores son: Instrumento multidimensional para la evaluación de la SMPO y Nursing Stress Scale, N.S.S., su validez y aplicación en la población de estudio se realizara por servicios, en el turno correspondiente, su tiempo de recolección será de acuerdo a los permisos institucionales para la aplicación de los mismos.

La escala «Nursing Stress» (escala de estresores laborales en personal de enfermería) es uno de los dos instrumentos que se utilizaran para la obtención de datos acerca de estresores en este trabajo, esta escala está integrada por 34 estresores. Cuya valides arrojó el coeficiente de correlación intraclase es de 0,49 y el de Spearman de 0,52; el porcentaje de varianza total explicada es de 63,4; el coeficiente alfa es de cronbach 0,92 y en cada una de las sub-escalas fluctúa entre 0,83 y 0,49.

El segundo instrumento a utilizarse será Instrumento multidimensional para la evaluación de la SMPO, este instrumento contiene afirmaciones relacionadas con tu trabajo. En cada afirmación hay un espacio para que le asignes un valor de 1 a 10 puntos a cada respuesta. Uno (1) equivale a "absolutamente en desacuerdo", y diez (10) es totalmente de acuerdo, esta escala es de reciente implementación, sin embargo ya fue validada. El desgaste ocupacional y el apoyo social fueron medidos con un instrumento de 100 reactivos, los cuales fueron sometidos a un análisis factorial exploratorio. El instrumento final constó de 50 reactivos teóricos con una consistencia interna general de 91% (alfa de Cronbach).

La fase de análisis de resultados corresponde a la descripción y análisis a través de la estadística descriptiva (frecuencias y porcentajes) e inferencial ( $X^2$ , coeficiente de correlación de Pearson y Spearman), para la descripción de los resultados se utilizara el programa SPSS versión 20 con el cual se pretende el diseño de una base de datos, cabe añadir que la intervención será analizada a través de prueba estadística no paramétrica llamada Rangos de Wilcoxon.

El estudio estará respaldado para la participación de los sujetos de estudio por un documento escrito denominado consentimiento informado y en la Ley General de Salud en el art. 100 en sus diferentes apartados.

### **Comentarios finales**

Después de que se realice la aplicación de instrumentos y se obtengan resultados descriptivos sobre el desgaste ocupacional y estresores, de los cuales se puede presumir tendremos resultados con una alta prevalencia o tendencia de este desgaste en el personal elegido para el estudio, y esperando se mantenga completa la totalidad del universo se diseñara detalladamente la intervención enfermera, logrando obtener un resultado de impacto adecuado a las necesidades que se observen en la población, se pretende que las sesiones sean llamativas, en horarios cómodos, dirigidas, todo con el propósito de trabajar en las consecuencias negativas que potencialmente se obtengan dentro de los resultados, y así lograr se incrementen los conocimientos sobre el desgaste ocupacional, y estresores, y entonces sea posible que desarrollen habilidades para afrontar más eficazmente los factores de riesgo.

Así mismo, los principales resultados de desgaste ocupacional y estresores permitirán una mejoría después de la intervención sugerida, brindando un mejor nivel de desempeño laboral, y su mejora en las relaciones interpersonales e intrapersonales. Se deberá asumir como responsabilidad la continuidad de las estrategias que se elaboraran para mantener lo que consideraremos el existo al realizar la intervención. Estas responsabilidades tendrán

que verse reflejadas desde el intervencionista hasta las máximas autoridades institucionales para ser propagadas en todo el personal que conforma la unidad y así tener un hospital sin desgaste ocupacional y/o en su defecto que sepa manejar las condiciones para disminuir el mismo o aprender a manejarlos para eliminarlo o sobrellevarlo.

### Referencias bibliográficas

Boeree, G., (1998), Gautier, R., (2003). *Teorías de la Personalidad*. Psicología online. Disponible en: <http://www.psicologia-online.com/ebooks/personalidad/rogers.htm>.

Chacón, R.,M., (2009). *Síndrome de desgaste profesional en el personal de enfermería de hospitales oncológicos cubanos. Eficacia de un programa de intervención. 2004-2009*, Tesis Doctoral. La Habana, Cuba.

Cirera O. Y.; Aparecida D., E.; Rueda E., Spers, V.; Ferraz F., O., (2012). *Impacto de los estresores laborales en los profesionales y en las organizaciones análisis de investigaciones publicadas* Invenio, vol. 15, núm. 29, 2012, pp. 67-80 Universidad del Centro Educativo Latinoamericano Rosario, Argentina, Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87724146007>.

Gil-Monte, P. (2003). *Burnout syndrome: ¿síndrome de quemarse por el trabajo, desgaste profesional, estrés laboral o enfermedad de Tomás?* Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones (En línea), Vol. 19, Núm. 2, Madrid, España. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=231318052004>.

Miravales, J. (2000). *Síndrome de Burnout*. Gabinete de psicología. Zaragoza.

Raile A., M., Marriner T., A., (2011). *Modelos y teorías en enfermería*. Séptima Edición, pp.309 – 330. Editorial Elsevier.

Valentín N, Sanabria A, Domínguez L, Osorio C, Bejarano M. (2009). *Síndrome de desgaste profesional*. Revista Colomb. Cir (en línea) Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcci/v24n3/v24n3a2>.

# VERANOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA: EXPERIENCIA EN LA LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT

Dalia Imelda Castillo Márquez<sup>1</sup>, Saydah Margarita Mendoza Reyes<sup>2</sup>  
Arturo Javier Gómez Dávalos<sup>3</sup>, Romy Adriana Cortez Godínez<sup>4</sup>

**Resumen.-** La universidad representa el espacio en el cual se forma a los futuros profesionistas e investigadores, donde se promueven valores, conocimientos y aprendizajes para toda la vida. Por lo anterior los Veranos de Investigación Científica representan una vía importante para los estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas en su inclusión en el mundo de la ciencia y la investigación, no obstante en el año 2012 se aprecia un bajo índice de estudiantes interesados en asistir al verano delfín; este hecho causó preocupación tanto a Coordinación de la Licenciatura como a algunos docentes. Lo anterior da la pauta para llevar a cabo actividades y estrategias conjuntamente con el fin de dar a conocer a los jóvenes la importancia de participar en El Programa Interinstitucional para el Fortalecimiento de la Investigación y el Posgrado del Pacífico (PROGRAMA DELFÍN).

Es así que el presente trabajo, tiene como objetivo describir las principales actividades y estrategias empleadas con los estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas, mismas que permitieron que despertara el interés en los estudiantes y por ende incrementara el índice de estudiantes participantes en el periodo 2013-2016.

**Palabras clave.-** Verano Delfín, Licenciatura en Matemáticas

## Introducción

De acuerdo con el Plan de Desarrollo Institucional visión 2030 de la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN), una de sus principales responsabilidades establecidas en la Ley Orgánica, consisten en impartir educación media superior y superior; fomentar, organizar y realizar investigación científica; propiciar la difusión y aplicación de los conocimientos científicos y técnicos a la solución de los problemas estatales, regionales y nacionales; y coadyuvar en la conservación, desarrollo, creación y difusión de la cultura, extendiendo sus beneficios a toda la sociedad. De igual manera se establece que la docencia, la investigación y la extensión de la cultura son las funciones sustantivas de la universidad.

De acuerdo a lo anteriormente mencionado, una de las funciones sustantivas de la universidad es la investigación, La UNESCO en el marco de la Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI: Visión y Acción, cita en el artículo 1ero. Titulado la misión de educar, formar y realizar investigaciones, inciso c, que ésta deberá:

*Promover, generar y difundir conocimientos por medio de la investigación y, como parte de los servicios que ha de prestar a la comunidad, proporcionar las competencias técnicas adecuadas para contribuir al desarrollo cultural, social y económico de las sociedades, fomentando y desarrollando la investigación científica y tecnológica a la par que la investigación en el campo de las ciencias sociales, las humanidades y las artes creativas (UNESCO, 1998).*

Por lo anterior queda expuesto claramente, la importancia de la investigación; entendida, como generación o aplicación de conocimiento y resulta fundamental en la vida académica, pues se convierte en el motor que articula tanto la teoría y la práctica.

---

<sup>1</sup> Dalia Imelda Castillo Márquez, Docente - Investigadora de la Universidad Autónoma de Nayarit. [daliaime\\_castillo@hotmail.com](mailto:daliaime_castillo@hotmail.com) (autora corresponsal).

<sup>2</sup> Saydah Margarita Mendoza Reyes, Docente - Investigadora de la Universidad Autónoma de Nayarit. [Saymar28@hotmail.com](mailto:Saymar28@hotmail.com).

<sup>3</sup> Arturo Javier Gómez Dávalos, Docente - Investigador de la Universidad Autónoma de Nayarit. [Agd\\_00@hotmail.com](mailto:Agd_00@hotmail.com)

<sup>4</sup> Romy Adriana Cortez Godínez, Docente - Investigadora de la Universidad Autónoma de Nayarit. [romyadric@hotmail.com](mailto:romyadric@hotmail.com).

Con base en lo anterior, a partir de 1995, por iniciativa de la Universidad de Occidente del Estado de Sinaloa, con el apoyo de la Academia Mexicana de Ciencias A. C. y de las Universidades de Guadalajara, Autónoma de Chiapas, Autónoma de Ciudad Juárez, los Institutos tecnológicos de Mazatlán, de Culiacán y el Centro de Investigación Científica y Estudios Superiores de Ensenada, se integraron para fortalecer la cultura científica entre sí, creando el Programa Interinstitucional para el Fortalecimiento de la Investigación y el Posgrado del Pacífico, mejor conocido como **PROGRAMA DELFÍN**.

“**Por una Cultura Científica**” se estableció como el lema del programa, por el resultado de las actividades que realizan las instituciones integrantes y que hace alusión a su objetivo general.

**Objetivo General.** Fortalecer la cultura de colaboración entre las Instituciones de Educación Superior y Centros de Investigación integrantes del Programa.

### Objetivos Específicos.

- ✚ Contribuir a la creación de una cultura científico-tecnológica por medio de actividades de divulgación para el conocimiento, aprovechamiento y valoración de las tareas de investigación y posgrado que realizan las IES del Pacífico.
- ✚ Mediante la vinculación de estudiantes destacados con investigadores de los posgrados de las IES participantes, se contribuirá a la formación de cuadros académicos de alto nivel y con ello consolidar la investigación y el fortalecimiento de los programas de posgrado de las Instituciones del Pacífico.
- ✚ Fortalecer a través de la divulgación mediante estancias de profesores y/o investigadores, realizando cursos, talleres, conferencias y otras actividades con valor curricular.
- ✚ Crear un sistema editorial que dé a conocer el producto científico-tecnológico-académico de las IES del Programa Delfín y con ello fortalecer el posgrado y la investigación.

La UAN es una de las Instituciones de Educación Superior que desde el año 1997 ha incorporado los Programas de Verano de la Investigación Científica como una alternativa para acercar a los estudiantes de licenciatura a la investigación; además de presidir la Coordinación General. En estos Programas de Verano, investigadores nacionales e internacionales reconocidos en el campo de las ciencias, reciben bajo su tutela a becarios durante un periodo de dos meses.

El programa Delfín ha tenido tal aceptación y éxito, que actualmente se tiene 106 instituciones afiliadas. Además estudiantes han realizado su estancia de verano en el extranjero en países como: Alemania, Argentina, Austria, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Colombia, Corea del Sur, Cuba, España, Estados Unidos, Italia, Perú, Reino Unido, República Checa y Venezuela, entre otros.

### Veranos de Investigación en la Licenciatura en Matemáticas

El propósito de formación de la Licenciatura en Matemáticas de la UAN, consiste en:

Formar profesionales con una sólida preparación disciplinaria y pedagógica en el área de las matemáticas, capaces de desarrollar actividades de docencia e **investigación de manera interdisciplinaria**, a través de la modelación matemática, diseño y aplicación de instrumentos para el análisis e interpretación de datos estadísticos y utilización de herramientas tecnológicas, que contribuyan en la resolución de problemáticas en el sector educativo, centros de investigación, grupos multidisciplinarios, empresas de consultoría y demás instituciones públicas y privadas. Con un alto sentido de responsabilidad, respeto, ética profesional y formación humanística (UAN 2013).

En el contexto nacional el campo de trabajo de un Licenciado en Matemáticas es muy amplio: la industria, el sector económico-administrativo, el sector salud, en educación, **instituciones de investigación científica**, instituciones bancarias, aseguradoras, entre otros muchos. Debido a su capacidad de análisis y síntesis, el matemático puede plantear en forma simbólica problemas de la naturaleza, de fenómenos sociales, de procesos industriales y de aspectos económico-administrativos, propone soluciones e interpreta resultados.

En un estudio realizado en los Estados Unidos y reportado por el *Wall Street Journal* en el año 2009, sobre los mejores empleos aparece el de “matemático” en primer lugar, seguido por el de actuario y estadístico. Esto es debido a que las matemáticas están presentes en las profesiones de todas las áreas del conocimiento, lo que implica una demanda considerable de matemáticos.

Todo lo mencionado anteriormente, hace hincapié en la importancia y necesidad de que los estudiantes que se formen en la Licenciatura en Matemáticas tengan experiencia en el campo de la investigación, ya que será una herramienta indispensable en su campo laboral. Pero, **¿qué es lo que pasa con los estudiantes que no muestran interés por asistir a los veranos de investigación?**, ya que para el año 2012, solamente participaron cuatro estudiantes en el verano.

La pregunta planteada anteriormente, es la que causa preocupación y con ella una serie de actividades y estrategias a implementar conjuntamente entre coordinación de programa y profesores que fungen como tutores en los distintos semestres de la licenciatura, con el objetivo de incrementar el interés y participación de los estudiantes.

### Estrategias implementadas

En reunión con profesores a finales del año 2012, se menciona el bajo número de estudiantes que participaron en el verano DELFIN de ese año, es allí donde se planteo la necesidad de llevar a cabo actividades y estrategias para divulgar la convocatoria primeramente y con ello tratar de incrementar el bajo índice de participación; entre las actividades que se han realizado en el periodo del 2013 al 2016, podemos mencionar las siguientes:

- ✓ Reuniones informativas y de divulgación de la convocatoria del programa DELFIN.
- ✓ Organización de conferencias relacionadas con el quehacer de un matemático en la investigación.
- ✓ Invitación a estudiantes que habían participado en un Verano de Investigación y que compartieran su experiencia.
- ✓ Organización de Jornadas de Matemáticas.
- ✓ Se contacto a estudiantes egresados de la Licenciatura, que habían participado en el Verano de Investigación y que ya se encontraban estudiando Maestrías y/o Doctorados, en instituciones como el CINVESTAV, CIMAT y en el extranjero. Se les denominó “CASOS EXITOS”.
- ✓ Acercamiento con investigadores a través de asistencia a Congresos.

A continuación se muestran imágenes que describen algunas de las actividades antes mencionadas.



Imagen No 1. Conferencias “experiencias de veranios”

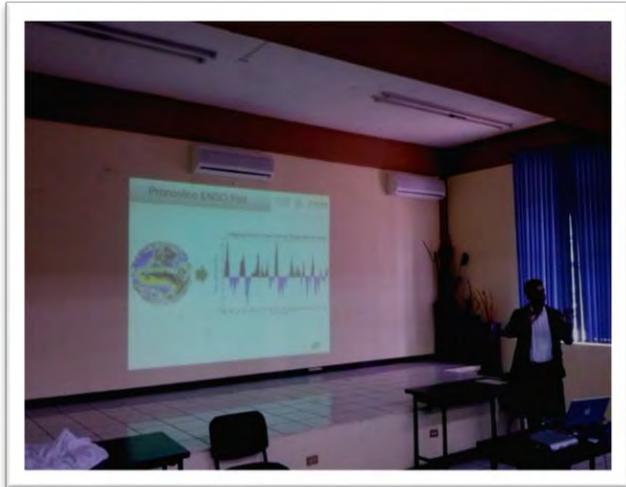


Imagen No 2. Conferencia relacionada con la aplicación de la matemática en otras ciencias.



Imagen No. 3. Actividades de divulgación



Imagen No.4. Compartiendo experiencias de verano entre compañeros

### Comentarios Finales

Como se mostro en las imágenes 1, 2,3 y 4, las actividades de difusión y divulgación del Verano de Investigación hacia los estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas han sido constantes a lo largo de los últimos tres años; así como también se han abordado distintas actividades y temáticas. Como primer punto se puede resaltar que se consiguió mayor difusión y cobertura de la convocatoria, en este mismo orden, cabe agregar que las experiencias contadas de viva voz entre los estudiantes tuvieron mayor interés entre ellos, ya que el factor “comunicación entre jóvenes” permitió que los estudiantes compartieran las vivencias experimentadas en su estancia en el Verano de Investigación, tanto en el aspecto académico, cultural y económico.

Como resultado de lo anterior los jóvenes aseveraron que su estancia en el Verano de Investigación permitió el desarrollo y crecimiento personal en cada uno de ellos, así como también crear relaciones personales con jóvenes veraniegos e investigadores de destinas instituciones.

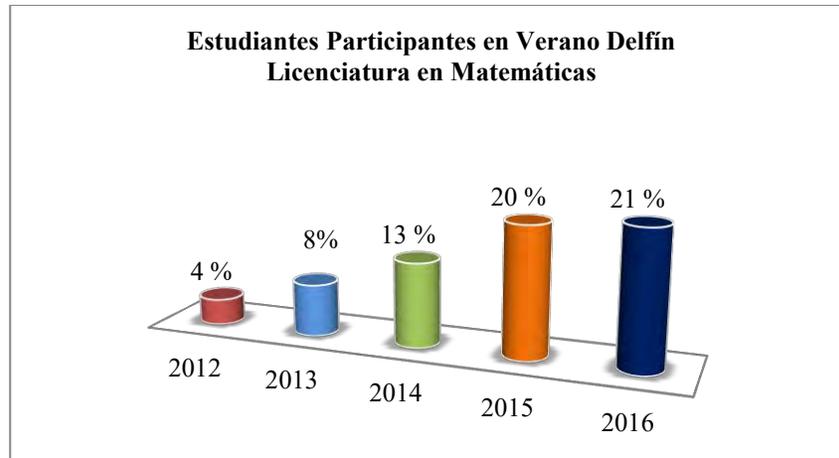
Año	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Estudiantes Inscritos a la Licenciatura</b>	<b>136</b>	<b>122</b>	<b>118</b>	<b>115</b>	<b>119</b>
<b>Candidatos a participar</b>	<b>99</b>	<b>92</b>	<b>95</b>	<b>82</b>	<b>80</b>
<b>Estudiantes participantes en verano</b>	<b>4 %</b>	<b>8 %</b>	<b>13 %</b>	<b>20 %</b>	<b>21 %</b>

**Tabla No.1.Porcentaje de estudiantes participantes en Veranos de Investigación periodo 2012-2016**

La tabla Numero 1, muestra el porcentaje de estudiantes que han participado en los veranos Delfin periodo 2012-2016; en la tabla se considera: matricula total, candidatos a participar; este rubro se refiere a los estudiantes que cumplen con los requisitos de la convocatoria, entre ellos, los que más destacan son: créditos cubiertos y promedio de calificación y por último el porcentaje de estudiantes que han participado en los Veranos considerando a los candidatos a participar y como nos podemos dar cuenta en el año 2012, solamente el 4% participo , cada año se muestra un pequeño avance, lo más importante es que ese incremento se ha mantenido constante en los últimos tres años, lo cual da cuenta que las estrategias realizadas han logrado su cometido, ya que era incrementar el número de estudiantes que se interesan por la investigación y con ello su participación en los veranos de investigación como parte de su formación integral. Ahora si comparamos el 4% del año 2012 con el 21% del año 2016, resulta importante y significativo el incremento.

Hechas las consideraciones anteriores resulta importante mencionar que para el año 2015, un estudiante realizo Verano de Investigación en el extranjero, en **Kyushu University de Japón**, de igual manera en el año 2016 un estudiante mas realizo su estancia en la **Universidad Nacional de Colombia**. Por todo lo anteriormente mencionado, queda claro que se incremento la participación de manera significativa de los estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas en las estancias de Verano Delfin y sobre todo estancias en el extranjero.

En la grafica numero 1, que se muestra a continuación se visualiza el porcentaje de estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas que han participado en los Veranos de Investigación en el periodo 2013-2016, ya que en el año 2012 solo era del 4%, como se puede apreciar la participación ha sido significativa.



**Grafica No.1 Porcentaje de estudiantes participantes en Verano de Investigación**

### Referencias bibliográficas

Programa Interinstitucional para el Fortalecimiento de la Investigación y el Posgrado del Pacífico (Delfin). Consultada por Internet el 20 de Septiembre de 2016.  
Dirección de internet <http://www.programadelfin.com.mx/programa/>.

Universidad Autónoma de Nayarit (2011) *Plan de Desarrollo Institucional visión 2030*.

Universidad Autónoma de Nayarit (2003) *Ley Orgánica*.

UNESCO (1998). *Conferencia mundial sobre la educación superior*. Consultada el 15 de Septiembre de 2016.  
Dirección de Internet [http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration\\_spa.htm](http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm)

Wall Street Journal (2009) *Los mejores empleos*. Consultada el 19 de Septiembre de 2016.  
Dirección de Internet [http://www.wsj.com/search/term.html?KEYWORDS=matematicas&mod=DNH\\_S](http://www.wsj.com/search/term.html?KEYWORDS=matematicas&mod=DNH_S)

# CONTRATACIÓN DE SERVICIOS DOMÉSTICOS A TRAVÉS DE UNA APP MÓVIL EN LA REGIÓN URBANA Y SUBURBANA DE CELAYA GTO

M.C. Raúl Castillo Mexicano<sup>1</sup>, C. Nelida Cristhel Saldaña Raya<sup>2</sup>,  
C. Eduardo Ferreira Raya<sup>3</sup> y C. Anahi Arvizu Aguiñiga<sup>4</sup>

**Resumen**— En el presente artículo los autores desarrollaron Clean Celaya, la cual es una aplicación desarrollada en la plataforma ANDROID encargada de satisfacer las necesidades de servicios domésticos en la región urbana y suburbana de Celaya, conectando personas proveedoras de servicio de limpieza con clientes de necesidades domésticas, asegurando responsabilidad, eficiencia y calidad al cliente.

**Palabras clave**— Servicio, limpieza, aplicación, ANDROID.

## Introducción

El presente artículo se una aplicación encargada de satisfacer las necesidades de servicios domésticos en la región urbana y suburbana de Celaya, la cual es una pyme llamada Clean Celaya.

Esta organización se encarga de contactar personas proveedoras de servicio de limpieza con clientes de necesidades domesticas; El reclutamiento de las proveedoras de limpieza consiste en una investigación exhaustiva, para la comprobación de la información proporcionada por los aspirantes con características necesarias para dichas labores, su desempeño será evaluado a través de una llamada posterior al cliente para medir grado de satisfacción y hacer cambios pertinentes.

Su funcionamiento está basado en el uso de una aplicación móvil desarrollada en la plataforma ANDROID, esta permitirá a los usuarios solicitar los servicios desde la comodidad de cualquier sitio.

El diseño de dicha aplicación cuenta con un entorno amigable de fácil acceso, bastara introducir datos personales, fecha, tiempo, tipo de servicio y ubicación donde se requiere; para finalizar el proceso solo se tendrá que hacer el pago por lo solicitado a través de un deposito o transferencia bancaria, obteniendo un comprobante del pago efectuado que se anexara en un apartado de la aplicación, confirmando la contratación.

El artículo está organizado de la siguiente manera; la primera sección corresponde a la introducción donde los autores expresan en forma breve el contenido del artículo, en la segunda sección se describe y desarrolla el método empleado para la estructuración de la organización que pretende brindar este servicio, desde la delimitación del mercado, aplicación de encuestas que permitiera conocer el grado de viabilidad del proyecto, especificaciones de funcionamiento, términos y condiciones del servicio, así como la creación y funcionamiento de la aplicación móvil y los medios de difusión . En la tercera sección se hace un breve resumen a manera de conclusión y algunas propuestas que puedan ayudar a mejorar la implementación y funcionamiento del proyecto.

## Descripción del Método

### *Determinación del mercado meta*

Debido a la situación económica actualmente se han formado diversos grupos de personas, en el cuadro 1 se muestra estadísticamente la población con las características mencionadas anteriormente en la ciudad de Celaya, Guanajuato. El número de divorcios está aumentando por lo que el número de personas que vive solos aumenta. Existe matrimonios jóvenes que trabajan y las labores del hogar se han dejado en un segundo plan. Así como las personas de la tercera edad ya no tienen fuerza y energía para dedicarse a las labores del hogar.

Por los motivos anteriores surge la necesidad de quien se encargue de las labores del hogar principalmente barrer, trapear, limpieza de cocina y actividades que requieren mucho esfuerzo como lavado de ropa y planchado para personas de la tercera edad ya mencionado.

<sup>1</sup> Raúl Castillo Mexicano M.C. es profesor del departamento de Ingeniería Industrial del Instituto tecnológico de Celaya. [raul.castillo@itcelaya.edu.mx](mailto:raul.castillo@itcelaya.edu.mx)

<sup>2</sup> La C. Nélida Cristhel Saldaña Raya es alumna del onceavo semestre de la carrera de Ingeniería industrial del Tecnológico de Celaya, México [nelidasraya@gmail.com](mailto:nelidasraya@gmail.com)

<sup>3</sup> El C. Eduardo Ferreira Raya es alumno del doceavo semestre de la carrera de Ingeniería Mecatrónica del Tecnológico de Celaya, México [11030267@itcelaya.edu.mx](mailto:11030267@itcelaya.edu.mx)

<sup>4</sup> La C. Anahi Arvizu Aguiñiga es alumna del séptimo semestre de la carrera de Ingeniería industrial del Tecnológico de Celaya, México [Ana25.arvi@gmail.com](mailto:Ana25.arvi@gmail.com)

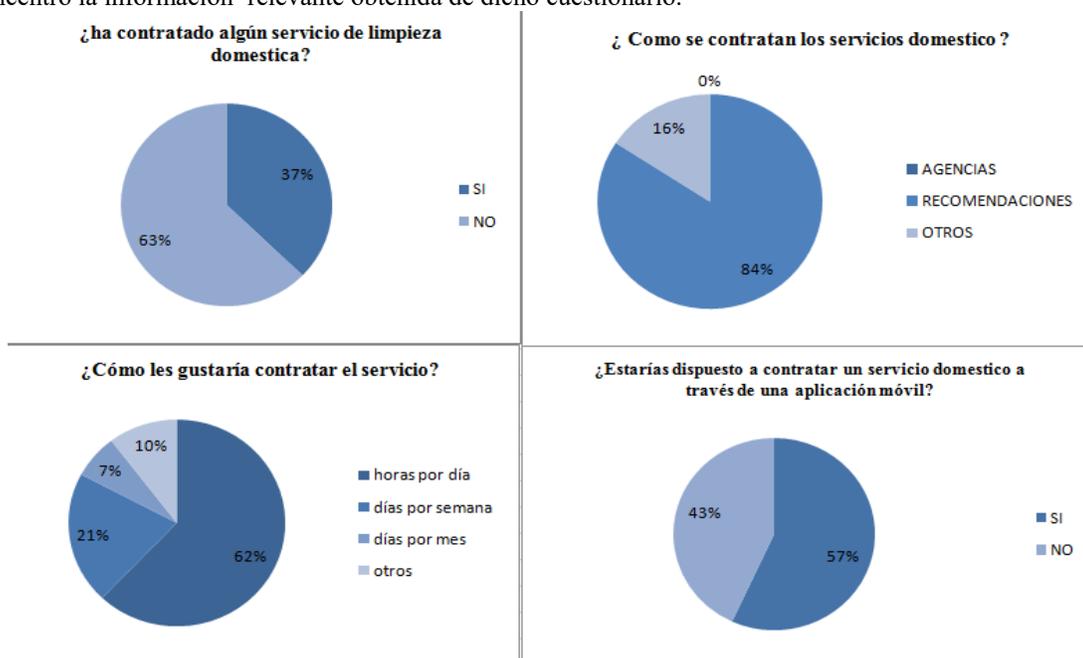
Celaya, Guanajuato.	
Población Total Celaya	494,304
Mercado meta (25 y mas)	265,954
Hombres y mujeres de la tercera edad	45,110
Hombres solteros	50,847
Hombres divorciados o viudos	39,093
Mujeres que trabajan	199,740

Cuadro 1. Población de Celaya, Guanajuato, Grupos de mercado meta.

*Aplicación de encuestas*

Se realizaron una serie de encuestas para ver el comportamiento de la población de Celaya ante esta disruptiva forma de contratación domestica.

Esta consistió en una serie de preguntas que nos permitieron conocer las labores más demandadas en los hogares, si las personas han recurrido a la contratación de algún servicio domestico, el tiempo de contratación en el cual las personas prefieren y el costo máximo que estarían dispuesto a pagar por recibir los servicios, donde los resultados obtenidos para este proyecto fueron favorables, por lo consecuente sería una forma viable de negocio. De la misma manera se percato que las personas no contratan servicios domésticos por inseguridad, y los servicios contratados son por recomendaciones, la forma más recurrente para la contratación son horas por día. En el cuadro 2 se concentro la información relevante obtenida de dicho cuestionario.



Cuadro 2. Resultado de la aplicación de cuestionarios.

*Estructuración del funcionamiento de la organización*

La organización está estructurada por la interacción entre colaboradores, Clean Celaya y el usuario, figura 1. Clean Celaya se encarga de contactar al colaborador con el usuario, cumpliendo las exigencias del cliente. Garantizando que los colaboradores enviados a los hogares de los usuarios son confiables, esto después de a ver

pasado por un proceso de reclutamiento en el cual cumplieron con los requisitos solicitados y una investigación exhaustiva como se muestra en el cuadro 3.



Figura 1. Funcionamiento de interacción.

INVESTIGACION PRELIMINAR	
Entrevista al solicitante	
Comprobación de datos personales proporcionados	Domicilio.- Se acudirá al domicilio para asegurar que es correcto. A través de preguntas a vecinos y familiares se comprobará la veracidad de la información proporcionada.
	Situación de vivienda.- Al acudir al domicilio se observará el estado y las pertenencias en el hogar, como un método de comprobación del estilo de vida que tiene el solicitante.
Entrevista de referencias personales	Se entrevistará a las referencias personales tomando en cuenta la opinión que tiene del solicitante, asegurando que estas conozcan a la persona y tiempo que se conocen, se tendrá dirección y teléfono de dichas referencias.
Recomendación de trabajos anteriores	Se llamará a los trabajos anteriores, para corroborar la opinión que se tiene del trabajador y su confiabilidad.

Cuadro 3. Investigación Exhaustiva (colaboradores).

Los usuarios que requieran el servicio, solo tienen que ingresar en la aplicación de Clean Celaya instalada en su dispositivo (Dudas y asesorías de como instalar y/o utilizar el servicio podrán ser atendidas por la línea telefónica), dentro de la aplicación se ingresaran datos personales y especificaciones del servicio, posteriormente ingresaran un comprobante de pago bancario, el cual será efectuado a una cuenta de la organización por el monto establecido según lo solicitado, (la información registrada por los usuarios en la aplicación llegará a un correo electrónico de la organización que permitirá analizar, concentrar la información en una base de datos y reaccionar a lo requerido). Concluyendo estos puntos el cliente recibirá una llamada de confirmación del servicio.

Del otro lado de la organización, se interactúa con los colaboradores asignando los servicios programados con el personal más cercano y disponible para cubrir la demanda. Estos después de concluir con el servicio confirmaran a la organización del cumplimiento de las labores, los colaboradores recibirán un pago semanal según las horas de trabajo cubiertas, esto a través de su cuenta bancaria.

*Estipulación de requisitos para los colaboradores (Personal de limpieza) y clientes*

Para la selección de los colaboradores de Clean Celaya, estos deben de cubrir requisitos específicos para la integración a la organización, dichos requisitos son los siguientes:

- Solicitud de trabajo elaborada.

- Estar dado de alta como persona física en el Servicio de Administración Tributaria (SAT), así podrá cobrar por el servicio y pagar impuestos.
- Examen psicológico.
- Copia de INE
- Copia de CURP
- Comprobante de domicilio no mayor a 3 meses de antigüedad.
- Presentar carta de antecedentes no penales.
- Dos referencias personales (No familiares) con teléfono y dirección.
- Dos cartas de recomendación de trabajos anteriores.
- Contar con una cuenta bancaria.

Por su parte los usuarios requieren solo dos requisitos básicos para recibir el servicio:

- Smartphone
- Descargar la aplicación Clean Celaya. Esta estará disponible en Play Store gratuitamente.

Términos y condiciones del servicio:

- El usuario debe conservar el comprobante de depósito y numero de servicio para cualquier aclaración.
- No se permiten pagos directamente a los colaboradores.
- El personal enviado ha sido previamente seleccionado para su seguridad.
- No existen remuneraciones por el servicio en caso de no estar en el domicilio en la fecha y hora acordado.
- En caso de robo o inconveniente Clean Celaya colaborara en la investigación del caso proporcionando el expediente del personal de limpieza, no se cubrirá el costo de lo faltante o dañado. Este será cubierto solo por el colaborador acusado.

#### *Diseño aplicación móvil*

Para el primer lanzamiento de la aplicación, se busco una plataforma que tuviera un amplio número de usuarios, llegando así a seleccionar el sistema ANDROID figura 2.



Figura 2. Logotipo de App Inventor

Para el desarrollo empleamos la versión MIT App Inventor. La cual es una plataforma de Google Labs para crear aplicaciones de software para el sistema operativo ANDROID.

De forma visual y a partir de un conjunto de herramientas, el usuario puede ir enlazando una serie de bloques para crear la aplicación. El sistema es gratuito y se puede acceder a él a través de un sitio web fácilmente empleando únicamente un registro de correo. Esto nos permite prácticamente programar desde cualquier sitio con acceso a internet.

La aplicación móvil se desarrolló lo más amigable posible con el fin de hacer simple y rápido su uso. En la figura 3 se muestra la pantalla de bienvenida de la aplicación Clean Celaya.



Figura 3. Pantalla de bienvenida

Posteriormente después de presionar el botón de bienvenida accedemos a un breve formulario donde colocamos diversos datos de interés y requisitos para realizar la contratación de nuestro servicio, figura 4. Tales como nombre completo, domicilio, número telefónico, fecha en que se requiere el servicio, número de horas a solicitar, y hora de

inicio de este. Mediante este formulario se mostrada al usuario la cantidad total que debe cubrir por las horas de servicio requeridas.



Figura 4 Formulario de registro de datos

A continuación se observa la figura 5 que nos muestra en pantalla un botón de términos y condiciones, donde se dan a conocer las clausulas de contrato del servicio Clean Celaya los cuales quedan aceptados automáticamente al presiona el botón de enviar.

Se otorga una referencia bancaria, en la cual el usuario debe realizar su pago, posteriormente del pago, existe un botón de ingresar foto en el cual deberá tomar una foto de la ficha de depósito bancario y enviarla juntos con todos sus datos, brevemente recibirá una notificación de solicitud aceptada para confirmar el servicio.

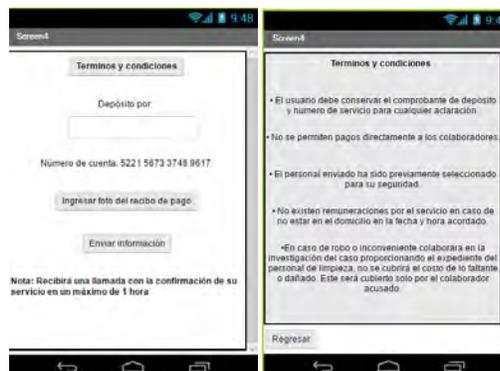


Figura 5. Pantalla de información final

*Difusión*

Para dar a conocer Clean Celaya atrayendo usuarios y colaboradores, se establecieron diversos medios, los cuales están estipulados en el Cuadro 4. Eligiendo los medios masivos más adecuados.

MEDIOS DE DIFUSIÓN			
Clean Celaya			
<b>U S U A R I O S</b>	<b>Redes sociales:</b>	Facebook Twitter	<b>C O L A B O R A D O R E S</b>
	<b>Medios de comunicación:</b>	Periódico Radio	<b>Redes sociales :</b>
	<b>Pagina web oficial Clean Celaya</b>		Facebook Twitter
	<b>Volantes</b>		<b>Medios de comunicación:</b>
	<b>Perifoneo</b>		Periódico Radio
		<b>Pagina web oficial Clean Celaya</b>	<b>Pagina web oficial Clean Celaya</b>
		<b>Volantes</b>	<b>Volantes</b>
		<b>Perifoneo</b>	<b>Perifoneo</b>
		<b>Bolsa de trabajo</b>	<b>Bolsa de trabajo</b>

Cuadro 4. Medios de Difusión.

**Comentarios Finales.**

*Resumen de resultados*

En el Cuadro 5. se encuentra el resumen de resultados de las 100 encuestas aplicadas en centros comerciales a ambos sexos con la finalidad de conocer la viabilidad del proyecto.

RESULTADOS		
¿Ha contratado algún servicio de limpieza domestica?	Si	37.25
	No	62.67
¿Estarías dispuesto a contratar un servicio domestico a través de una aplicación móvil?	Si	56.86
	No	43.14
¿Cómo les gustaría contratar el servicio?	Horas por día	62.1
	Días por semana	20.67
	Días por mes	6.89
	Otros	10.34

Cuadro 5. Resumen de resultados

*Conclusiones*

Los resultados demuestran una buena aceptación del proyecto, obteniendo un 56.86 % con una respuesta positiva y un 43.14% en contra argumentando esta decisión a la desconfianza e inseguridad que pudiera presentarse en los hogares al solicitar un servicio.

*Recomendaciones*

Después de los resultados obtenidos, se pueden formular mejoras y/o recomendaciones tales como las siguientes:

- Mayor desarrollo y difusión en la seguridad del servicio.
- Puesta en marcha el proyecto , se creara un historial que demostrara la confiabilidad de los colaboradores.
- Evaluación de los colaboradores por los usuarios.
- Ampliación de mercado para amas de casa , contratando como apoyo los servicios de Clean Celaya para algunas labores del hogar, con la finalidad de que tengan más tiempo para su familia u otras actividades.
- Ampliación en el sector industria.
- Esta plataforma podrá ampliarse para otros servicios como plomería, arreglo de gas y albañilería.

**Referencias**

Derechos Reservados © INEGI. (2015). Tabulados de la Encuesta Intercensal 2015. 22-Sep-2016, de INEGI Sitio web: <http://www.inegi.org.mx>

Derechos Reservados. (2016). Cleanhome. 22-Sep-2016, de Cleanhome Sitio web: <http://www.cleanhome.com.mx>

Massachusetts Institute of Technology. (2015). MIT App Inventor. 19-Sep-2016, de Massachusetts Institute of Technology Sitio web: [appinventor.mit.edu](http://appinventor.mit.edu)

Uber Technologies Inc.. (2016). .. 13-Sep-2016, de UBER Sitio web: <https://www.uber.com/es/>

# EDUCACIÓN SUPERIOR Y DESARROLLO HUMANO EN EL SIGLO XXI

Nydia María Castillo Pérez, Ph.D.<sup>1</sup>, Julio Rodríguez Anido, Ph.D.<sup>2</sup>

**Resumen-** El presente artículo analiza la visión prospectiva que se asigna al paradigma de la calidad en educación superior al relacionarlo con el impacto que la revolución científica y tecnológica del siglo XXI genera en el campo de las ciencias, las tecnologías y la producción. El concepto de calidad conjunta dimensiones muy particulares y densas, en particular si se lo aplica al lenguaje y la cultura universitaria. Como punto de partida se debe dejar en claro que ese concepto está intrínsecamente ligado al de equidad, en cuya virtud se exige un compromiso de fondo en la búsqueda del bien social, la apertura de amplios horizontes culturales, la pluralidad de las perspectivas pedagógicas, el desarrollo de la ciencia y la técnica y, sobre todo, demostrar que la premisa que relaciona la calidad como sinónimo de competitividad es completamente falsa. (Martín Bris, Mario, 2002; Pérez Lindo A. 98; Lafortune Louise y Gaudet Edith 2000; Bernal, Juan Bosco Bernal, 96; Castillo Pérez N. 2004).

**Palabras clave-** Calidad, Equidad, Educación Superior

## Introducción

La globalización y la Sociedad del Conocimiento marchan al ritmo de la llamada autopista de la información que influencia el desarrollo de la cultura, la educación superior y el contenido de las profesiones. La cultura electrónica, por ejemplo, cambia la transmisión del saber, el contenido de las profesiones y las prácticas políticas y culturales. Ella hace emerger un amplio juego de acciones socioeducativas que se expanden al amparo de procesos mediáticos, mismos que se confirman a través de múltiples encuestas de opinión realizadas por Internet, con lo que la comunicación digital influencia la educación y la cultura, a la vez que promueve la innovación mediante la aparición de nuevos métodos de aprendizaje y de novedosas formas de información e interrelación social.

En efecto, el impulso dado por la llamada autopista informativa crea caminos originales que recorren grandes distancias en tiempo real y abarcan amplios temas de estudio que se expanden bajo la forma de la información. (En cuanto a la salud, ella ha ingresado al mercado de consumo; el gran desarrollo de telemedicina permite la práctica a distancia en tanto que el uso frecuente del ordenador transforma la memoria artificial en bancos de grandes recetarios. ) Las tecnologías de la información y la comunicación cambian la noción del tiempo y espacio, impactan la información instantánea entre personas que habitan en ciudades distantes y aún aquellas que habitan en continentes diferentes, introduciendo pautas pedagógicas y de estudio hasta ahora desconocidas. Igualmente se transita de una economía de producción que utilizaba intensamente la fuerza de trabajo a una economía cuyo mayor insumo es intangible, en tanto que la calidad del servicio o del producto, lo asegura el conocimiento como valor agregado. Ello puede ser ofertado si se cuenta con instituciones educativas de calidad, que certifiquen la existencia de una formación de base que establezca nuevos parámetros de desarrollo humano, al igual que cada vez mejores niveles de formación y de competencias que favorezcan la competitividad profesional y la visión humanística. De esa manera se incursiona en un proceso acelerado que cambia las formas actuales de estudiar, conocer y hacer ciencia, pudiéndose abordar la comprensión de problemas que de carácter local, regional e internacional, interconectados mutuamente, por las consecuencias propio de la era global que prevalece, misma que redimensiona la organización y el funcionamiento de las instituciones educativas, profesionales y del ámbito laboral. (Se registra así una etapa humana distinta a la que emerge como producto de la revolución industrial, en la cual la educación debe proporcionar la formación y el aprendizaje que la sociedad y la producción material exigen.) Se crean así nuevas expectativas, exigencias y desafíos en torno al conocimiento y de manera concomitante con lo que se aprende, cómo se aprende, y cómo se aplica ese conocimiento y destreza al punto de impactar de manera importante en los métodos y los procesos de enseñanza aprendizaje. (Surgen nuevos problemas éticos como el caso de los trasplantes de órganos vitales del cuerpo humano, la clonación, la creación artificial de la vida, la utilización de materiales animales como alimento en lugar de vegetales, los alimentos transgénicos y múltiples otros cuya lista va incrementándose día en día.)

<sup>1</sup> Docente investigadora Universidad Autónoma de Zacatecas Unidad Académica de Docencia Superior, Programa MIHE. Miembro del sistema Nacional de investigadores SNI, CONACYT. Perfil PROMEP. nmcp@hotmail.com

<sup>2</sup> Docente investigador Universidad Autónoma de Zacatecas Unidad Académica de Docencia Superior, Programa MIHE. Miembro del sistema Nacional de investigadores SNI, CONACYT. Perfil PROMEP. Juroan04@prodigy.net.mx

La globalización (La globalización tiene la paradoja de ser un proceso deshumanizante pero que a su vez proporciona infraestructura técnico material y científico- racional para crear potencialidades aún inéditas en la historia de la humanidad). Tiene gran impacto en la evolución del trabajo, tipo de educación, conocimiento, pedagogía, visión multicultural, interdisciplinariedad y formas de pensar. Ella crea formas de economía global, donde si bien es cierto, la mayoría de profesionales trabajan para mercados locales, los grandes consorcios se encuentran conectados internacionalmente. Desde esa lógica, construir modelos educativos y pedagógicos de calidad y pertinencia internacional significa preparar para comprender y respetar la diversidad de las ideas, incorporar nuevos aprendizajes, estudiar la problemática de la pobreza y las formas de combatirla y saber interrelacionarse con otras culturas. Las tendencias pedagógicas deben así privilegiar el aprender a aprender, a crear unidades interdisciplinarias y centros de estudio con responsabilidades compartidas para distintas áreas y proyectos de investigación que expliquen los problemas actuales y apuesten al desarrollo humano y cultural

### **La problemática de análisis**

En ese escenario emerge un proyecto de educación superior cuyo paradigma lo constituye la centralidad del desarrollo social y humano, la cultura de paz, la educación permanente y la visión constructivista de la educación. Dicho proceso se hace posible dada la virtud de la relación estructural que hoy tienen las actividades de la economía y la cultura mismas que a través de su relación dinámica alimentan las transformaciones económicas, sociales, políticas y culturales de las sociedades, mismas que moldean el papel de las instituciones y asignan a la educación superior espacios importantes para en torno a la promoción del desarrollo, la acción socializadora y la difusión del saber y la cultura prevalecientes en cada tiempo.

En consecuencia, ninguna institución social, ni tampoco ningún proyecto educativo o pedagógico puede ser comprendido o estudiado sin que se tome en cuenta el contexto histórico que lo define; su análisis pertinente debe incorporar el estudio de las estrategias centrales de los modelos de desarrollo que lo sostienen y condicionan. Las instituciones educativas no existen de manera independiente de las agendas de los proyectos económicos, sociales y políticos de cada época. Por ejemplo, históricamente, la universidad ha legitimado un determinado tipo de saber hegemónico, privilegiado algunas profesiones sobre otras, normado la admisión de estudiantes, maestros y trabajadores y desarrollado determinadas funciones sociales en detrimento de otras. En la práctica, los centros de educación superior, sintetizan en sus acciones la concepción del modelo educativo y pedagógico en vigor, producto en cierta forma de confluir fuerzas sociales y filosóficas múltiples que la inspiran aunque éstas sean, a veces, de naturaleza contradictoria o heterogénea.

### **Educación, Ciencia, Técnica y Cultura**

Históricamente, se han asignado espacios relevantes a la educación superior para el desarrollo social, como: la función técnico económica, orientada a la formación de recursos humanos para el sistema productivo; la función clasista, que actúa como selectora social, al ofertar propuestas educativas diferenciadas para distintos grupos o individuos; la función de consenso ideológico y cultural, o el llamado proceso de socialización, legitimadora de esquemas de valores y normas para consolidar el sistema social imperante, y, ahora, la de generadora de conocimiento, para innovar, crear y hacer un aporte significativo al desarrollo de los esquemas de racionalidad productiva.

La educación, la ciencia, la técnica y la cultura son eslabones primordiales de un mundo económico que a inicios del siglo XXI, se desmaterializa para ceder paso - en la era del conocimiento -, a nuevas formas de generar bienes y servicios, lo que impone retos originales a las instituciones de educación superior. En efecto, desde esa óptica, la globalización ha creado un proceso progresivo de internacionalización de capitales financieros, industriales y comerciales, ampliando el margen de las relaciones que caracterizan al mundo moderno y edificando cursos de producción de bienes y servicios inéditos, en los cuales el desarrollo científico y tecnológico y la calidad de las propuestas educativas son artífices fundamentales de su viabilidad y desarrollo.

Desde esa dimensión, hoy se confiere mayor atención a un nuevo ser pedagógico, el que marca un “desplazamiento del acento del aprendizaje”, en los estudiantes, lo que otrora, se confería al profesor. Con ello se privilegian los procesos de generación de conocimiento emanados del auto- aprendizaje, según el cual el educando, el aprendiz, el estudiante, se ubica en el centro de la acción para aprender a aprender. Ello no significa desconocer o suprimir la importancia del proceso de enseñanza; menos aún borrar el rol del profesor, sólo se transforma, deja de ser el centro del proceso, no desaparece, se convierte en guía, tutor, en la persona que suscita aprendizajes, el creador y generador, en el aula, de ambientes de aprendizajes múltiples. Tampoco quiere decir que hay que exagerar el énfasis en el aprendizaje al punto de desconocer la relación dialéctica que caracteriza al proceso de enseñanza y aprendizaje, a la relación profesor y alumno. Esa concentración de atención al proceso de aprender a aprender o de

aprendizaje, es el punto nodal y promisorio de la “*nueva visión*” pedagógica de la educación, orientada a “*concentrar la atención en el aprendizaje*”, para formar individuos creativos, innovadores y listos a aprender a lo largo de la vida, para estar preparados a incorporarse en la nueva concepción y organización del mercado laboral.

La formación del profesorado representa la piedra angular de esos cambios y ello exige la capacidad de asegurar una práctica docente con profundidad en su propia disciplina, evitando la generalidad, de definir escenarios de análisis múltiples y enfoques universales enriquecidos con la visión que proporcionan otras disciplinas; cooperar en la construcción de un escenario abierto que promueva el aprendizaje permanente y la discusión crítica del conocimiento, donde cada grupo e individuo tenga un espacio y reconocimiento propio a sus esfuerzos, a través de proyectos de investigación o propuestas académicas que superen las desigualdades educativas. Ello lleva a aprender a comprender, interpretar, preservar, reforzar, fomentar y difundir la cultura nacional, regional e internacional, en un proceso histórico que facilite la incursión y actuación profesional en el contexto de la globalización y la internacionalización de la academia.

No existe un modelo pedagógico estructural perfecto que sea capaz de servir de soporte ideal a todas y cada una de las complejas funciones que corresponden a la educación de nuestros días. Pero los esquemas académicos tradicionales, basados en los elementos estructurales de cátedras, facultades, escuelas, departamentos e institutos cerrados, ceden hoy el paso a esquemas flexibles que sean susceptibles de reintegrar el conocimiento y la recuperación de la concepción integral de la academia, el conocimiento por él mismo, sin fronteras artificiales que marcó la división disciplinaria.

### **Desarrollo Metodológico**

El trabajo del docente no consiste en transmitir información o conocimientos, sino presentarlos en forma de problemas, situándolos en contextos diversos y variados para ubicarlos en perspectiva. Por consiguiente, el estudiante puede establecer nexos de relación multifacéticos y proponer soluciones y presentar interrogantes que enriquezcan la visión y análisis del mismo. La visión y orientación pedagógica privilegiada asigna prioridad al desarrollo potencial del estudiante, respeta su autonomía, independencia y reconoce el poder y la legitimidad de un proceso educativo que genere y aplique el conocimiento como tal. Las profesiones de la sociedad del conocimiento pueden resumirse en 3 tipos de categorías: las relacionadas con el desarrollo de elementos técnicos; la que asignan énfasis a las Ciencias y aquellas vinculadas al mercado y los servicios. Esas últimas son las de mayor futuro laboral, en tanto que las primeras se constituyen en carreras de transición entre la antigua y la nueva economía. Por ello no existen libros ni carreras universitarias que recojan o sinteticen el amplio haz de conocimientos que debe poseer un profesional, investigador o académico. De allí que el tránsito de los programas debe rescatar el enfoque interdisciplinario, ofreciendo una importancia cardinal a los actuales desafíos en materia de formación y experiencia laboral.

### **Conclusiones**

La academia no pueda ser considerada como un fenómeno aislado de su contexto, ya que la educación es receptáculo de presiones – que varían de intensidad de una región a otra y un país a otro-, en función de formar el personal requerido por el modelo de desarrollo en vigor, por lo que recibe e incorpora a su discurso las contradicciones que encierra cada sociedad. Esos centros son igualmente depositarios de los desajustes que ocasionan las incongruencias inherentes a un modelo de desarrollo, que cambia, en materia de espacio y tiempo, el curso de la historia. La academia retorna a la sociedad su propia respuesta social y establece puentes propios de comunicación. En esos mecanismos de interlocución, participan docentes, investigadores, estudiantes, diferentes sectores sociales y políticos, mismos que reciben las presiones de aquellos que intentan transformar el rumbo de sus agendas. La academia no puede ser entendida como un organismo unitario y funcional bien estructurado a lo interno y ensamblado para funcionar en armonía con las estructuras macro-económicas, políticas y culturales, a lo externo. En esas casas de altos estudios los actores se organizan de manera natural y, desde sus propias percepciones e intereses, desarrollan amplias gamas de debates, conflictos y transformaciones. Como corolario, no existe un modelo educativo que funcione en correcta sincronización con todos los sectores sociales, épocas y realidades. La academia tampoco tiene el mismo significado para todos los sectores de la sociedad civil y política; ella suscita expectativas distintas, las que se corresponden con su propia naturaleza. Sin embargo, en la actualidad, ella confronta retos insoslayables en torno a la calidad de la educación de las jóvenes generaciones y la lucha contra la pobreza, la marginalidad y los problemas de la exclusión social y cultural.

### **Bibliografía**

- AMADOR, B. Rocío, «Innovación y Convergencia tecnológica en la Educación Superior», en *La Sociedad del Mañana: Universidad, ética y sustentabilidad*, Heriberta Castaños Lomitz (coord.), Colección Jesús Silva Herzog, UNAM, México, 2003.
- APODOCA, Pedro y Julio GRAO, «Herramientas de Gestión para el Cambio y la mejora Institucional en la Enseñanza Superior», en *Calidad en la Universidad: Orientación y Evaluación*, Editorial Leertes, 1997
- BABA L., Marieta e Hilary RATNER, «Equipos Virtuales Globales: La ecología de desarrollo», en *Nuevas Tecnologías y Cultura*, Carmen Bueno (coord.), Anthropos Editorial, UNAM, México, 2003.
- BATES, A. W. Tony, *Cómo Gestionar el cambio tecnológico*, Gedisa, Serie Nuevas tecnologías, Universitat Oberta de Catalunya, España, 2000.
- BECK, Ulrich, *Un nuevo mundo feliz. La precariedad del trabajo en la era de la globalización*, Ed. Paidós, España, 2000.
- BIGGS, John, *Calidad del aprendizaje universitario*, NARCEA, S.A. DE EDICIONES, Madrid, España, 2005.
- BRIS, Martín Mario, *Planificación de Centros Educativos. Organización y Calidad*, Praxis, Barcelona, España, 2002.
- BORJA, Jordi y Manuel CASTELLS, *Local y global*, Taurus, México DF, 2002.
- BUENO, Carmen y María Josefa SANTOS (coord.), *Nuevas Tecnologías y Cultura*, Universidad Iberoamericana, México, DF, 2003.
- CASTAÑOS L., Heriberta, «La Reforma universitaria y la vinculación Universidad-Estado», en *La Sociedad del Mañana: Universidad, ética y Sustentabilidad, Mexico, 2002*.
- CASTILLO, Pérez, Nydia María, *Educación superior, Estado y Mercado de trabajo*, Edición PAVSA, Managua, Nicaragua, 1999.
- " " «Innovación Científica y tecnológica y Educación Superior», en *Desarrollo Científico Tecnológico y Educación Superior*, Colección Educación y Sociedad Siglo XXI, Editores UNI, Managua, Nicaragua y UAZ, Castillo Pérez, Nydia María (coord.), 2004.
- CASTILLO, Pérez, N., «Educación Superior y Globalización: crisis y alternativas de desarrollo Científico Tecnológico», en *Educación Superior, Desarrollo y Globalización*, Julio Rodríguez Anido (coord.), 2003.
- CORONA, Leonel, «Retos y Perspectivas Tecnológicas para América Latina. Aprendizajes desde la Historia de México», en *Innovación, Universidad e Industria en el desarrollo Regional*, Leonel Corona y Ricardo Hernández (coord.), UNAM, México, 2002.
- Diccionario de Lengua Española, Vigésima primera edición, edición ESPASA, Madrid, 2000.
- GACEL-ÁVILA, Jocelyne, *La Internacionalización de la Educación Superior*, Universidad de Guadalajara, 2003.
- GIBBONS, Michael, Camille LIMOGES, Helga NOWOTNY, Simon SCHWARTZMAN, Peter SCOTT y Martin TROW, *The New Production of Knowledge. The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*, Sage Publications Ltd, London, 1994.
- GÓMEZ, B. Hernando, *Educación: La Agenda del Siglo XXI, Hacia un Desarrollo Humano*, Tercer Mundo Editores, PNUD, 1998.
- JAIME ECHEVERRÍA, G., *La tragedia educativa*, FCE, Buenos Aires, 2000.
- KNIGHT Jane, «Internacionalización de la Educación Superior», ANUIES, *Calidad e internacionalización en la Educación Superior*, Serie Investigaciones, México, 2001.
- LARRAURI Torroella, R., *La desigualdad distributiva de la Educación y el Desarrollo en México a finales del Siglo XX*, en *Revista Latinoamericana de estudios Educativos*, México, 2003.
- LATAPÍ, Pablo, *Tiempo Educativo Mexicano VII*, Universidad Autónoma de Aguascalientes, 2001.
- LÓPEZ, MORFIN, Luis, «Globalización neoliberal y Educación», en *Revista latinoamericana de estudios sociales*, Vol. XXXIII, 4to. Trimestre, México, 2003.
- LÓPEZ Segrera, Francisco, *Globalización y Educación Superior en América Latina y el Caribe*, Colección Respuestas, Ediciones IESALC/UNESCO, Caracas, 2001.
- MOLERO, José, «La Internacionalización del Cambio técnico: conceptos y tendencias básicas», en *La Sociedad del Mañana: Universidad, ética y sustentabilidad, op. cit.*
- MUÑOZ, G. Humberto, *Universidad: política y cambio institucional*, CESU, UNAM, México, 2002.
- PÉREZ, Lindo Augusto, *Políticas del Conocimiento, Educación Superior y Desarrollo*, Editorial BIBLOS, Argentina, 1998.
- POZO Mucio, Ignacio, *Aprendices y Maestros. La Nueva Cultura del Aprendizaje*, Alianza Editorial, Madrid España, 2002.
- REICH, Robert, *El Trabajo de las Naciones, Hacia el capitalismo del Siglo XXI*, Buenos Aires, Argentina, 1993.

RODRÍGUEZ ANIDO, Julio (coord.), *Educación Superior, Desarrollo y Globalización*, coedición UAZ y Gobierno del Estado, Zacatecas, Zac., 2003.

RODRÍGUEZ ANIDO, Julio, *Globalización y Sociedad del Conocimiento: Siglo XXI*, artículo inserto en este libro, 2004.

RODRÍGUEZ, Espinar Sebastián, *Manual de Tutoría*, Ediciones Octaedro, Barcelona, España, 2004.

TÚNNERMAN, Carlos, *En el Umbral del Siglo XXI*, UNESCO, Panamá 1998. “*Tendencias y Potencialidades del Desarrollo de la Educación en Nicaragua*”, ASDI, 2002.

VILLA LEVER, Lorenza, «Las Universidades Tecnológicas: Una Nueva estrategia de las Políticas de Formación en México», en: *Perspectivas y Desafíos de la Educación, la Ciencia y la Tecnología*, María Josefa Santos Corral (coord.), UNAM, México, 2003.

# LA INTERPRETACIÓN MUSICAL. TIEMPO FEMENINO Y MEMORIAS

Gonzalo de Jesús Castillo Ponce<sup>1</sup>, Lidia Ivánovna Usyaopín<sup>2</sup>

**Resumen**—Presentamos una reflexión sobre esa otra fuente vital de creación e interpretación artísticas, la del tiempo femenino y una especie de memoria que advierte sobre las múltiples aportaciones con que muchas mujeres han contribuido al enriquecimiento y significación de la música de concierto. Todo ello involucra diversas tareas no sólo del campo musicológico, sino de otras disciplinas como la antropología o la neuropsicología y puede representar un punto profundo de partida en las investigaciones sobre la idiosincrasia histórico-cultural en donde la forma y el existir musicales aparecen siempre originales, secretos y respaldados por un pulso que fluye con enorme y primordial energía. Al exteriorizar obras artísticas que presentan y representan ilusiones, creencias y acciones y que en sus crear, tocar e improvisar manifiestan pensamientos, emociones y saberes, las mujeres-artista entrecruzan voces e instrumentos y una intensa y transcendental experiencia en el espacio sonoro-temporal y en el tiempo musical múltiple.

**Palabras clave**— Mujeres, Música Mexicana, Interpretación

## Introducción

En la conciencia musical todo lo que es *musicable* se presenta y representa de varias maneras, llegando a ser útil para aprender a “tocar” *escuchando* y “escuchar” *tocando*. Con este juego de verbos en acción, las mujeres han sido capaces de entrelazar un continuo biológico-cultural entre cuerpo y mente brindándole al ser humano una música propiciadora de mejoras y cambios en las capacidades psicomotoras, intelectuales y afectivas.

Asociado a las cualidades de esta particular exégesis musical, el tiempo femenino abarca ciertas propiedades explicativas que evidencian de distintas maneras pureza y equilibrio, fuerza y movimiento, haciendo posible la existencia de una música nada adjetiva y siempre sustantiva. Hoy día, frente al auge, riqueza y exceso de obras e información musicales, la actividad de las mujeres se encuentra en un incesante desarrollo que requiere desdoblarse multilateralmente por su alto nivel de correspondencia funcional y su alta capacidad de construcción-reconstrucción.

El tiempo femenino en lo musical –a diferencia del masculino–, comprende obras que trazan el sentido y la responsabilidad del olvido, mediante el ejercicio de una memoria capaz de estar en condiciones paritarias con la percepción y el aprendizaje humanos. Los distintos aspectos y valores, prácticas y momentos musicales han sido para la naturaleza y cultura humanas casi sólo del hombre y no de la mujer. detentan júbilo, deleite, inventiva y comunicación, enturbian la actuación de la mujer musical y desfiguran la coherencia de una significativa e incluyente historia sonante, plena de sensibilidad e intelecto, de estética y de moral, de vida y de humanidad. El olvido es entonces un poder importante para hacer posible la mediación entre lo establecido y sus eventos, y entre los acontecimientos, los sentidos y los valores interpretativos.

La música se ha enriquecido con numerosas aportaciones de la mujer, lo cual hace necesario y no sólo justo, modificar nuestro entendimiento sobre ese particular “espacio generador”, enfatizando un ritmo bio-artístico de fuerza y energía creativas, con el que se esclarecen a través de sus representaciones un nuevo inicio y conquista musicales.

Al estar aprovechada por mujeres, la música logra una intervención distinta en la organización de la subjetividad, particularmente en la emociones, la vida afectiva y la evolución polisémica e identidad antropomórfica. Envuelve al ser humano ofreciéndole experiencias integrales, resultado de procesos creativos de presentación y representación, de juegos y rejugos sobre el carácter de lo humano, de su tiempo siempre presente y vital que tiene la memoria. Al realizar los distintos procesos musicales, las mujeres ponen en funcionamiento diversas asociaciones o vínculos intelectuales y emocionales que vinculan y ordenan estructuras y contenidos según la utilidad y la necesidad.

El tiempo femenino contribuye a un desarrollo integral de nuestras capacidades simbólicas regulando el pensamiento e insertando un entramado de la vida socio-cultural distinto al acostumbrado por las convenciones y reglas. Hoy resuena fresca la metáfora de la sibila del Rin en el sentido de que la música es -, como *la palabra que*

<sup>1</sup> Es docente, investigador y compositor del arte musical en la Unidad Académica de Artes de la Universidad Autónoma de Zacatecas y Líder del Cuerpo Académico Consolidado CA-UAZ-129. [musicspielen@hotmail.com](mailto:musicspielen@hotmail.com)

<sup>2</sup> Es docente, investigadora y pianista del arte musical en la Unidad Académica de Artes de la Universidad Autónoma de Zacatecas y Miembro del Cuerpo Académico Consolidado CA-UAZ-129. [pianismo@yahoo.com.mx](mailto:pianismo@yahoo.com.mx)

*designa al cuerpo, es la armonía celestial y es también la sinfonía manifiesta del espíritu* (Hildegarda de Bingen, 2003).

### **Descripción de otras proporciones musicales**

Se ha dicho que este nuevo siglo –el XXI-, es femenino. Es la música, la que experimenta hoy fuertemente la presencia de la mujer, haciendo que se irradian metáforas sonantes asociadas al lenguaje del corazón. La perfección técnica es condición necesaria de toda interpretación y en ningún caso debe de fallar, antes al contrario, debe proporcionar esa seguridad sin la que la vida no podría vivirse en plenitud. (Monique Deschaussés, 2012)

Para el comportamiento humano, el empoderamiento de la música por las mujeres, significa aprender a desenvolver distintas emociones y aspectos sensoriales que van motivando al correcto establecimiento y la permanencia de estímulos sonoros en los procesos cognitivos. Tanto los pensamientos, como el lenguaje, el aprendizaje y la memoria junto a la creatividad, la flexibilidad y la disposición al cambio musical, repercuten en beneficio de una gama amplia de tareas psicomotoras.

Por ejemplo, en la expresión artística existe ahora un crisol de relaciones entre el gesto físico y la precisa idea sonora. Esta actitud venía subrayándose tenuemente en la técnica musical de la segunda mitad del siglo XIX por personalidades como la pianista y compositora Clara Schumann, pero pasaría inapercibida. La búsqueda de teorías científicas e irrefutables de los músicos de aquella época, hizo que quedaran a un lado, los aspectos más fascinantes de la contribución femenina. Hoy es posible disfrutar de sonoridades extraordinarias resultantes del gesto físico interconectado con el tipo de sonoridad que la idea musical requiere. La existencia de múltiples matices musicales hacen de la audición una experiencia estimulante, placentera y rica en conexiones de neurotransmisión cerebral. Las artistas suelen lograr interpretaciones de vínculo y de unión con las relaciones sonoras. Buscan con naturalidad, los elementos de emisión-percepción de una melódica, logrando efectos sostenidos, y apoyándose sutilmente en las regularidades que tengan las obras respecto a ritmo, consonancia armónica, timbre y dinámica. Preparan hábilmente la atención del público, confiriéndole a él la ilusión de la determinación y lo predecible. Los efectos, son asombrosos pues esa música actúa como un paliativo del cuerpo y alma. También cultivan la música de carácter estimulante, por medio de ataques impetuosos a sus instrumentos y con solos explosivos. En el caso de las compositoras, la tendencia es conducirse ampliamente por los volúmenes sonoros altamente emotivos. “Conservar la ilusión es primordial para componer, pero, estar tranquila y encontrar el espacio, es fundamental”, (Zulema de la Cruz Castillejo, 2014). En el proceso mismo de creación, el silencio mismo se presenta en forma de música insinuando tener paciencia y entender a los otros.

Contar la historia de las mujeres destacadas en la interpretación musical, sea en el piano, el canto, el arpa, la flauta y el violín, es desvelar formas que poco se han advertido. Las intérpretes de la música han intensificado su inclinación por la diferencia, tratando de hacer que la música sea educativa y permita el desarrollo de las capacidades de oír y pensar por uno mismo.

En este siglo muchas mujeres incursionan en la fenomenología expresiva, subrayando aquellos lugares ubicados en la dimensión de la vida, plataforma creativa para engrandecer la música. Así, a los progresos acelerados de la técnica interpretativa, revelación evidente de la excelencia de los seres humanos, deben sumarse los matices de la expresión sensible, eso que algunos llaman la expresión de lo inexpresable.

La mujer-músico vive, piensa, ama y trabaja la música compuesta principalmente por hombres -aquellos grandes compositores que han desenvuelto la historia de la creación musical. Pero es en nuestra recreación, donde va inmersa nuestra naturaleza, nuestra identidad maternal. Es esta no la idea de una pianística anclada en concepciones románticas y de monolítica identidad, sino en una visión renovada y abierta de su historia y desenvolvimiento, que demanda la participación de una historiografía -que no ha existido sino hasta hace poco-, en donde las mujeres consigan desvelar que la "verdad histórica de la música" es accesible, compartible y no privativa de un solo sexo.

No se trata, por tanto, de añadir a la historia tradicional de la música de concierto otra historia más y completarla, sino de que toda su historia va a quedar modificada al presentarse el hombre y lo masculino como un factor entre otros, y no como figura central del devenir histórico y de la escritura y plasmación sonante de la música. Algunos sin embargo, continúan pensando que la mujer no ha podido romper del todo ese largo silencio musical en la historia de la música, razón por la cual, la repartición en el juego de los roles masculino/femenino no se ha considerado. Es una realidad que las mujeres siguen destacando como cantantes, pianistas, arpistas, flautistas y violinistas, principalmente, sin embargo, surge la pregunta: ¿que hay de los otros instrumentos de la música, que hay del ejercicio interpretativo, de la creación musical y la investigación? Tan sólo en México existe un buen número de mujeres en los ámbitos instrumentales, compositivos y musicológicos. Por ejemplo, en el plano compositivo recientemente figura la significativa contribución de tres publicaciones para piano de las autoras

nacionales Graciela Agudelo, Claudia Herrerías, Cecilia Medina y Gabriela Ortiz, editadas por la firma ARLA Music Publishing Company.

Es conveniente recordar la utilidad que han tenido a fines del siglo pasado, los planteamientos de revisión de género en un gran número de disciplinas y en el desarrollo de teorías permisibles durante la década de los “setenta”, y que en el caso de la música, será hasta los “ochenta” cuando se inician publicaciones sobre las primeras historias de la música de las mujeres. Estos estudios son fruto del trabajo de musicólogas anglosajonas como Diane Peacock Jezic, Judith Tick, Karin Pendle o Carol Neuls-Bates, y responden al interés por redescubrir y dar a conocer las prácticas musicales de las mujeres. Al principio es el objetivo de enmarcar en la llamada “historia compensatoria” la recuperación de la labor histórica de las mujeres en la música. Se enfatiza la necesidad de reevaluar las experiencias y prácticas musicales de las mujeres y de investigar las estrategias desarrolladas por éstas para luchar contra los presupuestos patriarcales del discurso musical tradicional, de manera que puedan ofrecerse modelos femeninos positivos que estimulen la participación de las mujeres en la música.

La musicología feminista respalda la necesidad de crear una red de comunicación entre mujeres dedicadas a la actividad musical, desde los ámbitos académico, creativo, interpretativo, industrial y hasta de difusión que faciliten el intercambio de información y desarrollen una política de apoyo a la actividad de las “mujeres- músico”. La deconstrucción del discurso musical tradicional puso de manifiesto una estructura de pares opuestos, en donde la actividad de las mujeres es señalada como “alteridad” y “otredad” dentro de las oposiciones binarias. Lo “masculino”, es pues término que ostenta el poder de decidir lo que está dentro del “canon” y lo que está fuera de él. De este modo queda resumido todo el sistema de acción musical en la oposición control (masculino) / fuera de control (femenino).

Queda en evidencia la ruptura de la deferencia tradicional en la que la música es considerada un lenguaje universal y trascendental por encima de cuestiones sociales y políticas. Su estudio se había únicamente centrado en el análisis de la “propia música”, es decir, en el análisis sintáctico de las partituras, desvinculándose de su contexto y convirtiéndose en un objeto de análisis científico independiente de condicionamientos mundanos como el género, la raza, la clase social, la edad, la identidad sexual y las relaciones de poder implícitas en estas categorías. En este sentido se considera que la música absoluta es “la más musical de todas” y las características adscritas a ella se han constituido en pautas de valoración del resto de las prácticas musicales.

La música actual plantea para la interpretación, la historiografía y la musicología un primer objetivo: la reconstrucción del género femenino en el discurso musical. Con cuanta facilidad se continúa insistiendo en que la posibilidad de diferencia entre sexos entre sí, no marca en ningún caso el desarrollo del Arte. El discurso sobre la música continúa socavando la diferencia femenina, incluso camuflando con tonos conciliativos -que gracias a excelsas versiones e interpretaciones como las de las artistas Alicia de Larrocha, Martha Algerich, Tatiana Nikolaeva, se pueden apreciar, juzgar y valorar las excelentes cualidades y condiciones de estas y otras muchas mujeres artistas y de que a través de sus manifestaciones del poder espiritual, convicción intelectual y percepción personal, el auditorio llega a conocer la auténtica esencia de su profesionalidad.

### Del oído y la memoria

El oído en su evolución tanto biológica como cultural, ejecuta automáticamente complejas funciones auditivas que posibilitan la expansión de los movimientos y las capacidades de ciertas zonas cerebrales. La memoria está implicada y reafirmada en ello, dando certeza en la gran posibilidad que tiene el ser humano para conocer y construir. El cuerpo humano despliega la música con la voz, la entona y la afina. La desenvuelve a través de ritmos, cadencias y articulación de motivos y frases. La extiende entre las cuerdas, los instrumentos de viento y diversos medios electrónicos. Con ello, la música se perfecciona y perfecciona aún más, nuestra atención: se mejoran los procesos cerebrales en general y nuestra psiquis se va modificando y transformando.

Ahora bien (Rubén López Cano, 2016), dentro de la existencia de las múltiples maneras que el cuerpo ha formado en su relación con la música se destacan las *propiocepciones*, o formas de intervención corporal en los niveles de programación motora, producción sonora, percepción y evocación de sensaciones, es decir en cuatro niveles que están destinados al almacenaje.

La música hecha o interpretada por muchas mujeres evidencia el incremento de los sentidos y la comprensión del cuerpo. Se experimenta con mayor agudeza a través de las señales eléctricas encargadas de llevarla al cerebro. Se disfruta por fragmentos al extraerla de los diversos sitios en donde se ha almacenado. La llevamos y traemos, la repetimos y mezclamos en una gran cantidad de asociaciones. Desde el primer instante auditivo, nuestra actividad motora acompaña la ruta del sonido musical con acciones, posturas o patologías corporales, mientras nuestras neurología, fisiología y sensorio-motricidad “brinca” a niveles cognitivos superiores en de la audición



Pierre Bourdieu (2000), en el preámbulo de su libro *La dominación masculina* asienta que nunca ha dejado de asombrarse ante lo que podría llamarse la *paradoja de la doxa*, frente a dominación masculina.

Buscando desvelar la verdad de la interpretación, se podrían establecer analogías entre los “bloques” y las necesidades en perder la memoria, aquella que impidiendo cambiar la mentalidad, continúa socavando el ímpetu y la voluntad. De acuerdo al filósofo Gilles Deleuze (1980), *un devenir-revolucionario es más importante que el pasado o el futuro de la revolución. Un devenir-mujer y un devenir-animal son más importantes que la diferencia de sexos y de reinos*, para ello se requiere levantar en su lugar “bloques” que floten y acompañen al ser humano siempre como anónimos y contemporáneos. Así se tendría que el devenir-mujer no es imitación ni adaptación a un modelo.

No es de extrañar que la mujer-músico, ha podido ser para un público masculino, un acertijo ornamental, digno de aprecio, de admiración pero jamás equiparable a la actuación varonil. Sin embargo, es precisamente esta postura la que margina la actuación varonil en la música, pues le ha dado estereotipos de fuerza y virtuosismo traducidos en: técnica infalible, nervios de acero, limpia arquitectura, exacto decir de los fraseos, que han marcado su actuación dentro de una unilateralidad casi imposible de superar. Por otro lado, en la actuación femenina se encuentra acendrada toda una versátil multiplicidad de acciones interpretativas que la interpretación musical tendrá que asumir.

Y nuevamente al aludir a la interpretación femenina en la música, se concluiría hablando sobre el “poder ilimitado y mágico” que posee ésta para comunicar y transmitir emociones así como para crear un determinado estado anímico en el oyente, fenómeno que es el verdadero motor de la Creación.

El vicular todos aquellos “sentimientos irracionales” de las maneras de componer, tocar y escuchar con posiciones de índole femenina puede hacer posible la captación del sentido profundo de lo que escuchamos. Los seres humanos traducen la música, la interpretan, la viven y la sienten. Pero es en la interpretación de las mujeres, que la música se actualiza tratando de expresar el significado vital que contiene, el punto de partida de la naturaleza, su humanidad y divinidad. La mujer en la música hace posible sentir la prolongación del misterio.

La consecuencia ha sido la negación de los aspectos físicos de la interpretación en su relación con el cuerpo humano y con la sexualidad, imponiendo sobre ella (interpretación), restricciones similares a las que han sufrido las mujeres.

La interpretación musical del siglo XXI, al apoyarse en la musicología y en las intérpretes feministas y en su deconstrucción de la noción de la música como “autónoma y trascendental”, pone el énfasis en la definición de una interpretación como conocimiento, remitiéndola así, a los sujetos que la crean y recrean, personas con cuerpo y sexualidad, y por tanto, a su entorno social, político y económico. Necesario es aportar una visión real y presente de la música, aplicando un punto de vista postmoderno y postfeminista en sus estudios, que permita desarrollar una visión amplia y múltiple sobre la compleja realidad contemporánea. La relación entre las intérpretes y la música se deberá asentar sobre la base del cambio en la concepción de la feminidad.

### Comentarios Finales

La interpretación de la mujer deberá devolverse su propia “voz”, lo que significa el rescate de las restricciones que le han sido impuestas por los presupuestos patriarcales de la interpretación tradicional. Su reto será entender a la música en los presupuestos de la multiplicidad y la fragmentación, que tenga en cuenta las diferencias no sólo de género sino también de raza, clase social, edad, orientación sexual y otros, que permita el desarrollo de diversos puntos de vista interpretativos, y no la exclusión de unos a favor de otros.

En este sentido, las aportaciones de las mujeres deberán ser consideradas como fundamentales en vez de buscar la inclusión de las mujeres en la historia de la interpretación tradicional o la igualdad con los hombres intérpretes, ya que esto supondría que las mujeres aceptan que el “canon” es mejor.

### Referencias

Bingen, Hildegarda de. *Sinfonía de la armonía de las revelaciones celestiales*. Editorial Trotta, Madrid, 2003.

Bourdieu, Pierre. *La dominación masculina*. Editorial Anagrama, S.A. Barcelona. 2000.

Bundgard, Ana. Interdiscursividad y cultura popular en El Eterno Femenino de Rosario Castellanos. (Consulta: 04 de 11 de 2014)  
<http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/7799/1/2002v10p7.pdf>.

Candau, Joel. *Antropología de la memoria*, Ed. Nueva Visión. Buenos Aires, 2012.

Deleuze, Guilles. *Diálogos*. Pre-textos, Valencia, España.1980.

Deschaussés Monique: *El intérprete y la música*. Ediciones RIALP. 2012. 5ª Ed.

El Compositor habla. *Zulema de la Cruz. La composición es una rosa con espinas.* (Consulta 03 de 11 de 2014)  
[http://www.elcompositorhabla.com/es/biblioteca-entrevistas.zhtm?corp=elcompositorhabla&arg\\_id=14&arg\\_pagina=4](http://www.elcompositorhabla.com/es/biblioteca-entrevistas.zhtm?corp=elcompositorhabla&arg_id=14&arg_pagina=4)

Green Lucy. *Music, Gender, Education.* Cambridge University Press. 1997

Kristeva Julia. *El genio femenino.* PAIDOS IBERICA. 2000.

Kristeva, Julia. *El tiempo de las mujeres.* Artículo publicado en la revista 34/44, Universidad París VII, núm. 5, 1979, pp. 5-19. (Consulta: 02 de 11 de 2014) <http://www.debatefeminista.com/PDF/Articulos/elciem919.pdf>

Lavrin, Asunción. *Las mujeres latinoamericanas: perspectivas históricas.* (Consulta: 04 de 11 de 2014).  
[http://biblioteca.icanh.gov.co/DOCS/LISTA\\_DISTRIBUCION/TABLAS%20LIBROS/2011/Noviembre/1111TL-01955.pdf](http://biblioteca.icanh.gov.co/DOCS/LISTA_DISTRIBUCION/TABLAS%20LIBROS/2011/Noviembre/1111TL-01955.pdf)

Lévi- Strauss, Claude: *Mitológicas I. Lo crudo y lo cocido.* Fondo de Cultura Económica. México. 2002. 6ª reimpresión.

López Cano, Rubén. *Los cuerpos y la música. Introducción al Dossier Música, cuerpo y cognición.* (Consulta 01 de 11 de 2016)  
<http://www.sibetrans.com/trans/articulos/buscar/autor/rubén+lópez+cano>

Paz, Octavio. "La democracia: lo absoluto y lo relativo". *Ideas y costumbres I. La letra y el cetro.* Obras Completas Edición del Autor. Círculo de Lectores. Fondo de Cultura Económica. México. 1998.

### Notas Biográficas

Gonzalo de J. Castillo Ponce: Doctor en Ciencias sobre el Arte, compositor y docente-investigador en la Unidad Académica de Artes de la Universidad Autónoma de Zacatecas (UAA-UAZ). Su formación profesional incluye estudios en el Conservatorio Nacional de Música de México, el Conservatorio Chaikóvski de Moscú (Licenciatura en Composición), el Conservatorio Estatal de Odessa (Maestría en Bellas Artes) y el Instituto Superior de Arte en La Habana (Doctorado en Ciencias sobre el Arte). Docente en las universidades de México, Nuevo León, Coahuila y Zacatecas; miembro del SNI (2004-2011); autor de artículos y libros sobre musicología; creador y gestor del ciclo de conferencias denominado "Cima y Sima: musicología en acción". Evaluador disciplinar y representante institucional de la UAZ ante el Consejo de Acreditación de la Educación Superior de las Artes; Líder (2016) del CAC-UAZ-129: *Interpretación, Docencia en Investigación con énfasis en los instrumentos de cuerda.*

Lidia Ivánovna Usyaopín. Doctora en Ciencias sobre el Arte, pianista y docente-investigadora en la Unidad Académica de Artes de la Universidad Autónoma de Zacatecas (UAA-UAZ). Cuenta con una rica producción de artículos y libros alrededor de tópicos musicales y de índole pianística en donde destacan los estudios e investigaciones sobre la interpretación musical, el género pianístico-concertante y la música y el desarrollo humano. Su formación profesional incluye estudios en *La Academia Gnesin* de Moscú (Licenciatura en Piano y Maestría en Bellas Artes) y el Instituto Superior de Arte de la Habana (Doctorado en Ciencias sobre el Arte). Se ha desempeñado como docente en investigadora en las universidades de Nuevo León, Coahuila y Zacatecas. Es evaluadora disciplinar del Consejo de Acreditación de la Educación Superior de las Artes y miembro del CAC-UAZ-129: *Interpretación, Docencia en Investigación con énfasis en los instrumentos de cuerda.*

# PROPUESTA DE LA RUTA DE TRASLADO DE MAQUINARIA PESADA A ELASTOMER SOLUTION FRESNILLO ELABORADA EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE FRESNILLO

Gabriela Castillo Tabares<sup>1</sup>, Efrén Félix Domínguez<sup>2</sup>,  
Elvia Isela Caraza Pichardo<sup>3</sup>, M. E. José de Jesús Reyes Sánchez<sup>4</sup>

**Resumen.** El transporte es considerado un proceso prioritario en la cadena logística, representa un costo elevado del total del costo logístico por lo cual es importante para el buen desarrollo de distribución de una empresa. Es por eso que el sistema de transporte y distribución es el componente importante para la mayoría de las empresas, debido a que el éxito de una cadena de suministro está relacionado con el diseño de redes de transporte y distribución. Este proyecto se desarrollara en el instituto tecnológico superior de Fresnillo se realizara una propuesta para la optimización de rutas sobre la distribución de la maquinaria pesada desde España hasta Elastomer Solution Fresnillo Zacatecas, se analizarán las redes de transporte para que así se pueda ahorrar tiempo y reducir los costes de transporte de la empresa al mínimo.

**Objetivo:** Reducción de tiempo de la distribución y diseñar una ruta óptima para su traslado.

**Palabras clave:** (Planeación estrategias de transporte, reducción, rutas de transporte)

## INTRODUCCIÓN

La logística se ha convertido en una variable importante para lograr objetivos de desempeño y productividad. La utilización del término canal de distribución para describir la existencia de un flujo de comercio que sirve como puente entre productores y usuarios, Su objetivo principal es reducir al máximo los tiempos, los costos y el riesgo que se puedan generar durante el trayecto, desde el punto de salida de origen, hasta el punto de entrega en destino. (Mayo, 1998)

El transporte se ha convertido en parte importante de la logística nacional en México. Hoy en día busca optimizar procesos, logrando mejoras en la tecnología, la comunicación, y el medio de transporte que cada vez aumenta el brindar un mejor servicio y perfeccionar procesos de entrega de productos y así lograr eficientar el transporte. En Transporte Internacional representa el área de servicios en el Comercio Internacional uno de los aspectos más trascendentales los cuales deben de conocerse por los costos del mismo, así como por los riesgos que representa el traslado de una mercancía, como por las tareas operacionales que el mismo produce.

Aunado a ello aspectos substanciales a considerar son los tiempos de aduana y convenios reguladores existentes en cada país, costos, el modo y forma de carga, los tipos de embalaje caracterizado por el producto a trasladar, la determinación de fletes y servicios, horarios y duración de la carga y descarga de contenedores o palet de transporte, asimismo el traslado de puerto a puerto a aduana a aduana. Por lo que surge una necesidad implícita y preponderante para las áreas de logística de crear un procedimiento que facilite y coadyuve a sanear estas con disertación innovadora, creativa pero además, funcional y rentable.

---

<sup>1</sup> **La C. Gabriela Castillo Tabares** es alumna investigadora de la carrera de Ingeniería en Logística del ITSF, miembro del club de jóvenes investigadores del Instituto Tecnológico Superior De Fresnillo, ponente investigador del Academia Journals Celaya.

<sup>2</sup> **El C. Efrén Félix Domínguez** es alumno investigador de la carrera de Ingeniería en Logística del ITSF, miembro del club de jóvenes investigadores del Instituto Tecnológico Superior De Fresnillo, autor corresponsal investigador del Academia Journals Celaya.

<sup>3</sup> **La C. Elvia Isela Caraza Pichardo** es alumna investigadora de la carrera de Ingeniería en Logística del ITSF, miembro del club de jóvenes investigadores del Instituto Tecnológico Superior De Fresnillo, autor investigador del Academia Journals Celaya.

<sup>4</sup> **M. E. José de Jesús Reyes Sánchez.** Es docente asociado "A" del Instituto Tecnológico Superior De Fresnillo, Profesor Investigador del ITSF en Fresnillo, Profesor del proyecto DELFIN. Tutor del Instituto Tecnológico

La propuesta metodológica de este apartado es de reducir la ruta de traslado de la maquinaria pesada de España a Elastomer Solution Fresnillo y lograr eficientar las variables tiempo de traslado y de costos.

## MARCO TEÓRICO

El transporte, entendido como la capacidad de desplazar personas o materiales de un sitio a otro, es tan antiguo como el hombre. Al principio, caminar con todos sus enseres era la única forma de moverse que tenían nuestros ancestros. Pero, pronto, descubrió la rueda, posiblemente inspirada en los troncos de árboles que se usaban para desplazar cargas pesadas.

No obstante, el primer instrumento de transporte debieron ser las balsas de troncos. Estas rudimentarias embarcaciones debieron inventarse viendo los trozos de árboles que arrastraba el agua y flotaban. De cualquier modo, el transporte fluvial debe tener miles de años de antigüedad, ya que las tribus primitivas, en sus migraciones, debieron atravesar ríos, y hace 6.000 años ya se construían botes y se conocía la vela.

En cuanto al transporte terrestre, su primera gran innovación fue la domesticación de animales, como el caballo. Éste comenzó a utilizarse en oriente próximo para llevar de un sitio a otro tanto cargas como personas hace unos 5.000 años, pero ya antes se usaba el buey. Los equinos se mantuvieron como principal medio de transporte hasta principios del siglo XIX, en que apareció el ferrocarril.

La revolución industrial, que comenzó durante el siglo XVIII en Inglaterra, cambió por completo los sistemas de transporte. Se construyeron redes de canales fluviales para facilitar el movimiento de cargas pesadas. Y, sobre todo, la invención de la máquina de vapor dio lugar a la aparición del ferrocarril, que dominó el transporte terrestre hasta la aparición del automóvil a fines del siglo XIX. .

### Transporte marítimo

El transporte marítimo de mercancías ha mantenido un papel preponderantemente en el comercio a lo largo de la historia de la humanidad y previsiblemente se mantendrá así por muchos años. Es el medio de transporte más económico y con las tecnologías actuales se ha hecho muy versátil.

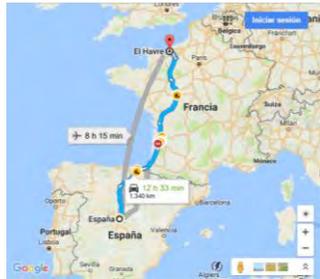
La historia de la navegación podría haber visto hace más de cinco mil años cuando surgieron los primeros buques pequeños de fondo plano para navegar en las costas del Mediterráneo y Medio Oriente. Transportaban diferentes productos que se incrementaban en esa época, seguramente textiles, especias, alfarerías entre otros. La contribución de la tecnología en el diseño y la construcción de buques, sistemas de propulsión, la invención de herramientas de navegación y el conocimiento de la ciencia náutica permitieron a los navegantes salir del Mediterráneo y entrar a los Océanos Atlántico e Índico, para más tarde llegar a costas de América y la cuenca del Pacífico, abriéndose los horizontes del comercio mundial.

Los buques y las embarcaciones menores son el medio básico para el transporte por vía acuática (laustre, marítima y fluvial) y existe una gran variedad destinada a responder a necesidades muy diversas.

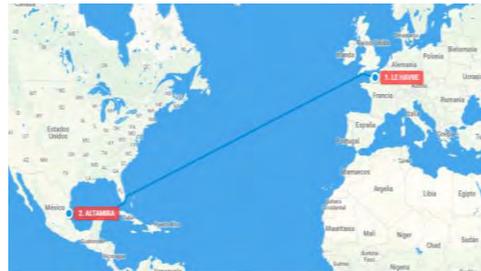
- Buques de carga
- Pesqueros
- Turísticos y de pasajeros
- De guerra
- Buques de investigación

### Antecedentes

Elastomer Solutions es una empresa dedicada la transformación de materia prima como lo es la inyección de hule a presión para la fabricación de piezas automotrices, centrada al este de la ciudad de Fresnillo, Zacatecas, México. Siendo su actividad primordial la importación y exportación de materiales, surgiendo así una problemática en el traslado con duración de al menos 27 días, siendo que sus principales proveedores son el Europa citando a España y Francia como los países con mayor recurrencia en este rubro. Como se muestra en la **Grafica 1 y 2**.



**Imagen 1 ruta España- Francia**



**Imagen 2 Le Havre Francia  
Altamira Tmaulipas**

Reducción de tiempo de llegada de la máquina de 27 días a 20 días. **Francia- Altamira Tamaulipas**

Como se puede observar en la **Grafica 1 ruta de España – Francia** se puede identificar la propuesta inicial de traslado la cual incrementa significativamente los costos y tiempos de traslado

### **Descripción del Método**

#### **Plan estratégico de transporte (PET)**

El plan estratégico de transporte es una herramienta de planificación que establece las directrices para orientar el desarrollo del sector y se constituye en instrumento fundamental para formular, evaluar, revisar y analizar las políticas, planes y proyectos dirigidos al transporte.

La planeación estratégica de transporte tiene como objetivo lograr la utilización óptima de la infraestructura vial y de los modos de transporte disponibles para hacer frente de manera eficaz a la demanda de transporte de una región o país.

#### **Importancia**

- Establecer la ruta de traslado de la máquina de inyección de hule más corta.
- Analizar cuál es el transporte más rentable y adecuado para el traslado de la máquina.
- Reducir tanto tiempo y costos con la nueva ruta que se implementara.

#### **Principales resultados a obtener**

Reducir por lo menos un 20% de los costos de traslado.

#### **Metodología**

##### **1.- Establecer la ruta de traslado de la máquina de inyección de hule de Elastomer Solutions Fresnillo.**

- Rutas eficientes y cortas para el traslado para este equipo.

#### **Estrategia**

##### **Ruta de Traslado:**

##### **Salida:**

Puerto de España

##### **1er Destino:**

Puerto de Aveiro Portugal

##### **2do Destino:**

Puerto de Altamira Tamaulipas, Mexico

##### **Destino Final:**

Parque Industrial Elastomer Solutions, Fresnillo Zacatecas. .

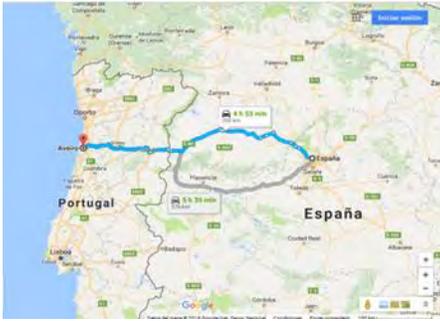


Imagen 3 España-Aveiro Portugal

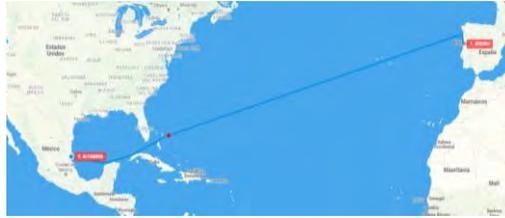


Imagen 4 Aveiro Portugal- Altamira Tamaulipas

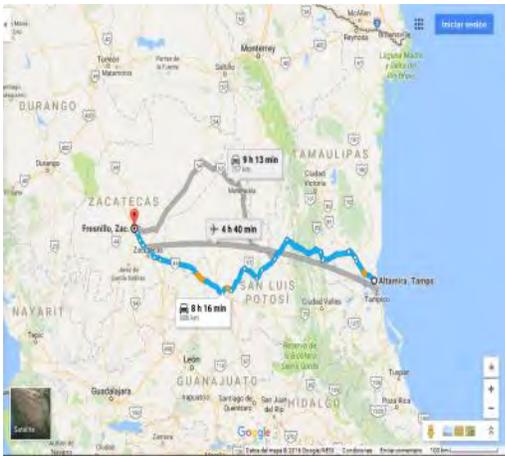
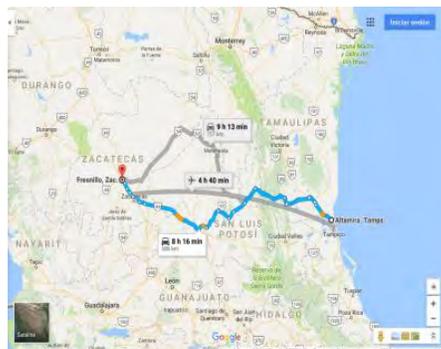


Imagen 5 Altamira Tamaulipas- Fresnillo Zacatecas

Como se puede percibir en la imagen 3, 4 y 5 Propuesta de ruta España- Portugal la nueva ruta es compacta y sin puertos alternos.

La nueva ruta de traslado y logística centra sus esfuerzos en reducir lapso de tránsito, reduce costos de embalaje, elimina un puerto en el extranjero, corrige tiempo de espera de un producto para ser autorizado para ser embargado en aduanas.

Con esta propuesta la salida del equipo pesado de Elastomer Solutions corresponderá a España su primer paso de tránsito, posterior a ello a Aveiro Portugal que será en un tiempo de 7 horas en un camión rígido de dos ejes, de Aveiro se trasladara en barco a Altamira Tamaulipas en un tiempo de 14 días y por último se llevara a Fresnillo Zacatecas en un camión rígido de dos ejes en un tiempo de 12 horas aproximadamente



### Imagen 5- Traslado vía terrestre puerto Tamaulipas – Fresnillo

En la **Imagen 5.- Traslado vía terrestre puerto Tamaulipas – Fresnillo** se denota la ruta de tránsito que se propone para la reducción de tiempo respecto al equipo de inyección de Elastomer Solution Fresnillo

#### Análisis de transporte:

Analizar cuál es el transporte más rentable y conveniente para el traslado de la máquina: siendo el más adecuado el transporte marítimo para trasladarla del puerto de Aveiro Portugal al puerto de Altamira Tamaulipas por que este transporte cumple con todas las expectativas para que la maquina llegue en buenas condiciones y en menor tiempo. por otro lado ya cuando la maquina se encuentre en el puerto de Altamira Tamaulipas será transportada por medio de transporte terrestre (un camión rígido de dos ejes) hacia su destino Fresnillo Zacatecas pasando por las carreteras 49, 57 y 80.



Transporte marítimo para trasladar la máquina de inyección de hule del puerto de Lisboa Portugal al puerto de Altamira Tamaulipas.



Camión rígido de dos ejes que tiene las siguientes características:

Su capacidad de carga es de 16 toneladas

Largo interno 14.30 mts

Ancho interno 2.45 mts

Altura interna 2.6 mts

Minimizar tiempo y costos con la nueva ruta que se implementara: reduciremos principalmente el tiempo de llegada de la maquina a Elastomer Solution de 27 días a 20 días aproximadamente y en cuanto a costos los vamos a reducir un 20% de lo que costaba traer la maquina por la ruta original.

Agilizar el proceso de documentación en las aduanas correspondientes: se agilizaran los procesos de documentación tanto en las aduanas centrales del país como en las aduanas marítimas por donde se va a trasladar la máquina de inyección de hule para que el tiempo de llegada sea en menor tiempo y no se quede tanto tiempo en las aduanas por donde pase.

## Bibliografía

Mayo, A. A. (1998). *Logística y transporte internacional una nueva visión*. Barcelona, España: Trillas.

Sergio A. Ruiz Olmedo (2007). *Tratado practico de los transportes en México*. México, 20+1

Anaya Tejero, Julio Juan. (2005) *Innovación y Mejora de Procesos Logísticos*, Madrid, Esic.

Bowersox, Donald J. (2007) *Administración y Logística de la cadena de Suministros vol 2*, McGraw Hill, México.

Soret De Los Santos Ignacio (2004) *Logística Comercial y Empresarial vol 4*, Madrid, Esic

Soret De Los Santos Ignacio (2006), *Logística y Marketing para la Distribución Comercial*. Madrid, Esic

López Fernandez, (2004) Rodrigo. *Logística Comercial*, Australia, Thomson

Ronald H. Ballou (2004). *Logística Administración de la cadena de suministro*. México, prentice hall

Rosa Romero. (2002). *Transporte marítimo: introducción a la gestión del transporte marítimo*. marge books

Juan Miguel Gómez Aparicio. *Gestión logística y comercial*. Mc Graw Hill Education.

## Comentarios Finales

La presente metodología de reducción de tiempos y costos económicos para el traslado del equipo pesado de maquinaria Elastomer Solutions, se muestra como rentable, equipable y viable porque se permite compactar los días que regularmente se destinan para llevar a cabo esta acción. Determinando acciones concretas como lo es eliminar un puerto y aduana, eligiendo un transporte marítimo y terrestre adecuado a las necesidades. Por lo que se considera como eficaz esta propuesta.

### *Recomendaciones*

Para futuras investigaciones al respecto, es importante determinar un método de traslado que haya sido utilizado con antelación, dado que se requiere cierta experiencia en estas áreas del conocimiento para determinar los tiempos a utilizar, las aduanas y sus exigencias de embarque, los costos de traslado.

## Notas Biográficas

**La C. Gabriela Castillo Tabares** es alumna investigadora de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del ITSF, miembro del club de jóvenes investigadores del Instituto Tecnológico Superior De Fresnillo, ponente investigador del Academia Journals Celaya.

**El C. Efrén Félix Domínguez** es alumno investigador de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del ITSF, miembro del club de jóvenes investigadores del Instituto Tecnológico Superior De Fresnillo, autor corresponsal investigador del Academia Journals Celaya.

**La C. Elvia Isela Caraza Pichardo** es alumna investigadora de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del ITSF, miembro del club de jóvenes investigadores del Instituto Tecnológico Superior De Fresnillo, autor investigador del Academia Journals Celaya.

**M. E. José de Jesús Reyes Sánchez.** Es docente asociado "A" del Instituto Tecnológico Superior De Fresnillo, Profesor Investigador del ITSF en Fresnillo, Profesor del proyecto DELFIN. Tutor del Instituto Tecnológico

# El proceso de Diseño aplicado al análisis de Edificios y su relación con la Enseñanza

MAR. Oscar Henry Castro Almeida<sup>1</sup>

**Resumen**— Identificar las intenciones del proyecto seleccionado, producir y sintetizar los resultados de la información producto de la investigación realizada, misma que está orientada al análisis de un edificio de calidad, el cual constituye con esto a la creación del acervo de casos de estudio, de obras paradigmáticas de la Arquitectura Mexicana Contemporánea.

El producto de esta investigación está dirigida a la aplicación de la enseñanza del Diseño, siendo la idea fundamental de éste planteamiento, que los alumnos conozcan o descubran los valores de la obra de un autor dentro de la Arquitectura Moderna Contemporánea. Se pretende que éste documento contribuya a ser un material didáctico de apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje, en los cursos de los talleres de investigación y proyecto, permitiendo constituirse como un documento de gran valor para orientar la práctica docente, y capacitar al alumno con ejercicios de diseño que contribuyan a mejorar su formación profesional.

**Palabras clave**—Análisis, Metodología, Enseñanza, Arquitectura

## Introducción

Esta investigación tiene como propósito ofrecer una guía, análisis crítico y valorativo de un edificio existente con el propósito de analizar una solución arquitectónica, a las necesidades de habitabilidad planteadas de un edificio representativo de la Arquitectura Mexicana Contemporánea como caso de estudio. Tratándose en este caso de una “Residencia ubicada en la Ciudad de México”.

Se pretende marcar que las respuestas arquitectónicas que se requieren actualmente, tienen que ser con mayor profundidad y apoyo en la investigación. Un rubro que en gran parte de las instituciones no se ha desarrollado plenamente y que es un factor fundamental en el avance y superación académica, contribuyendo con esto a la enseñanza del diseño, considerando, que ayuda a mejorar la respuesta a los alumnos.

Objetivo General: El trabajo de investigación que se plantea ha sido como idea fundamental, que el investigador aprenda a leer e interpretar el sentido de expresión de un objeto arquitectónico.

Se pretende inferir la conducta proyectiva del autor de la obra. Identificando las intenciones del proyecto seleccionado como caso de estudio.

El haber llevado a cabo este tipo de investigación, da como resultado incrementar la cultura arquitectónica y el conocimiento detallado y riguroso de los edificios analizados que normalmente se presentan en publicaciones especializadas, mismas que se limitan exclusivamente a presentar un registro fotográfico principalmente de fachada y en algunos casos acompañados de planos arquitectónicos muy generales.

El aprender investigando y a la vez reflexionando acerca de los productos de las observaciones realizadas en relación con el fenómeno arquitectónico, nos dará un mejor resultado, el reducir la improvisación en la determinación de los programas arquitectónicos que sirven de base para realizar los ejercicios del taller de diseño, apoyando el proceso de enseñanza aprendizaje.

## Descripción del Método

### *Programa:*

El programa de la obra arquitectónica debe expresar claridad y franqueza, a través de un orden lógico, claro y perceptible, dando como resultado que el arquitecto pueda resolver y satisfacer plenamente los problemas funcionales y espirituales de cualquier proyecto arquitectónico que se le presente. De manera que el arquitecto ponga en juego todos sus factores, jerarquía de los elementos, claridad de sus relaciones, buen funcionamiento y carácter, esto dependerá del valor de su composición arquitectónica.

---

<sup>1</sup> MAR.Oscar Henry Castro Almeida. Profesor e Investigador en la licenciatura de Arquitectura, CYAD, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, Ciudad de México. [cao@correo.azc.uam.mx](mailto:cao@correo.azc.uam.mx)

**Antecedentes:**

- **Problema:** El arquitecto deberá resolver los problemas arquitectónicos, llevando a cabo diferentes pasos que le permitan una comprensión adecuada de la problemática, hasta llegar a una solución satisfactoria a través del proyecto de diferentes géneros de edificios, según las necesidades.
- **Habitador:** En esta ocasión se trata de la relación arquitecto cliente, por un lado tenemos al arquitecto con sus conocimientos, experiencias y personalidad. Por el otro lado, al cliente con sus necesidades y anhelos.
- **Lugar:** Se analiza, localización del terreno, Entorno inmediato, Topografía, Elemento vegetal, Zona peatonal y vehicular, Colindancias y Vialidades.

**Requerimientos:**

- Necesidades espaciales del objeto arquitectónico inferidas del proyecto
- Componentes espaciales
- Tabla de síntesis
- Relación



Figura 1. Análisis de Áreas, Aspectos Cualitativos. Patrones de Solución

- **Construcción:** Se describe los principales elementos estructurales, que intervinieron en el desarrollo de la edificación, así como también que tipo de materiales y acabados en lo general fueron utilizados.

**Generación de la Forma y el Espacio:**

**Análisis del Terreno:**

- **Accesibilidad:** Sin embargo en infinidad de ocasiones el buen proyectista ha resuelto de manera acertada soluciones que van más allá de lo planteado, logrando así integrarse al contexto urbano y al mismo tiempo llamando la atención por la imagen conceptual creada.
- **Percepción visual:** Es de suma importancia analizar y estudiar dentro del campo de trabajo, la percepción visual con que se tiene a nuestro alrededor.
- **Contaminación:** A través de su análisis y estudios minuciosos se logran resultados muy favorables en relación a los factores ambientales de contaminación, ruido y sobre todo visual.
- **Inseguridad:** Dar soluciones en el diseño de una vida interior nos da seguridad, es sentirse protegido por sus propias paredes de acuerdo a las necesidades del usuario para las que fue diseñada su morada.
- **Orientación:** Se requiere hacer un estudio del comportamiento del sol durante cada una de las estaciones del año, obteniendo así una respuesta acertada acerca de la solución planteada

**Intenciones del Proyecto:** Entendemos por intenciones del proyecto, como el resultado de haber obtenido en forma preliminar, la solución a un problema determinado, tomando en cuenta los puntos más significativos en relación con el programa arquitectónico. Con la finalidad de que el arquitecto pueda transmitir sus ideas claramente en una serie de esquemas conceptuales de lo que será el proyecto arquitectónico.

Por ello es importante tomar en cuenta los principales conceptos que en forma ordenada se han manejado a la voluntad del arquitecto en su idea general.

Se presentan a continuación los principales conceptos preliminares de su lenguaje arquitectónico resuelto de forma ordenada:

- **Significado:** Es dar un enunciado al mensaje que el arquitecto desea expresar, de una manera esencial y precisa sintetizando el problema con una gran claridad.
- **Carácter:** Es una relación muy ligada de acuerdo al entendimiento que debe de existir entre la obra arquitectónica, su programa y al tipo de edificio al que pertenece.
- **Forma:** La forma nos deja ver dos aspectos fundamentales como son: la organización de los movimientos al interior del proyecto y la relación entre sus aspectos interiores y exteriores. Es muy frecuente tener ante nosotros proyectos, dibujados o construidos, que teniendo todos los elementos del programa y abundando en detalles sin embargo carecen de forma.
- **Volumetría:** Se puede integrar al contexto urbano, con una clara identificación de subsistemas de acuerdo a la jerarquización que se le esté dando, indicando el predominio del macizo sobre el vano o en sentido inverso, enfatizando la transparencia, el volumen.

El movimiento, la solidez, así como el tratamiento de las superficies exteriores, de acuerdo a la selección y manejo de los materiales, en correspondencia con el lenguaje propio del arquitecto.

- **Tratamiento de acceso:** Es un espacio físico que limita el espacio exterior de interior, por medio de un acceso controlado para las personas y vehículos, mismo que puede estar remetido de la edificación para beneficios propios o por restricción obligada.
- **Tratamientos Interiores:** Creación de espacios que suscitan de una vida adecuada y placentera, con una amplia continuidad espacial, con presencia de elemento vegetal visto desde su interior. Presencia de la luz natural en su interior, con grandes contrastes de luz y sombra, que hacen enfatizar el uso de los materiales a través de sus texturas y colores, creando sensaciones en los recorridos interiores y exteriores, dando así una gran experiencia espacial en su interior matizada por el manejo de la luz natural y cenital.
- **Tratamientos Exteriores:** Con el manejo y adecuación de amplios jardines, así como el uso del elemento vegetal. Ubicando árboles en forma estratégica más nunca alineados, con la finalidad de lograr un ambiente natural más no pensar que fue creado o diseñado por el hombre, con la presencia de alguna obra de arte como remate visual, así como el aprovechar diferentes niveles de la propia configuración del terreno
- **Emplazamiento del Objeto Arquitectónico:** Se describe como emplazamiento, la ubicación, localización o situación, entiéndase como una acción de poner algo en determinado lugar. Lo que da como resultado el de ubicar dentro del propio terreno la casa en estudio, para ello se analizaron algunas alternativas de las que se hace una descripción de cada una de las propuestas, esto, sin alterar o afectar el proyecto original; simplemente se ubican en diferentes lugares dentro del mismo predio con el fin de conocer sus ventajas y desventajas que se presentan en cada una de estos desplazamientos.

#### *Proyecto Arquitectónico:*

##### *Etapa Inicial proyectual*

- **Croquis:** La presencia de la volumetría general está definiendo el proyecto arquitectónico, en el cuál se aprecia la jerarquía, proporción, contraste, el manejo del color, de la luz y la sombra a la vez dando sobriedad al edificio
- **Anteproyecto:** El proyecto inicial estaba constituido por dos ejes ortogonales en sus cuerpos principales mismos que correspondían con los ejes norte-sur y eje oriente-poniente, presentándose el diseño de la sala, comedor y cocina en una forma regular y ortogonal. La segunda etapa de cambio realizada en el anteproyecto, es el que sirvió de base para la realización del proyecto definitivo, el cuál presenta un giro o cambio de dirección en la estancia, comedor y cocina.

El resultado: El éxito del diseño de una vivienda se basa en la adaptación espacial que logre el arquitecto de las necesidades específicas de cada familia. El resultado final es un conjunto, que significa una clara funcionalidad y una acertada adaptación a los usuarios logrando así un ambiente agradable a la vez ordenado y libre, que ofrece la intimidad dentro de la posibilidad de convivir con amistades y familiares.

- Análisis de soleamiento del proyecto: El viaje de sombras es el sentido que sigue la sombra de un edificio durante un día determinado desde el momento en que recibe los rayos del sol en orto, hasta que los pierde en el ocaso.
- Análisis del significado a través de la lectura de la imagen del espacio:
- Análisis del lenguaje del autor expresado en la obra de referencia

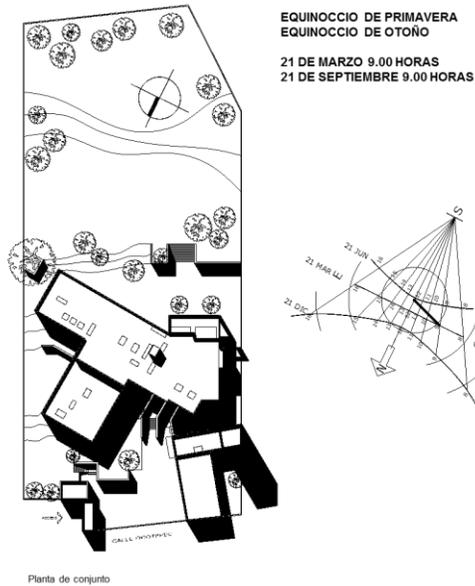


Figura 2. Análisis de Soleamiento del proyecto

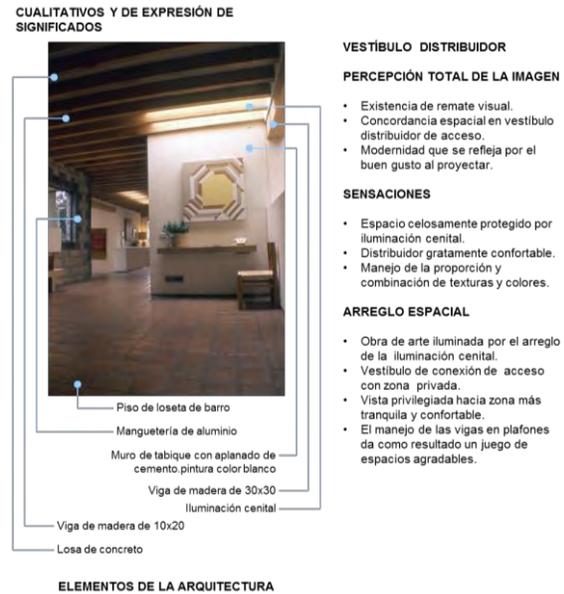


Figura 3. Análisis del Significado a través de la lectura de la imagen del espacio

Propósito: El análisis a que se refiere este estudio, va en relación directa a un proyecto ya edificado, el cual no tiene que tener coincidencia con las intenciones generadas por el autor del proyecto.

El propósito e intención que se pretende dar a este ejemplo, es con la idea de analizar y estudiar minuciosamente que congruencias o incongruencias se presentan. Así como que similitudes, propuestas y soluciones dan respuesta a este ejemplo de problema de diseño

- Del todo a las partes: Las figuras de los elementos compuestos por prismas rectangulares en forma regular e irregular pretenden ofrecer una composición y una comprensión más adecuada de cada uno de los espacios arquitectónicos. Existiendo un método en este caso no visible, ya que se han unificado cada uno en un solo elemento, dando la volumetría totalmente horizontal.

Aquí, es posible analizar las relaciones composicionales, al mismo tiempo que se representan el espacio y forma. Elementos adicionales de forma se separan y eliminan, lo que permite una representación más detallada de las relaciones interiores con exteriores.

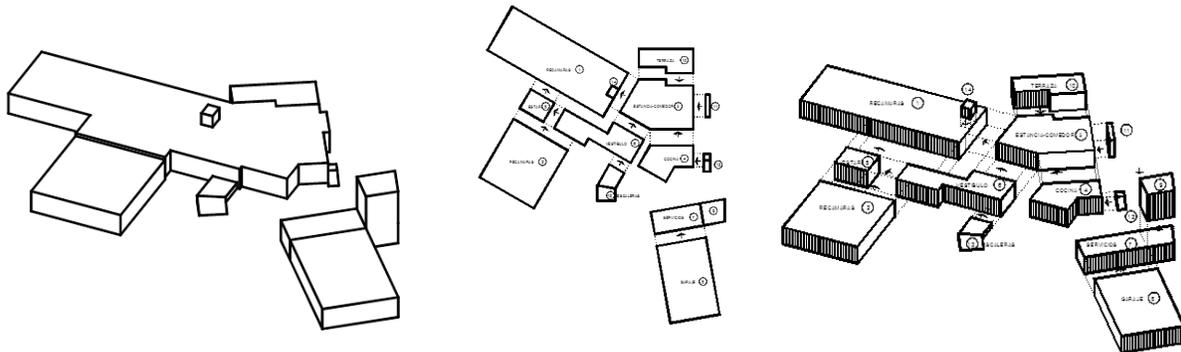


Figura 4. Del Todo a las Partes

**Características Formales:** Un aspecto importante de cualquier análisis de diseño, es investigar las características formales y espaciales del objeto de estudio o cualquier trabajo de diseño, de tal modo que las partes que componen este proyecto sean comprendidas con la mayor sencillez y claridad posible.

- **Luz:** El manejo de la luz es primordial para el autor en un proyecto arquitectónico, siendo algunas de las características que se integran a una obra, la iluminación natural así como la cenital, con el propósito de lograr un manejo adecuado del grado de luminosidad que se requiere en el interior de cada espacio ya sea esta para jerarquizar o enmarcar algún detalle en especial, ya sea una obra de arte o un objeto específico, algo que se desea llamar la atención o simplemente por el deseo o necesidad de iluminar ese espacio creado.
- **Color:** Otra característica que se presenta en el autor del proyecto, es el uso del color, él lo utiliza en el interior y en el exterior de una edificación para acentuar algún muro, con el propósito de dar una perspectiva más agradable, lograr serenidad, tranquilidad y en ocasiones alegría en el interior o exterior de una obra arquitectónica.



Figura 5. Manejo de color, luz natural y cenital, área exterior

### *Resumen de resultados*

Aplicación de la Investigación en la Enseñanza del Taller de Diseño Arquitectónico

El Caso de Estudio: El presente ejercicio tiene como finalidad llevar a cabo, una metodología de enseñanza, mismo que se aplicará a un grupo específico de alumnos de la carrera de Arquitectura, dentro de la unidad de enseñanza aprendizaje, taller de diseño arquitectónico.

El propósito e intención de esta propuesta de ejercicio, es el de desarrollar un proyecto arquitectónico, con el concepto formal y funcional, tanto en su exterior como en su interior, tomando como ejemplo una obra arquitectónica, de un arquitecto mexicano con amplio reconocimiento a nivel nacional e internacional.

Siendo la intención principal, el de orientar a los alumnos hacia la expresión formal geométrica, mediante el análisis y estudio de una obra seleccionada, tratándose en este caso de un edificio del género Vivienda.

La idea fundamental de este planteamiento es que los alumnos en forma individual o grupal, conozcan, descubran y representen los elementos básicos de composición, con los que el autor ha manejado su concepto geométrico formal a lo largo de su ejercicio profesional, logrando con ello conocer que la composición geométrica de un proyecto o una obra realizada se estructura con una serie de análisis de expresiones formales, volumétricas en el diseño arquitectónico creadas por el autor en estudio.

**Producto del Aprendizaje del Alumno:** La propuesta de diseño realizada por los alumnos, es bastante satisfactoria. Presentando un orden en la composición arquitectónica, con un funcionamiento muy acorde a las necesidades planteadas y un sentido muy propio de proporción en su interior y exterior. Así como el de haber cubierto ampliamente los requisitos planteados al inicio del curso, no presentándose problema alguno en identificar el lenguaje propio del autor. Se logró finalmente dar respuesta a un buen resultado en el manejo de los espacios, creando soluciones de funcionalidad y armonía a la vez, resolviendo también el criterio estructural, volumetría, así como el manejo de soluciones en detalles especiales en su interior, adecuando el uso de la luz cenital y natural.

### *Conclusiones*

El documento sintetiza el resultado de la investigación realizada, contribuyendo con esto a la creación de un acervo inexistente, de casos de estudio de obras representativas de la Arquitectura Mexicana Contemporánea.

El proceso permitió entender el valor de analizar obras importantes a través de un marco teórico metodológico orientado al desarrollo de la investigación.

Se siguió un proceso ordenado y riguroso que permitió estudiar a detalle todos aquellos aspectos que intervienen en la determinación de un programa y en la generación de la forma y el espacio.

Este trabajo se orientó al estudio del objeto seleccionado, en donde se analizó el proyecto a partir de la identificación de las características del conjunto de componentes espaciales, su geometría compositiva, volumetría y composición de plantas y fachadas.

Se intentó conocer la conducta proyectiva del autor, manifestada en la obra referencia, considerando que el análisis realizado debe profundizar los aspectos que permitan inferir información relevante de la manera de expresarse, identificando las ideas generatrices del proyecto analizado.

La experiencia anterior derivada de la investigación, permitió aprender a investigar investigando, desarrollando la capacidad de análisis y de crítica, registro de información obtenida, detectando las principales cualidades de la solución adoptada, por medio de la observación de campo y el análisis del proyecto.

La información obtenida, relacionada con el programa y su interpretación en el proyecto, permitió aplicarla a la enseñanza del taller de diseño arquitectónico, ofreciendo un programa debidamente estructurado, derivado de la obra considerada como análogo de referencia y la interpretación del lenguaje del autor como estrategia de la enseñanza. Se aprende a proyectar interpretando y analizando cómo se expresan y construyen su discurso arquitectónico otros profesionistas en el área de diseño.

Este documento contribuye a ser un material didáctico de apoyo al proceso de enseñanza - aprendizaje en los cursos de los talleres de investigación y proyecto a nivel licenciatura y posgrado, permitiendo constituirse como un documento de gran valor para orientar la práctica docente, y capacitar al alumno con ejercicios de diseño que contribuyan a mejorar su formación profesional.

### *Recomendaciones*

La idea fundamental de este planteamiento es que los alumnos en forma individual o grupal, conozcan, descubran y representen los elementos básicos de composición, con los que el autor ha manejado su concepto geométrico formal a lo largo de su ejercicio profesional, logrando con ello conocer que la composición geométrica de un proyecto o una obra realizada se estructura con una serie de análisis de expresiones formales, volumétricas en el diseño arquitectónico creadas por el autor en estudio.

## **Referencias**

- Alva, Ernesto. Color en la Arquitectura Mexicana. IA. Edición. Editorial Litoprocess. México, 1992, pp. 203.
- Kaspé, Vladimir. Arquitectura como un todo, aspectos teórico- práctico. Ia. Edición. Editorial Diana, México, 1986. pp. 237.
- Turati, Villarán, Antonio. Didáctica aplicada a los talleres de investigación y proyecto. IA. Edición, UNAM. México, 2004. pp.133
- Turati, Villarán, Antonio. La Didáctica del Diseño Arquitectónico, una aproximación metodológica. IA. Edición. UNAM, México, 1993. pp. 257.

## **Notas Biográficas**

El **Mtro. Oscar Henry Castro Almeida**, es Profesor e Investigador del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización de la División de Ciencias y Artes para el Diseño de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, Ciudad de México. Obtuvo la Licenciatura en Arquitectura en la Universidad La Salle, Ciudad de México, y Maestría en Arquitectura en la Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México. Ha dado conferencias en Universidades Nacionales y Extranjeras.

# APLICACIÓN DE MODELOS DE EFICIENCIA Y SUS EXTENSIONES

Dra. Yenisey Castro García<sup>1</sup>, Dra. Virginia Hernández Silva<sup>2</sup>, Dra. Priscila Ortega Gómez<sup>3</sup>,

**RESUMEN.** El modelo DEA (Data Envelopment Analysis) es una técnica de optimización de programación matemática, desarrollada por Charnes, Cooper y Rhodes, construida para medir el comportamiento relativo de diferentes unidades organizacionales (DMUs) en las cuales la presencia de múltiples insumos (inputs) y productos (outputs) hace difícil la comparación de su desempeño a través de la construcción de una superficie envolvente, frontera eficiente o función de producción empírica. Una herramienta que ayuda para la interpretación de los resultados de eficiencia es el análisis apoyando la extensión del DEA es el análisis slacks, debido a que el análisis de las variables slacks opera el ratio de eficiencia de las variables inputs y outputs determinando cómo mejora el funcionamiento operacional de la DMU ineficaz. En este trabajo busca la aplicación de la herramienta para mostrar su eficacia y utilidad, aplicándolo en el sector portuario. En este trabajo se utiliza una función de distancia orientada al producto, que se caracteriza por ser una tecnología cuyo fin es maximizar la producción de un vector de insumos.

**Palabras clave :** Análisis de sensibilidad Slack, DEA , Eficiencia,

## ABSTRACT

The DEA model (Data Envelopment Analysis) is used as a mathematical programming technique that allows the construction of a peripheral efficiency frontier or empirical production function from available data of all decision making units ( DMUs) subject of study, so that the DMUs who are determining the envelope are called efficient DMUs. The slack analysis serves as an extension DEA's models, due to the slack variable analyzed works with efficiency ratios, to determine how to improve the operational performance of an inefficient DMU. This paper seeks to apply both tools to show their effectiveness and usefulness, applying at the port sector. This uses paper a distance function of the product, which is characterized by being a technology whose aim is to maximize the production of a vector input is used.

**Key words :** Sensitivity slack Analysis , DEA , Efficiency,

## INTRODUCCION

Para mantener un perfil competitivo las organizaciones buscan siempre mejorar sus prácticas para esto es necesario aplicar métodos para la medición la eficiencia que ayuden a conocer cuál ha sido la aportación general de la eficiencia en este sector y determinar así, los parámetros adecuados que permitan conocer los factores que contribuyen a modificar el desempeño en los ámbitos locales e internacionales.

La aplicación de la técnica DEA (Data envelopment analysis) ha sido ampliamente aplicado a diversos campos; (Camanho & Dyson, 2005) en el sector bancario; (Barros, 2005) en el sector hotelero; (Butler & Li, 2005) en hospitales, etc. La cantidad de trabajos publicados en diferentes periódicos y revistas, utilizando esta metodología, sugiere la amplia aplicación que tiene el DEA. Una extensión de los modelos DEA se observa con el análisis de la variable slack que opera el ratio de eficiencia de las variables Inputs y Outputs obtenidos, para determinar cómo

---

<sup>1</sup> La Dra. Yenisey Castro García es Profesora Investigadora de Tiempo Completo de la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México. [yeniseycaastro@gmail.com](mailto:yeniseycaastro@gmail.com) (auto corresponsal)

<sup>2</sup> La Dra. Virginia Hernández Silva es Profesora Investigadora de Tiempo Completo de la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México. [vhsilva\\_17@hotmail.com](mailto:vhsilva_17@hotmail.com)

<sup>3</sup> La Dra. Priscila Ortega Gómez es Profesora Investigadora de Tiempo Completo de la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México.

mejoría el funcionamiento operacional de la unidad sujeta de estudio ineficaz indicando cuantas entradas hay que disminuir y/o cuantas salidas a aumentar.

La presente investigación busca cubrir la el uso, estudio y resultados de la extensión de la herramienta no paramétrica del DEA, el análisis de sensibilidad slack, para la interpretación de la medición de eficiencia con modelos no paramétricos, aplicando a un ejemplo hipotético a unas terminales contenedoras en igualdad de circunstancias en cuanto a equipo y movimiento anual de carga en un periodo de tres años

Este documento se ha estructurado de la siguiente manera: primero abordamos una breve introducción, la segunda sección versa sobre los fundamentos teórico metodológicos sobre las mediciones de eficiencia. Posteriormente en la sección tres, se describe la propuesta metodológica del uso del análisis de sensibilidad en la mediciones de eficiencia con herramientas no paramétricas. En la cuarta sección se muestran los resultados del análisis slack. Y por último las conclusiones, nuevas líneas de investigación y bibliografía

### FUNDAMENTOS TEORICO METODOLOGICO: MEDICIONES DE EFICIENCIA

El Análisis Envolvente de Datos, DEA por sus siglas en inglés, fue desarrollada inicialmente por Charnes, Cooper y Rodhes en 1978, y surge como una extensión del trabajo de Farrell en el año de 1957, el cual proporciona una “medida satisfactoria de eficiencia productiva” que tiene en cuenta todos los inputs (recursos empleados) y muestra cómo puede ser calculada, ilustrando su método mediante una aplicación a la producción agrícola de Estados Unidos.

El análisis DEA es una metodología poderosa para organizar y analizar información y de esta manera estimar la eficiencia relativa de las unidades de decisión comparando cada una de ellas solamente con las mejores unidades de decisión (DMU por sus siglas en inglés).

Los modelos DEA más utilizados en la práctica son el CCR y BCC. La diferencia principal entre estos dos métodos radica en el supuesto de las escalas de retorno. De hecho el modelo CCR asume constantes escalas de retorno, donde el modelo BCC permite variables escalas de retorno. Los modelos DEA pueden diferenciarse de acuerdo a su orientación ya sea hacia el input o hacia el output ( e.i. ya sea para minimizar los inputs para un nivel dado de output o para maximizar un output para un nivel dado de input)( So, Kim, Cho & Kim, 2007.)

El análisis DEA es una metodología poderosa para organizar y analizar información y de esta manera estimar la eficiencia relativa de las unidades de decisión comparando cada una de ellas solamente con las mejores unidades de decisión DMU. En este tipo de método, se asume que si A es capaz de producir Y (A) resultados con X (A) insumos, entonces los otros productores deben de producir lo mismo que A para poder ser eficientes (Cuevas,2003) (Arieu 2003).

Según el modelo básico de Charnes et all. 1978, se requieren tantas optimizaciones como unidades de decisión ( DMU), a partir del modelo de programación lineal siguiente:

$$\text{Max } \theta = \mu_1 y_{10} + \dots + \mu_s y_{s0}$$

sa

$$v_1 x_{10} + \dots + v_m x_{m0} = 1$$

$$\mu_1 y_{1j} + \dots + \mu_s y_{sj} \leq v_1 x_{1j} + \dots + v_m x_{mj} \quad (j=1, \dots, n)$$

$$v_1, v_2, \dots, v_m \geq 0$$

$$\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_s \geq 0$$

Siendo  $v_i$  y  $\mu_i$  respectivamente las ponderaciones para los inputs ( $x_i$ ) y los outputs ( $y_i$ ).

En los modelos no paramétricos, el análisis de eficiencia no requiere ninguna hipótesis sobre la frontera de producción, siendo la eficiencia de una unidad definida con respecto a las unidades “observadas” con mejor comportamiento. Este análisis se detiene en la identificación del “mejor comportamiento” en lugar de un “comportamiento medio”, como hace el análisis de regresión

Extensión de los modelos DEA: Análisis de las Variables slacks

Como ya se planteó anteriormente, uno de los principales objetivos del análisis DEA es medir la eficiencia de un DMU a través de una métrica escalar que oscila entre cero ( deficiente) y uno ( óptimo) y pretende medir la eficiencia relativa de una DMU con respecto del resto del conjunto de DMUs. Este análisis se logra a través de la programación lineal utilizando el modelo de CCR. Al realizar este análisis arroja el valor objetivo ( $\theta^*$ ) llamado ratio que muestra si la DMU es eficiente o no. Sin embargo esta solución revela al mismo tiempo la existencia de cualquier exceso de inputs o insuficiencia de outputs a esto se le llama slack (Tone, 2001)

El análisis de las variables slacks opera el ratio de eficiencia de las variables Inputs y Outputs obtenido del modelo CCR. Para determinar cómo mejora el funcionamiento operacional de la DMU ineficaz indicando cuantas entradas hay que disminuir y/o cuantas salidas a aumentar para hacer que la DMU ineficiente deje de serlo ( Ling y Tseng, 2007).

Dependiendo del modelo DEA utilizado, como ya se mencionó, existen varios modelos y que estos pueden tener orientación input o output, así corresponderá la orientación de la fórmula para obtener el slack.

### **PROPUESTA: Análisis de sensibilidad**

La investigación en la que aplicamos el análisis de sensibilidad de la variable slack, consta de varios análisis, para fines de divulgación de esta metodología, explicaremos brevemente los demás análisis, sin embargo profundizaremos y ejemplificaremos en el análisis propuesto.

Una vez identificados los outliers, la muestra fue de 33 terminales contenedoras, en igualdad de circunstancias en cuanto a sus variables ( físicas y económicas) , las variables fueron, como inputs capital= longitud del muelle, área total de la terminal, grúas de pórtico; proxie labor= total de equipo en la terminal; outputs= el número de contenedores movidos al año.

Esta herramienta de análisis potencializa a las medidas de eficiencia no paramétricas como lo es el DEA. Este trabajo utilizo algunos de los modelos DEA para analizar y comparar la eficiencia de las terminales contenedoras localizadas en los puertos de la costa del pacifico de América del Norte debido a la importancia que estos tienen respecto al volumen de TEUs movidos anualmente en América del norte.

El modelo aplicado para conocer la eficiencia de las terminales contenedoras consta de tres análisis. Primero se aplicaran los modelos básico BCC y CCR, que sirven de auto apreciación respecto de la operación de las terminales. Cuando la eficiencia técnica es mayor que 1 esto significa que es técnicamente ineficiente, esto significa que la utilización eficiente de los inputs y outputs no es la adecuada y necesitará disminuir inputs o aumentar outputs. Sin embargo cuando la eficiencia de escala es menor a 1, esto es ineficiencia en la escala y significa que la escala operacional no está alcanzando su valor óptimo y que la escala deberá ser extendida o reducida (con base en la escala de retorno).

El tercer análisis consiste en analizar la variable slack dirige el índice de utilización de los inputs y outputs. Se hace esto para evaluar cómo puede mejorar el desempeño operacional de la DMU ineficientes, indicando cuantos inputs habrá que disminuir y/o cuantos outputs habrá que incrementar, para hacer que la DMUs ineficientes se vuelvan eficientes.

La información se tomó de los libros International Containerisation International Yearbook años 2005-2008 así como de Global Container Terminal Operator.

## RESULTADOS

Aunque los análisis slack mencionan las unidades a disminuir y/o aumentar no siempre pueden ser interpretadas al pie de la letra, ya que en ocasiones, en la realidad, los inputs/outputs no pueden ser movidos con holgura dependiendo el tipo de actividad de la entidad/ giro analizado.

El Análisis Slack, trabaja con los excesos de inputs y escasos outputs y utiliza un modelo aditivo para proporcionar una medida de escala en los límites de 0 a 1 que abarca todas la ineficiencias que el modelo pueda identificar (Cooper, Seiford, & Tone, 2000).

En este trabajo se utiliza una función de distancia orientada al producto, que se caracteriza por ser una tecnología cuyo fin es maximizar la producción de un vector de insumos. Es decir, para la autoridad portuaria resulta de mayor utilidad hacer más eficiente el uso de su infraestructura y equipo existente, maximizando la cantidad de TEU (equivalente en mercancías de un contenedor de 20 y 40 pies).

Con base en la información obtenida y el modelo propuesto para la identificación de la eficiencia /ineficiencia de las terminales contenedoras. Se corrieron los cálculos y el detalle de los resultados obtenidos por terminal.

Respecto a la eficiencia técnica pura obtenida del modelo BCC representa la eficiencia en términos del uso de los recursos (inputs) de cada unidad. Cabe mencionar que si una terminal es eficiente en el modelo CCR también lo será en el modelo BCC.

Debido a que las terminales de manzanillo resultaron eficientes en los modelos básicos del DEA al momento de realizar el análisis slack se observó que los ratios de las variables input y outputs fueron apropiados. Únicamente la terminal de Lázaro Cárdenas mostró, durante los 4 años de análisis, que debería ajustar su área y la longitud de sus muelles así como deberá aumentar su volumen de TEU movidos al año para alcanzar una eficiencia relativa.

Las terminales de Canadá mostraron, durante los 4 años de análisis, que deberá haber un ajuste a las variables “longitud del muelle” y “Área de la terminal” debido a que es amplia y el movimiento de contenedores es bajo y también deberá incrementarse para alcanzar eficiencia. Todos los años del análisis las terminales presentaron retornos de escala decrecientes.

Como ya se mencionó anteriormente las terminales de Estados Unidos resultaron ser ineficientes en su gran mayoría. Y a excepción de unas pocas todas deben incrementar su movimiento de contenedores. Solo durante los años 2005 y 2006 algunas terminales de Tacoma (DMU 30 y 31) no requirieron de incremento. Tampoco requirieron incremento las DMU 15 y 16 del puerto de Los Ángeles en los años 2007 y 2008. Quizá porque en el 2008 comenzó el descenso del comercio mundial debido a la crisis mundial tuvieron menos movimientos de contenedores las terminales a excepción de las DMU 16 y 27. El principal problema de las terminales Estadounidenses es con sus variables “área de la terminal” y “longitud del puerto” que son proxie de a variable tierra.

## CONCLUSIONES

Al observar los resultados y la técnica utilizada, observamos que el DEA y su extensión del análisis slack, es un eficiente herramienta administrativa sin perder de vista que los valores obtenidos son valores relativos en vez de absolutos. Se tendría que utilizar herramientas como lo es el bootstrap para robustecer a esta metodología y proveerle la parte econométrica de la cual se dice que carece.

El análisis de la variable slack, pudo proveer de información útil que indica que tan relativa es la ineficiencia en las terminales contenedoras y donde es el problema para su posible mejora. Por ejemplo se apreció que en 2008 todas las terminales deberían aumentar su output (TEUs movidos anualmente) sin embargo esto se debió a que la crisis mundial que comenzó en 2008 afectó a al comercio generando que no se utilizaran los medios del transporte.

Al realizar el análisis por terminal se observó que dentro de un puerto contenedor no todas sus terminales son eficientes y que muchas pueden tener áreas de oportunidad, que quizá solo una a dos terminales sean las que le están generando la eficiencia necesaria para con sus clientes. Con esto se corrobora lo que varios autores mencionan respecto a que la comparación debe hacerse entre terminales o por un mismo grupo de carga y no por todo el complejo portuario Tongzon et all (1995) y Wang et all (2005). Así realmente se podrá trabajar en las aéreas de mejora de cada una de las terminales, exponenciando la eficiencia y competitividad del puerto en general.

Las futuras líneas de investigación muestran que deberá aplicarse un modelo que incluya el DEA, análisis de sensibilidad y el bootstrap para proveer mayor información a los tomadores de decisiones respecto del rendimiento de sus terminales.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arieu, A. (2003). Eficiencia técnica comparada en elevadores de granos de Argentina, bajo una aplicación de análisis de envoltorio de datos. La situación del puerto de Bahía Blanca. Consorcio de Gestión del Puerto de Bahía Blanca: Universidad Tecnológica Nacional. Argentina.
- Barros, C. (2005). Measuring efficiency in the hotel sector. *Annals of Tourism Research*, 1078-1092.
- Butler, T., & Li, L. (2005). The utility of returns to scale in DEA programming: An analysis of Michigan rural hospitals. *European Journal of Operational Research*, 468-477.
- Camanho, A., & Dyson, R. (2005). Cost efficiency measurement with price uncertainty: A DEA application to bank branch assessments. *International Journal of Operations & Production Management*, 1055-1078.
- Charnes, A., Cooper, W., & Rodes, E. (1978). Measuring the efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research*, 429-444.
- Cooper, W., Seiford, L., & Tone, K. (2000). *Data envelopment analysis: a comprehensive text with models, applications, references*. Massachusetts: Kluwer Academic Publishers.
- Cullinane, K., & Wang, T. (2010). The efficiency analysis of container port production using DEA panel data approaches. *OR Spectrum*, 717-739.
- Cullinane, K., Song, D.-W., Ji, P., & Wang, T.-F. (2004). An application of DEA window analysis to container port production efficiency. *Review of Network Economics*, III (2), 1884-206.
- Farrell, M. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society Series A*, 253-281.
- So, S., Kim, J., Cho, G., & Do-Kwan, K. (2007). Efficiency Analysis and Ranking of major Containe Ports in Northeast Asia: An Application of Data Envelopment Analysis. *International Review of Business Research Papers*, 3 (2), 486-503.
- Tongzon, Jose. (2005). Determinants of competitiveness in Logistics: Implication for the Region . Bangkok, Tailandia.
- Wang, T., Song, D. W., & Cullinane, K. (2002). The Applicability of Data Envelopment Analysis to Efficiency Measurement of Container Ports. *Proceedings of the International Association of Maritime Economists Conference* .
- Wang, T.-F., Cullinane, K., & Song, D.-W. (2005). *Container Port Production and Economic Efficiency*. Palgrave macMillar.
- Wilson, P. (2008). FEAR 1.2 Command Reference. A library for estimating productive efficiency, etc. using R. Paul Wilson.
- Wilson, P. W. (2008). FEAR 1.0: A Software Package for Frontier Efficiency Analysis with R. *Socio-Economic Planning Sciences* 42 , 247-254.
- Wilson, P. W. (2009,). FEAR 1.12 User's Guide. FEAR 1.12 User's Guide . Clemson, South Carolina, USA: Clemson University.
- Wu, Y.-C. J., & Goh, M. (2010). Container port efficiency in emerging and more advanced markets. *Transportation Research Part*

# COMPETENCIAS PARENTALES DENTRO DE LA SOCIEDAD ACTUAL

Lic. Elisa Castro Grespan<sup>1</sup>, Dr. Jose Francisco Martínez Licona<sup>2</sup>,  
Dr. Omar Sánchez-Armáss Cappello<sup>3</sup> y Lic. Juan Manuel Menchaca Montante<sup>4</sup>

**Resumen**— El presente estudio identifica los niveles de desarrollo de las competencias parentales, las cuales se engloban como las acciones que los padres desempeñan para llevar a cabo su tarea parental, este estudio se realizó a través de la percepción de los padres sobre sus competencias parentales por medio de un instrumento de corte atribucional. Los resultados sugieren que los padres se atribuyen menor desarrollo en las habilidades que se relacionan con la organización doméstica, particularmente con lo que se refiere a la alimentación así como la competencia educativa en la que resaltan pocas habilidades para el fomento de los valores y la promoción de una actitud ética hacia la vida.

**Palabras clave**—Competencias parentales, Educación parental, Familia.

## Introducción

Las transiciones demográficas, sociales y económicas, han favorecido un proceso de cambio global, el cual ha dado como resultado la difusión de valores personales y compartidos, así como cambios en los roles de las instituciones que conforman la sociedad, tal es el caso de la familia, en la que destaca la inclusión de la mujer en el ámbito laboral, las nuevas formas de comunicación, la reproducción asistida, entre otros aspectos (Oliva & Villa, 2013). Lo anterior se ha visto reflejado en las modificaciones del sistema básico de la sociedad que es la familia, la cual no cambia por sí sola, es decir se adapta a la cultura social, política y a la nueva cultura de reproducción y producción cultural, estos cambios en la familia se han vertido en tres ejes, en las funciones, los miembros que la forman, y los roles que se desempeñan dentro y fuera del núcleo familiar (Menéndez, 2001)

Esta diversidad familiar puede ser enriquecedora, dejando al lado la normatividad, al entender en la actualidad la multi-factoriedad del sistema familiar, por ello la estructura de la familia no determina la funcionalidad de la misma (Hidalgo, Menéndez, Sánchez, Lorence & Jimenez, 2009). No obstante estas modificaciones exigen mayor capacitación de los diferentes profesionales y de los padres, quienes deben estar en constante aprendizaje para poder hacer frente a las demandas del entorno (Gherghinescu & Glavaenu, 2015). Lo anterior ha propiciado transformaciones en los programas de salud, fomentando una línea basada en la prevención para un mayor alcance según el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia [UNICEF] (2013) el cual resalta la importancia de incluir a las familias como parte fundamental de los planes de desarrollo social, ya que la familia resulta un medio prometedor para promover la adaptabilidad y el desarrollo de cada uno de sus miembros entre los que resalta la nutrición como elemento fundamental para el desarrollo infantil.

Estos programas resaltan la importancia de observar las relaciones entre los miembros como elementos de un sistema, donde cada uno cumple una función específicamente y a la par es complemento del sistema de manera global, estableciendo relaciones basadas en la complementariedad; por ello particularmente el rol de los padres hacia su hijo es dotarlo de experiencias que deberían de verse nutridas de afecto, tiempo y comunicación en lo referente a la familia y de formación cultural en la escuela (Parra, 2004). Lo cual implica que la atención temprana debe apuntar a la familia como un medio primordial para el mantenimiento y la promoción de la salud (Andres & Guinea, 2012). Esto debido a que la conducta de los padres sirve a los niños como modelo que propicia la prevención, debido a la capacitación con habilidades de cuidado principalmente cuando se centra en acciones de soporte emocional, de tal manera que aquellos infantes que pueden demostrar mayor cualidades para desenvolverse son los que desarrollan conductas de afrontamiento, manejo de emociones, y expresión de las mismas (Kilic, Calik & Kumandas, 2014).

El reconocimiento de la importancia del contexto familiar en el desarrollo ha propiciado múltiples investigaciones centradas en la crianza, de la que se han identificado tres procesos imprescindibles para puntualizar la comprensión de los aspectos relacionados con este campo, el primer aspecto son las pautas, seguido de las prácticas y en tercer lugar las creencias, al ser la cultura un aspecto íntimamente relacionado (Izzedin y Pachajoa, 2009). Lo anterior resalta la figura de los padres como principales agentes formativos, debido a que sus acciones de cuidado y la

<sup>1</sup> Lic. Elisa Castro Grespan Alumno de Maestría en Psicología de la Salud Instituto de Investigación y Posgrado Facultad de Psicología U.A.S.L.P. [elisa.castro.grespan@gmail.com](mailto:elisa.castro.grespan@gmail.com). (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Dr. José Francisco Martínez Licona Profesor Investigador tiempo completo Instituto de Investigación y Posgrado Facultad de Psicología U.A.S.L.P. [jfmartinez@uaslp.mx](mailto:jfmartinez@uaslp.mx).

<sup>3</sup> Dr. Omar Sánchez-Armáss Cappello Director de la Facultad de Psicología U.A.S.L.P. [osanchezarmass@psicologia.uaslp.mx](mailto:osanchezarmass@psicologia.uaslp.mx)

<sup>4</sup> Lic. Juan Manuel Menchaca Montante Alumno de Maestría en Psicología de la Salud Instituto de Investigación y Posgrado Facultad de Psicología U.A.S.L.P. [manuelmenchaca91@gmail.com](mailto:manuelmenchaca91@gmail.com).

apertura a espacios de socialización dan lugar a formas de interacción específicas que se entienden como parentalidad (Salles & Ger, 2012).

Debido a su plasticidad el estudio de la familia como institución, se debe hacer énfasis en las nociones y concepciones, aspectos que los padres manifiestan al identificar sus propios recursos y habilidades para desempeñar la tarea parental, lo anterior conlleva una motivación intrínseca, que los impulsa de manera constante a invertir energía, tiempo y esfuerzo en la crianza del menor (Jungert, Landry, Joussement, Mageau, Gingras & Koestler, 2015). El reconocimiento de estos aspectos han dando lugar a un modelo descriptivo de la parentalidad denominado parentalidad positiva, el cual concibe la parentalidad como una serie de comportamientos que tienen como objetivo principal desarrollar las emociones positivas del ser humano y aumenten las fortalezas personales para lograr un óptimo funcionamiento, desde tres ejes las emociones, la personalidad y las instituciones que fomentan el crecimiento sano; lo anterior tiene como base central el brindar los recursos indispensables para el menor, el cual se encuentra inmaduro, en proceso de formación al contar aun con plasticidad cerebral, aspectos que permiten a través de una lectura oportuna de necesidades que el infante logre desarrollarse (Loizaga, 2011).

Autores como Arranz y Oliva toman en consideración estos aspectos y resaltan la importancia de los mismos para la promoción del desarrollo cognitivo y afectivo del menor, por lo que centran sus programas en el fortalecimiento de vínculos de apego y asesoramiento en el proyecto educativo (2010). Esto debido a que al ser la familia el principal contexto donde se desarrolla el ser humano, cumple ciertas funciones que se desempeñan de manera general, buscando ser un espacio de transición vital, donde se desarrollan los adultos, donde buscan alcanzar un grado de bienestar psicológico, de igual forma es un escenario seguro, donde el adulto se proyecta en una etapa productiva donde afronta retos y responsabilidades, además de ser un espacio de encuentro de culturas e ideas entre generaciones, que sirven para la construcción de referentes y modelos (Rodrigo & Palacios, 2008).

Es de tal manera que surge la inquietud por conocer las habilidades necesarias para propiciar un ambiente formativo óptimo para el menor en una serie de habilidades conceptualizadas como competencias parentales, las cuales están influidas por aspectos biológicos y sociales y enmarcadas por las experiencias vitales (Barudy & Dantagnan, 2005). Cabe resaltar que para el estudio y evaluación sobre la competencia de los padres debe hacerse una diferenciación conceptual entre habilidades y capacidades debido a la naturaleza de su adquisición, de tal manera que a pesar de ser ambas relevantes en el estudio de la parentalidad, adquieren componentes diferentes en el desarrollo de los padres (Salles & Ger, 2012).

Las competencias parentales hacen énfasis en las habilidades y capacidades que realizan de manera cotidiana lo que permiten el establecimiento de pautas de crianza, además de la expresión del afecto y del tiempo de comunicación, la participación y uso de las redes sociales que deriva en la aceptación de los recursos personales (Rodrigo, Máiquez & Martín, 2010). Este conjunto de elementos juega un papel crucial en las conductas adaptativas del menor y de autorregulación (Kilic, Calik & Kumandas, 2014). Estas competencias resultan fundamentales para que los padres se adecuen al contexto y ajusten sus recursos para poder responder de manera activa y oportuna en las necesidades del menor mediante establecer pautas de conductas que brinden normas familiares y promuevan la formación de personas independientes, sociables y cooperativas (Orte, Ballester & March, 2013). Por ello el estudio de la familia posiciona al profesional en un punto central al tener una mirada que integre los diferentes niveles de actuación, que le den lectura a los diferentes elementos que se involucran y asimismo brindar asistencia y soporte (Arranz & Oliva, 2010).

### **Descripción del Método**

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

El conocimiento en el ámbito familiar tiene como mayor limitante que se basa en esquemas interpretativos del profesional al situarse en contextos específicos, esto en razón de estar inmersos en el contexto socio-cultural, por lo que las investigaciones deben valorar e interpretar el conjunto, tal como se menciona en la teoría de sistemas (Rodrigo, Máiquez, Martín & Bryne, 2008). De tal manera que las investigaciones en torno a la familia suelen estar sujetas a la interpretación que cada uno de los sujetos tiene de la dinámica familiar, lo que supone un sesgo relevante de conocer. Otro elemento importante es que a pesar de la abundancia de investigaciones de la familia y su relación con el bienestar del menor, pocas consideran el sentimiento de competencia percibido por los padres, aspecto fundamental en el ejercicio de la parentalidad.

#### *Método*

La presente estudio se realizó mediante una investigación de corte descriptivo transversal, el cual comprende un desde el registro de los datos hasta la interpretación de los fenómenos, y puede llegar a conclusiones de como

funciona o se conduce cierta situación (Tamayo, 2009), por medio de un instrumento de corte atribuciones conformado por 52 reactivos en escala Likert, donde se obtiene un conteo de frecuencias para identificar competencias desarrolladas y no desarrolladas con el objetivo de identificar campos de mejora en los atributos que aluden al bienestar del menor y la familia.

#### *Población*

La población que conformó el estudio fueron 56 familias de las cuales el instrumento fue contestado por 47 madres de familia, 7 padres y 2 ambos, la edad de las madres osciló entre 28-47 años con un promedio de 37.38 años, por su parte los padres sus edades estaban comprendidas entre 29-59 años, con un promedio de 40.23 años, el promedio del número de hijos es de 2 hijos y el promedio de la edad del hijo mayor es 10.68 años. La tipología familiar fue predominantemente nuclear con 49 familias seguidas las extensas con cuatro familias y tres mono-parentales. Respecto a la educación de las madres 33 de ellas tienen un grado de estudios nivel licenciatura, seguido de 8 madres con algún posgrado y 7 de ellas declaran tener una carrera técnica; por su parte en la ocupación 22 de ellas son empleadas, 19 son amas de casa y 8 de ellas mencionan ser profesionistas independientes. Y de los padres 33 tienen un nivel de escolaridad de licenciatura, 7 con posgrado y 6 de ellos el nivel de preparatoria; la ocupación tiene una tendencia al igual que las madres por ser la mayoría empleados con 28 padres que lo argumentan, seguido de 13 profesionistas y 11 comerciantes.

### **Comentarios Finales**

#### *Resumen de resultados*

Los resultados sugieren que los padres perciben mayor dificultad en los aspectos que se relacionan con la organización doméstica de manera general, específicamente en la preparación de comidas saludables y el mantenimiento de la limpieza en casa, por otro lado los padres se atribuye un mediano desarrollo en la habilidad educativa particularmente en el uso de las experiencias pasadas de los padres que les permiten tener referencias de su infancia en relación con la de sus hijos creando marcos de referencias para sus prácticas parentales, adicionalmente comentan poco desarrollo en la capacidad de búsqueda de apoyo en específico en el reconocimiento de instancias formales e informales que puedan ofrecer apoyo a problemáticas sociales y familiares además la aceptación de personas que le permitan el complemento del rol.

Por el contrario los padres se atribuyen mayor capacidad de agencia parental en los aspectos en los tres elementos que se abordan: acuerdos con la pareja, percepción ajustada, y el reconocimiento de la importancia para el bienestar del menor.

#### *Conclusiones*

Dentro de este estudio se observó que los padres perciben mayor dificultad en los aspectos que se relacionan con la gestión de recursos familiares específicamente en la preparación de comidas saludables y la higiene de sus miembros, situación que se debe observar tal como se ha hecho evidente en investigaciones que hacen énfasis en el trabajo con los padres, justificando el ser el contexto primario donde el niño se estructura, al brindar asistencia y soporte y esto da como resultado que se el infante pueda estar menos expuesto a problemas de salud y generar hábitos saludables (Enerbrink, Danneman, Mattsson, Ulfsdotter, Jalling & Lindberg, 2015).

Por otro lado los padres en la actualidad no identifican el apoyo externo en sus experiencias, sin embargo es una situación que se debe considerar debido a que la funcionalidad en una sociedad de cambios constantes esta acompañada por el uso de recursos externos e instancias formales que brindan el soporte en las situaciones del día a día, aspecto que ha demostrado aumentar su grado de satisfacción ante el desempeño del rol, debido a que encuentran alternativas para el complemento del rol (Bryne & Rodrigo, 2011).

Dichos resultados cobran relevancia debido a que los padres de la actualidad perciben mayor influencia de sus conductas en el desarrollo del menor, lo que los establece en un rol activo que genera expectativas positivas con y se traduce en actividades y las formas de relación que brindan aspectos de mejora (Muñoz, 2005); lo anterior que permite al padre afrontar y desarrollar estrategias para la resolución de problemas en el entorno familiar y brinda oportunidades de crecimiento personal y parental (Orte, Ballester & March, 2013).

#### *Recomendaciones*

Es necesario dejar de lado de modelos idealizados sobre la parentalidad, y ser influyentes en los recursos individualizados a través del reconocimiento de las particularidades y por ello los programas deben brindar (Hidalgo, et al., 2009). Y por ello la intervención debe estar íntimamente relacionada a las características de la población, al dar respuesta de manera oportuna a las cualidades y particularidades de las familias, que tienen que tener como fin último construir un espacio que garantice el bienestar del menor y del adulto (Hidalgo, et al., 2009). Por ello la intervención busca optimizar el desarrollo de los integrantes de la familia se fundamenta en la formación

de madres y padres a través de programas y proyecto que aumenten las practicas de crianza afectiva y saludable, que se fortalecen en los servicios de asesoramiento familiar (Arranz & Oliva, 2010).

La intervención socio-educativa para padres de familia, es un campo importante de actuación al brindar conductas preventivas, partiendo en primer lugar de la identificación de sus recursos de los padres de forma específica, para poder así brindar la capacitación y aceptación de las habilidades, capacidades y el reconocimiento de redes formales e informales de apoyo, y así lograr que el rol de los padres se vea nutrido por factores internos y externos que favorezcan el crecimiento personal y familiar, con el fin de generar acciones que favorezcan la prevención.

## Referencias

- Andres, C. & Guinea, C. (2012). La atención a la familia en atención temprana: Retos actuales. Vol. 18 noº2, p. 123-122. *Psicología Evolutiva*. DOI: 10.5093/ed2012a13
- Arranz, E., & Oliva, A. (2010). *Desarrollo psicológico en las nuevas estructuras familiares*. España: Ed. Pirámide.
- Byrne, S. Rodrigo, M; (2011). Social Support and Personal Agency in At-Risk Mothers. *Psychosocial Intervention*, Sin mes, 13-24.
- Enerbrink, P., Danneman, M., Mattson, B., Ulfsdotter, M., Jalling, C., & Lindberg, L., (2015) ABC for parents: Pilot Study of a Universal 4-session program show increased parenting skills, self efficacy and well-being. *J Child Fam Stud* 24: 1917-1931 Doi: 10.1007/s10826-99992-6
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia [UNICEF] (2013). Plan Estratégico (E/ICEF/2013/21). Junta Ejecutiva para la adopción de medidas.
- Hidalgo, M., Menendez, S., Sánchez, J., Lorence, B., & Jimenez, L. (2009) La intervención con familias en situación de riesgo psicosocial. Aportaciones desde un enfoque psicoeducativo. *Apuntes de psicología*, Vol.27 nº 2-3, p. 413-426.
- Izzedin, R. & Pachajoa, A (2009). Pautas, Prácticas y creencias acerca de crianza...ayer y hoy. *Liberabit: Lima Peru*. 15(2). p.109-115. ISSN: 1729-4827 0.1016/j.sbspro.2012.01.234
- Jungert, T., Landry, R., Joussement, M., Mageau, G., Gingras I., & Koestler, R. (2015). Autonomous and Controlled motivation for parenting: associations with parent and child outcomes. *J Child Fam Stud* 24: 1932-1942 DOI: 10.1007/s10826-014-9993-5
- Kilic, S., Calik Var, E, & Kumandas, H. (2014). Effect of Parental Attitudes on Skills of Emotional Management in Young Adults. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 191. p.930-934. DOI: 10.1016/j.sbspro.2015.04.276
- Loizaga, F. (2011). Parentalidad positiva. Las bases de la construcción de la persona. *Educación Social*. nº 49, 70-88.
- Menéndez, S. (2001). Diversidad familiar y desarrollo psicológico infantil. *Portularia No.1*, Universidad de Huelva, ISSN 1578-0236 p.215-222.
- Muñoz, A. (2005). La familia como contexto de desarrollo infantil. Dimensiones de análisis relevantes para la intervención educativa y social. *Portularia No.2*, Universidad de Huelva, ISSN 1578-0236 p.147-163.
- Rodrigo, M., Máiquez, M., Martín, J. & Bryne, S. (2008). *Preservación Familiar: Un enfoque positivo para la intervención con Familias*. Ed. Pirámide. España
- Rodrigo, M., Máiquez, M., & Martín, J. (2010). La educación parental como recurso psicoeducativo para promover la parentalidad positiva. *Federación Española de Municipios y Provincias*; Madrid, España.
- Oliva, E. & Villa, V. (2013). Reflexiones sobre la evolución: de los conceptos de familia y de las uniones familiares de hecho en la globalización. *Advocatus* (ed. esp.) nº21, p.243-253
- Orte, C., Ballester, L., & March, M (2013). El enfoque de la competencia familiar, una experiencia de trabajo socioeducativo con familiar. *Revista interuniversitaria* [1139-1723 (2013) 21, 13-37]
- Organización Mundial de la Salud [OMS] (2013). Plan de acción sobre salud mental 2013-2020. [http://www.who.int/about/licensing/copyright\\_form/en/index.html](http://www.who.int/about/licensing/copyright_form/en/index.html)
- Parra, J. (2004). La participación de los padres y de la sociedad circundante en las instituciones educativas. *Tendencias Pedagógicas* 9. 165-187.
- Tamayo, M. (2009). El proceso de la investigación científica: incluye evaluación y administración de proyectos de investigación. Ed. Limusa, 5ta edición.
- Salles, C & Ger, S (2012) "Las competencias parentales en la familia contemporánea: descripción, promoción y evaluación" *Educación Social, Revista de intervención socioeducativa*, ISSN 1135-8629 no. 49, p25 p47.

# Conservación del Patrimonio Arquitectónico y Participación Social

Said Arturo Castro Luna<sup>1</sup>, Mtra. Martha Elena Soria Pulido<sup>2</sup>,  
Dr. David Nava Díaz<sup>3</sup>

## Resumen:

**La conservación del patrimonio construido, esta y debe estar, ligado a la participación social. Este trabajo es solo un ejemplo de cómo al realizarse ya que gracias a esto se logró la recuperación de la techumbre y parte del piso del atrio de la iglesia al igual que las tumbas del panteón ubicado en la parte lateral de la misma iglesia de la ex- hacienda de Juan N. Álvarez, localizada en La Providencia, municipio de Acapulco de Álvarez, Guerrero. Estas acciones se llevaron a cabo por medio de la participación de los pobladores, además de SEDESOL, UAGro y UAAU, quienes aportaron tanto recursos económicos como conocimientos técnicos para realizar dichos trabajos de restauración y recuperación de los elementos antes mencionados.**

**Palabras clave: Conservación, Patrimonio, Participación Social.**

## Introducción

En la conservación del patrimonio arquitectónico intervienen diversos actores como parte del proceso de rescate de edificaciones que se encuentran en severo deterioro por falta de recursos financieros. Este es un ejemplo real del rescate del templo y del panteón familiar de la Ex hacienda del General Juan N. Álvarez ubicada en la comunidad La Providencia perteneciente al municipio de Acapulco de Juárez, la cual a través de un proyecto realizado por estudiantes y académicos de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UAGro el cual fue financiado por gestiones de dicha Institución ante la SEDESOL. Se muestra la metodología que se utilizó en el proyecto de rescate y los tiempos reales en que se realizó así como la importancia de la participación de la sociedad en el proceso de las diversas etapas del proyecto

## Cuerpo principal

El patrimonio edificado es símbolo de identidad y testimonio de historia en las ciudades y comunidades, son reflejo de una cultura fomentada en su población, este tipo de edificaciones representan una época determinada que cuando se carece de una cultura de conservación de construcciones antiguas tienden a desaparecer (Soria y otros, 2013). Por lo anterior, la conservación del patrimonio arquitectónico depende de una serie de factores, entre ellos, la posibilidad de generación de proyectos de rescate y reutilización de construcciones antiguas en donde diversos actores tienen poder de participación.

Por medio de una revisión de diversas definiciones de participación, dirigidas tanto al desarrollo social como urbano se puede mencionar que Naciones Unidas define la participación como “el compartir de la gente en los beneficios del desarrollo, la contribución activa de la gente para el desarrollo y el involucramiento de la gente en los procesos de toma de decisión a todos los niveles de la sociedad” (Desai, 2001:119 en Hernández, 2008:208). Según este autor, la definición alude a la gente como beneficiaria del desarrollo y como actor activo para alcanzarlo. Otra definición pertinente de mencionar aquí es donde Arnstein (2000 en Hernández, 2008) afirma que participación significa “Poder ciudadano, es decir, la redistribución de poder que habilita a los ciudadanos desposeídos, actualmente excluidos de los procesos económicos y políticos, para ser deliberadamente incluidos en el futuro”. Ambas definiciones hacen alusión a la participación de la ciudadanía en procesos de desarrollo, desarrollo urbano y políticos.

---

<sup>1</sup> El maestro Said Arturo Castro Luna es Subdirector Administrativo y de Control Escolar de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo en la Universidad Autónoma de Guerrero, Guerrero, México. [arqsac@hotmail.com](mailto:arqsac@hotmail.com)

<sup>2</sup> La maestra Martha Elena Soria Pulido es Profesora de Arquitectura y Urbanismo en la Autónoma de Guerrero, Guerrero, México. [martha\\_esp2000@hotmail.com](mailto:martha_esp2000@hotmail.com)

<sup>3</sup> El Dr. David Nava Díaz es Director de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, en la Universidad Autónoma de Guerrero, Guerrero, México [danadigro@hotmail.com](mailto:danadigro@hotmail.com)

En el caso concreto de este trabajo la participación social ha sido sumamente importante en el desarrollo de proyectos de conservación, reutilización y rescate del patrimonio arquitectónico ya que se han podido vincular con dependencias gubernamentales como fuente de financiamiento. Cabe mencionar aquí la importancia de las Universidades como un vínculo entre sociedad y dependencias gubernamentales para la concreción de proyectos para beneficio del patrimonio arquitectónico.

En este tipo de proyectos la participación de los habitantes de las comunidades es clave, y es por eso que el objetivo principal de este trabajo es proponer proyectos que propicien la participación social en el rescate y conservación del patrimonio arquitectónico.

### RESCATE DEL TEMPLO Y PANTEÓN FAMILIAR UBICADOS EN LA EX- HACIENDA DE JUAN N. ÁLVAREZ, LOCALIZADA EN LA PROVIDENCIA, MUNICIPIO DE ACAPULCO DE ÁLVAREZ, GUERRERO.

La hacienda “la Providencia” fue adquirida por el General Juan N. Álvarez en el año de 1836, considerada como la más importante de la región sur del estado en esa época y fungió como asiento político y militar de la zona. La producción agrícola y ganadera que ahí se generaba era muy diversa en donde el ganado caballar y de mulas se utilizaba para transporte y caballería. Se dice que también fue residencia de los soldados de la libertad y fue utilizada como almacén de armas, fábrica de pólvora y maestranza.

El proyecto para el rescate de la mencionada hacienda fue realizado por estudiantes y académicos pertenecientes a la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Autónoma de Guerrero, la cual a través de gestiones con la SEDESOL logró que se destinara un recurso financiero perteneciente al proyecto Plan Nuevo Guerrero el cual se destinó para el rescate de la primera etapa del proyecto, ya que al ser un recurso insuficiente se utilizó únicamente en el templo y en el panteón (Figura 1). De hecho las demás áreas de la hacienda son ruinas que requieren de mayor financiamiento. Este es considerado un proyecto de apoyo a la comunidad ya que la población está plenamente identificada con el inmueble y forma parte de la identidad de la Providencia como memoria colectiva.

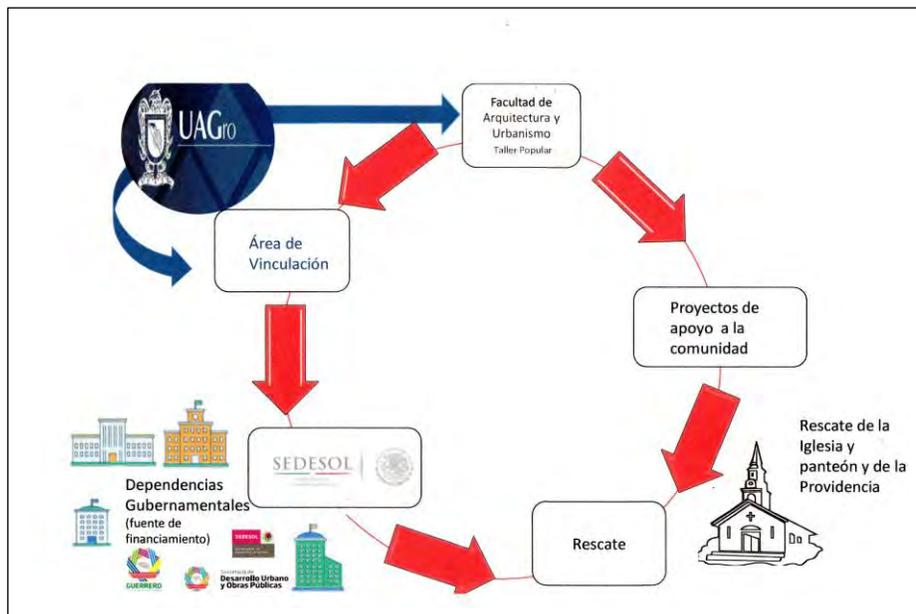


Figura 1. Esquema general del proyecto rescate del templo y panteón de la ex hacienda de Juan N. Álvarez. Fuente: Nava Díaz, David (2016)

Sin embargo, el que se considera el ideal para madurar proyectos. En el caso del rescate de la hacienda, la línea de tiempo ideal para madurar proyectos es en tres años. Durante el primer año se realiza la Investigación de campo y el proyecto, en el segundo se busca el financiamiento y finalmente en el tercero se realiza el proyecto. La línea de tiempo real que

requirió el proyecto fue de la siguiente forma: en el primer año se llevó a cabo la realización del proyecto, se necesitaron cinco años para la gestión de recursos, un año para la solicitud y autorización ante el INAH y finalmente un año para la ejecución del proyecto (Figura 2).



Figura 2. Línea del tiempo para madurar proyectos. Fuente: Nava Díaz, David (2016)

Lo anterior indica, que la gestión de recursos financieros tardó cuatro años más que lo programado, por lo que un proyecto que puede realizarse en tres años se prolongó a ocho. Lo cual se logró gracias a la intervención de diversos actores que participaron en el proyecto entre ellos habitantes de la comunidad de La Providencia.

En este caso se logró realizar este proyecto gracias a la gestión ante dependencias gubernamentales tales como SEDESOL e INAH quienes por medio del programa de empleo temporal en el cual se involucró a la población quienes aportaron su trabajo y la secretaria aportó el equivalente a las jornadas de trabajo para la compra de materiales y el pago de mano de obra especializada, con esto se pudieron hacer las acciones de rescate tanto de la techumbre de la iglesia como del panteón familiar localizado a un costado de la misma iglesia, (ver las figuras 3, 4, 5 y 6)

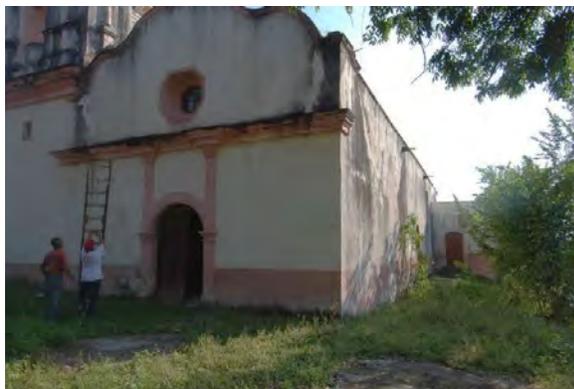


Figura 3. Imagen den grado de deterioro que llegó a tener la iglesia. Fuente: Ventura Vega Ozieri 2015.



Figura 4. Imagen del estado actual de la iglesia. Fuente: Castro Luna Said Arturo 2016

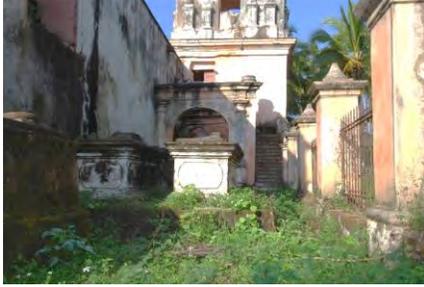


Figura 5. Imagen den grado de deterioro que llego a tener El Panteón Familiar  
Fuente: Ventura Vega Ozieri 2015.



Figura 6. Estado Actual del panteón familiar  
Fuente: Castro Luna Said Arturo 2016.



Figura 7. Imagen den grado de deterioro que llego a tener La cubierta de la Iglesia  
Fuente: Ventura Vega Ozieri 2015.



Figura 8. Estado Actual del interior de la iglesia  
Fuente: Castro Luna Said Arturo 2016.

Es en el año 2015 cuando finalmente se pone en marcha los trabajos de restauración, con lo apoyo otorgados por las diferentes instancias, logrando así la participación social en la conservación del patrimonio arquitectónico.

Comentarios finales (conclusiones, recomendaciones, etc.)

El rescate del patrimonio edificado puede considerarse relevante porque con las técnicas adecuadas se restaura y se enfatiza la belleza original del inmueble y por lo tanto se reutiliza. En este caso, fue posible capacitar a gente de la comunidad para que realizara técnicas constructivas tradicionales, lo cual significa que se cuenta con personal capacitado para el mantenimiento correctivo y preventivo de la ex hacienda; quedando como una acción ejemplar de participación social.

Como se comentó anteriormente, el recurso financiero fue insuficiente para el rescate de toda la hacienda y se decidió intervenir el templo y el panteón familiar. Puntualmente, el logro fue la recuperación de la techumbre y parte del piso del atrio de la iglesia al igual que las tumbas del panteón ubicado en la parte lateral de la misma iglesia de la ex- hacienda de Juan N. Álvarez, localizada en La Providencia, municipio de Acapulco de Álvarez, Guerrero. Conseguir el financiamiento llevo aproximadamente cinco años, lo cual denota una carencia de programas específicos que promuevan e incentiven el rescate del patrimonio edificado en el estado de Guerrero. Se tiene conocimiento que por falta de recursos económicos y falta de cultura de conservación de patrimonio que algunas edificaciones han sido demolidas.

Estas acciones se llevaron a cabo por medio de la participación de los pobladores, SEDESOL, UAGro y UAAU, quienes aportaron tanto recursos económicos como conocimientos técnicos para realizar dichos trabajos de restauración y recuperación de los elementos antes mencionados.

Se logró, realizar un trabajo, aunque sea de forma modesta pero en pro de la Conservación del patrimonio arquitectónico pero también del cultural, lo cual aporta a reforzar identidad y arraigo al sitio donde se ubica dicha hacienda.

## Referencias

- Hernández Bonilla, Mauricio. "Participación ciudadana y rescate de la ciudad" en Álvarez Mora Alfonso y Valverde Díaz de León, Francisco (Coordinadores) "Ciudad, Territorio y Patrimonio, Materiales de Investigación III", Ed. Lupus Inquisitor, 2008.
- Soria, Martha y Castro, Said "Reutilización del patrimonio edificado como estrategia para su conservación. Caso: Museo José Juárez, Chilpancingo, Guerrero, México" en "Legado de Arquitectura y Diseño", UAEMex, Año 9, No. 9, 2014.

# DESARROLLO DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD Y VIGILANCIA EN ESCENARIOS MULTITUDINARIOS POR MEDIO DE DRONES

Oscar David Catzim Pat.<sup>1</sup>, Dr. Salvador Ibarra Martínez<sup>2</sup>,  
Dr. Julio Laria Menchaca<sup>3</sup> y M.C. José Antonio Castán Rocha<sup>4</sup>

**Resumen**—En este artículo se presenta los drones basados en la seguridad y vigilancia en escenarios múltiples. Requerimos drones con cámaras de alta tecnología, y analizaremos los múltiples escenarios en los que se puede presentar los diversos casos de inseguridad. Así mismo se ha buscado una propuesta para la creación de un software que pueda detectar objetos, movimientos y gestos que la persona o personas realicen. Analizar los casos que se presenten en su momento, buscando tener una conexión constante con el programa que se utilice. De igual manera busca que las personas tengan la seguridad de poder realizar sus tareas con toda confianza.

**Palabras clave**— Drones, vigilancia y seguridad.

## Introducción

Los vehículos aéreos no tripulados (UAV del inglés Unmanned Aerial Vehicle) , no paran de satisfacer las expectativas de sus operadores, actualmente se evidencian UAV mucho más compactas, de mayor velocidad, mayor carga, fáciles de maniobrar e incluso no se descarta la posibilidad que podrían contar con sistemas de visión artificial para el reconocimiento de objetos. Estas UAV's pueden ser controladas o programadas para que realicen vuelos autónomos.

Actualmente, es de interés de crear UAV para evitar accidentes, para investigación de suelos, toma de imágenes y aéreas, sistemas de seguridad. A estos vehículos aéreos no tripulados se le conoce como drones.

Los drones representan una particular ventaja para ciertas tareas que requieren vuelos de baja altitud en lugares dificultosos o incluso en zonas de desastre y que puedan ser capaces de transmitir información en tiempo real por medio de un sistema de vigilancia. Los sistemas son utilizados con la finalidad de monitorear constantemente los acontecimientos que se generan en un determinado lugar.

Actualmente se puede integrar un sistema de vigilancia y seguridad con un sistema de visión artificial. La cual utiliza varios algoritmos encargados de la interpretación de una secuencia de imágenes para resolver problemas de reconocimiento de objetos y movimientos de forma automática.

El término seguridad humana adquirió relevancia por primera vez con la publicación en 1994 del informe sobre Desarrollo Humano del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Al conceptualizar esta idea, un poco escurridiza, la definición ofrecida por el PNUD se centra en un amplio rango de amenazas sobre los individuos (económicas, alimenticias, de salud, medioambientales, comunitarias y políticas). En cambio, los conceptos tradicionales de seguridad se concentran en un restringido margen de amenazas externas (militares) sobre la integridad territorial y política de los estados definido por Andrew Mack(2004).

Como menciona Astri Suhrke 1999, para muchas personas la atracción de la seguridad humana radica en que se trata de un término que “evoca valores progresistas”. Preocuparse por la seguridad humana es preocuparse por las amenazas que representan los abusos a los derechos humanos, los daños al medioambiente y la guerra.

Es por eso que en el presente artículo se propone desarrollar un sistema de vigilancia con drones en escenarios multitudinarios usando la técnica de visión artificial. Basando en algoritmos encargados de la interpretación de una secuencia de imágenes para resolver problemas de reconocimiento de objetos de forma automática.

La visión artificial es una rama de la inteligencia artificial (como se muestra en la figura 1) que tiene por objetivo modelar matemáticamente los procesos de recuperación visual de los seres vivos y generar programas que permitan simular estas capacidades visuales por computadora.

Inteligencia Artificial

-Aprendizaje y Razonamiento Automático (redes neuronales)  
-Robótica

<sup>1</sup> Oscar David Catzim es alumno en la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Tampico, Tamaulipas.  
a2103330148@alumnos.uat.edu.mx

<sup>2</sup> Dr. Salvador Ibarra Martínez es profesor de tiempo completo en la Universidad Autónoma de Tamaulipas, México  
sibarram@uat.edu.mx

<sup>3</sup> Dr. Julio Laria Menchaca es profesor de tiempo completo en la Universidad Autónoma de Tamaulipas, México  
Jlaria@uat.edu.mx

<sup>4</sup> M.C José Antonio Castán Rocha es profesor de tiempo completo en la Universidad Autónoma de Tamaulipas, México  
jacastan@uat.edu.mx

-Procesamiento de Lenguaje Natural  
-Lógica Difusa  
-Visión artificial

### Esquema 1. Ramas de la inteligencia artificial

La visión artificial permite la detención automática de la estructura y propiedades de un posible mundo dinámico en tres dimensiones a partir de una o varias imágenes bidimensionales del mundo. Las imágenes pueden ser monocromáticas o a color; pueden ser capturadas por una o varias cámaras. La estructura y propiedades del mundo tridimensional que se intentan deducir en la visión artificial incluyen no sólo propiedades geométricas (tamaños, formas, localización de objetos, etc.), sino también propiedades del material (sus colores, sus texturas, la composición, etc.) y la luminosidad u oscuridad de las superficies<sup>5</sup>.

### SISTEMA DE COMUNICACIÓN DE DATOS PARA LOS AVIONES NO TRIPULADOS UAV DURANTE LAS MISIONES DE VUELO EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FAE

Araujo Villaruel (2013) menciona dentro de su tesis, que en el desarrollo de los UAV es muy importante las comunicaciones las mismas que se debe conocer la distancia máxima de cobertura que se pueda satisfacer, además de monitorear el estado en las que se encuentran. Por esta razón se propone la creación de un sistema de comunicación de datos para los aviones no tripulados al ejecutor de este trabajo de investigación. En base a esta necesidad, en este proyecto se desarrolla un sistema de comunicación de datos, diseñado para satisfacer las necesidades y demandas de monitoreo del estado de los enlaces que utilizan los UAV, ya que es imprescindible vigilar la aeronave desde una estación terrena, para estudiar su comportamiento cuando el UAV este en vuelo. para así obtener como resultado una buena cobertura y eficiencia de los enlaces de comunicación. Es vital la simulación de la ruta de vuelo que vaya a cumplir el UAV antes de enviarlo a la operación, además es importante tener un registro de las pruebas que se vayan realizando, mediante la toma de datos en tiempo real. Con estos datos se pueden conocer cuáles son los inconvenientes que se producen en los vuelos cumplidos, y la evolución del mismo. Los UAV poseen tres enlaces de comunicaciones necesarios para su funcionamiento, en los que están divididos para el video, control de una cámara, y datos del Micropilot. Este proyecto busca entonces diseñar e implementar un sistema que se relacione directamente con las aeronaves. De esta forma se puede monitorear y controlar el alcance de las comunicaciones de los prototipos, además de almacenar la información recibida en tiempo real desde el Micropilot, dicha información se almacenará con el fin de corregir errores presentados durante las misiones.

El autor en sus conclusiones destaca los siguientes puntos:

- El equipo PXI fue de gran utilidad para verificar el buen estado de los diferentes equipos y dispositivos de comunicaciones inalámbricas ya que por medio del espectro de potencia se pudo
- verificar el estado de los mismos.
- La visualización de la trayectoria en un Mapa Topográfico fue de gran utilidad ya que se mostró de forma gráfica la trayectoria del UAV, con los datos reales que llegan al Micropilot instalado en la estación terrena, de igual manera mostró en que puntos se pierden los datos.
- Si solo se desea captar los niveles de señal del enlace, no necesariamente debe estar conectado el cable serial (RS-232) al equipo PXI, puerto por el cual llega los datos del Micropilot.

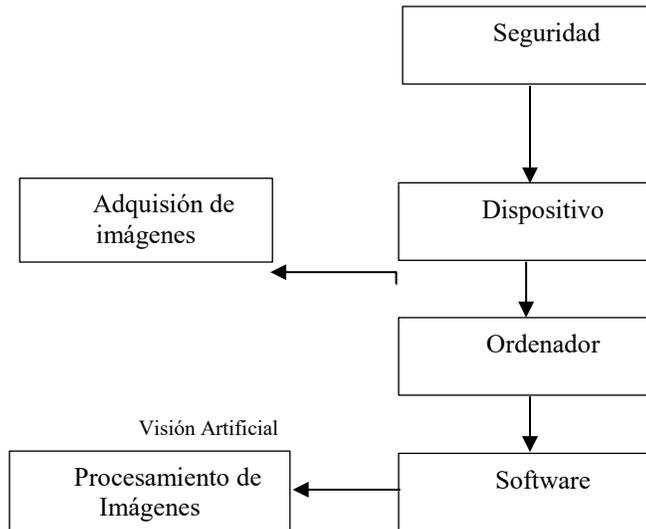
Araujo Villaruel, 2013 dentro de la recomendación indica que previo al inicio que se vaya a realizar se recomienda verificar el nivel de señal que existe en el sector donde se encuentre la estación terrena, para poder limitar el alcance de la transmisión de los del UAV.

### Descripción del Método

*Propuesta.*

<sup>5</sup> *Visión artificial e interacción sin mandos* (2010, diciembre 12). Recuperado de <http://sabia.tic.udc.es/gc/Contenidos%20adicionales/trabajos/3D/VisionArtificial/>

En la figura 4 se muestra el esquema en bloques de la propuesta para el desarrollo de un sistema multitudinario.



Esquema 4. Procedimiento

#### Seguridad.

Este planteamiento ayuda a centrar la atención en las amenazas existentes y emergentes para la seguridad y el bienestar de las personas.

#### Dispositivo.

Dentro los elementos importantes de este esquema tenemos definido un dispositivo, que para el desarrollo de esta propuesta representa un UAV más específicamente un dron, el cual cuenta con un dispositivo de video, tecnología red inalámbrica entre otros componentes electrónicos. La función de este UAV dentro de nuestro sistema es el de generar las entradas de datos para el software encargado de procesamiento de imágenes, mediante la Adquisición de imágenes del entorno que lo rodea. El dron DJI Inspire 1 pro cuenta con las siguientes especificaciones<sup>6</sup>.

#### Aeronave:

- Modelo: T600
- Peso: 2935 g
- Al pasar por Precisión (GPS): vertical: 0,5 m, horizontal :2,5 m
- Ángulo máximo de inclinación: 35°
- Max velocidad de ascenso: 5 m / s
- Descenso Max velocidad: 4 m / s
- Máxima velocidad 22 m/s (modo ATT, sin viento)
- Max altitud de vuelo: 4500 m
- Max tiempo de vuelo: 18 minutos
- Modelo del motor: DJI 3510
- Modelo de hélice: DJI 1345
- Rango de temperatura: -10° a 40° C
- Dimensiones: 438x451x301 mm

#### Cámara:

- Nombre: x3
- Modelo: FC350

<sup>6</sup> Todo INSPIRE 1."Información para usuarios DJI Inspire 1". Consultado en: <http://www.todoinspire.com/caracteristicas-tecnicas/>

- Total, de píxeles: 12.76M
- Píxeles efectivos: 12,4 millones
- Tamaño máximo de la imagen: 4000 x 3000
- Gama ISO: 100~6400
- FOV (campo de visión): 94°
- CMOS: sony EXMOR 1 / 2.3"
- Lente: f / 2.8 (20 mm equivalente), 9 elementos en 9 grupos, esférica elemento de lente, anti- distorsión de filtro, filtro UV
- Modos de Fotografía: Disparar un solo disparo en ráfaga (BURST: 3/5/7 marcos, AEB: 3 0 5 fotogramas entre corchetes en 0,7EV Bias) Lapsos de tiempo
- Modos de grabación de vídeo HD: UHD (4K): 4096x2160p24/25,3840x2160p24/25/30, FHD: 1920x1080p24/25/30/48/50/60, HD: 1280x720p24/25/30/48/50/60
- Velocidad de transmisión máxima de almacenamiento de vídeo: 60 Mbps
- Formatos admitidos: FAT32 / exFAT, foto: JPEG, DNG, vídeo: MP4/MOV (MPEG-4AVC/H.264)

#### Ordenador

Es el dispositivo encargado de monitorear, recibir y procesar la información proveniente del UAV mediante el uso de tecnologías e red inalámbrica. La especificación del ordenador:

#### Windows:

- Procesador: Intel Pentium IV 2.4 GHz
- RAM: 4 GB PC100 SDRAM
- Tarjeta de vídeo: NVIDIA GeForce 6600 o ATI Radeon x1300. Versión Pixel / Vertex Shader 3.0 y 128MB de VRAM DirectX 9.0c tarjeta gráfica compatible
- Puertos: USB 2.0, HDMI, Ethernet, RJ-45
- Windows 7/8/10

#### Software

En esta fase de nuestro esquema, el software será el encargado de recibir y transformar los datos provenientes de nuestro dispositivo UAV mediante tecnología de Internet inalámbrico WiFi (secuencia de imágenes o fotogramas / vídeo), en información relevante para nuestros fines deseados de la investigación. Dentro del mismo software se llevará a cabo el análisis de dicha información aplicando modelos de Visión Artificial para la detección de objetos y figuras conocidas (armas de fuego, objetos punzo cortantes, armas blancas, etc.) que a su vez son “aprendidas” mediante la aplicación de algún método de Inteligencia Artificial. Posteriormente, una vez procesada la información, se dará lugar la toma de decisiones que determinarán si se emite o no una alarma o llamar un conjunto de acciones de acuerdo a la situación, que aparece en la figura 4.

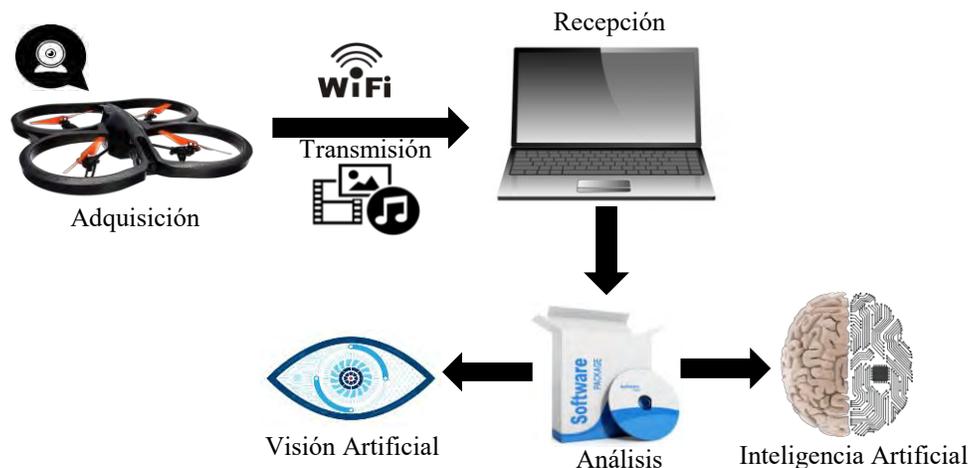


Figura 4. Funcionamiento

*Conclusión.*

Con este aporte se busca fomentar y despertar el interés en desarrollar investigación sobre dispositivos UAV enfocado en temas de seguridad, haciendo uso de ramas de la inteligencia artificial o alguna metodología de aprendizaje y toma de decisiones dependiendo de las circunstancias, al mismo tiempo haciendo uso de la tecnología WiFi para monitoreo y adquisición de datos, así como telecontrol.

#### *Recomendaciones.*

Una de las recomendaciones futuras de esta propuesta sería implementar el método de razonamiento basado en casos, donde no solamente podrá almacenar datos recopilados por el usuario, sino que el mismo genere su propia base de datos y tome las decisiones correctas.

### Referencias

Araujo Villarruel, B. (2013). "SISTEMA DE COMUNICACIÓN DE DATOS PARA LOS AVIONES NO TRIPULADOS UAV DURANTE LAS MISIONES DE VUELO EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FAE". Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO.

Andrew Mack es director de Seguridad Humana de la University of British Columbia, Vancouver. Artículo publicado en Promoting Security: How and For whom?, octubre 2004. Dirección de internet: <http://www.fuhem.es/media/ecosocial/file/Cohesi%C3%B3n%20Social/Necesidades,%20consumo%20y%20bienestar/MACK,%20Andrew,%20El%20concepto%20de%20seguridad%20humana,%20Papeles%2090.pdf>

Atri Suhrke, "Human Security and Interests of States", Security Dialogue, septiembre 1999, Vol. 30 N°3, p.264

Julián Pérez Porto y María Merino, Publicado: 2010. Actualizado: 2013. Definición de vigilancia. Dirección de internet: <http://definicion.de/vigilancia/>

BCC News.(2006)"Britain is surveillance society". Comments of UK Information Commissioner Richard Thomas. Dirección de internet: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/uk/6108496.stm>

Cavoukian, A. (2007). Guidelines for the use of video surveillance in public places. Office of the Information and Privacy Commissioner (Ontario). Dirección de internet: <http://www.ipc.on.ca/English/Resourses/Discussion-Papers/Discussion-Papers-Summary/?id=647>

### Notas Biográficas

El **Ing. Oscar David Catzim Pat** obtuvo el grado de ingeniero en Ingeniería en Sistemas Computacionales en la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Tampico, México, en la facultad de ingeniería "Arturo Narro Siller". Actualmente estudiando la Maestría en Ciencias de la Computación en la misma institución. Sus intereses de investigación incluyen técnicas de visión artificial para el desarrollo de un sistema de seguridad y vigilancia en escenarios por medio de drones.

El **Dr. Salvador Ibarra Martínez** obtuvo el grado de Doctor en Tecnologías de la Computación orientado a Robótica Cooperativa en la Universidad de Girona, España. Actualmente es profesor de la Facultad de Ingeniería "Arturo Narro Siller" de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores. Sus intereses de investigación incluyen los sistemas de agentes inteligentes, mecanismos de coordinación para robots autónomos móviles para su aplicación tanto en simulación como en plataformas reales, particularmente en el fútbol robótico y los sistemas inteligentes de transporte.

El **Dr. Julio Laria Menchaca** obtuvo el grado de Doctor en Tecnología Avanzada en el Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional, México. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores. Actualmente es profesor de la Facultad de Ingeniería "Arturo Narro Siller" de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Sus intereses de investigación incluyen el diseño electrónico, el control inteligente y la automatización de procesos.

La **M.C José Antonio Castán Rocha** recibió el grado de Maestro en Ciencias en la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Actualmente es estudiante en el programa doctoral de Ciencias de la Computación en la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Actualmente es profesor de la Facultad de Ingeniería "Arturo Narro Siller" de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Sus intereses de investigación están relacionados con los Sistemas Inteligentes de Transportes, Modelos para el Flujo de Vialidades y su implementación con los Agentes Inteligentes.

# Caracterización microestructural y mecánica de soldaduras de acero inoxidable dúplex con arco eléctrico indirecto modificado e interacción electromagnética

Ing. Hector Manuel Cazares Castañeda<sup>1</sup>, Dr. Marco Arturo García Rentería<sup>2</sup>, M.C. Ventura Lilia Cruz Hernández<sup>3</sup>, Dr. Víctor Hugo López Morelos<sup>4</sup> y Dr. Lázaro Abdiel Falcón Franco<sup>5</sup>

**Resumen**—En este trabajo, se realizó la caracterización microestructural y mecánica de placas soldadas de acero inoxidable dúplex 2205. Las soldaduras se realizaron por el proceso con arco metálico y gas protector con el electrodo ER-2209, aplicando la técnica de arco eléctrico indirecto modificado con y sin interacción electromagnética de 3 mT y flujo magnético hacia arriba y abajo. El aporte térmico fue de 1.5 kJ/mm para todas las soldaduras. La caracterización mecánica se centró en ensayos de tracción uniaxial, microdureza Vickers e impacto Charpy. Los resultados muestran mejor comportamiento mecánico en las soldaduras con flujo magnético hacia abajo que las otras condiciones, correlacionando esto con la caracterización microestructural mediante microscopía óptica y análisis de imágenes, centrados en el estudio cuantitativo de las áreas en las zonas de la soldadura, medición de tamaño de grano y relación de fases ferrita/austenita, donde se observó disminución en la heterogeneidad microestructural.

**Palabras clave**—Acero inoxidable dúplex, interacción electromagnética, arco eléctrico indirecto modificado, flujo magnético.

## INTRODUCCIÓN

El creciente uso del acero inoxidable dúplex (AID) 2205 en las industrias de petróleo, química, petroquímica, farmacéutica, nuclear y marinas, se debe a su atractiva combinación de propiedades mecánicas y de resistencia a la corrosión (Lo et al. 2009, Rossi 2014). Estas características son atribuidas a la relación aproximada de 50/50 de ferrita ( $\delta$ ), que proporciona alta resistencia mecánica y a la corrosión, y de austenita ( $\gamma$ ), que proporciona tenacidad y soldabilidad (Varol et al. 1992, Lo et al. 2009, Yang et al. 2015, Sieurin y Sandström 2007 y Lee y Chang 2014). Sin embargo, en uniones soldadas por fusión, el ciclo térmico altera la relación de fases  $\delta/\gamma$ , por el rápido calentamiento y enfriamiento en la zona de fusión (ZF) y zona afectada térmicamente de alta temperatura (ZATAT), propiciando una disminución importante en la fase  $\gamma$  y dando lugar a la precipitación de fases perjudiciales, tales como la fase  $\sigma$ , fase  $\chi$ , carburos y nitruros de cromo por la sobresaturación elemental de la fase  $\delta$  en la ZATAT (Badji et al. 2008, Varol et al. 1992 y Geng et al. 2015), reduciendo la tenacidad, ductilidad y resistencia a la corrosión (Alvarez 2008 y García et al. 2014), sin cambios significativos en la zona afectada térmicamente de baja temperatura (ZATBT).

Aunque la soldabilidad de los AID suele ser muy satisfactoria y es una aplicación de alto interés tecnológico debido a su gran versatilidad y utilidad a nivel industrial, la diferencia en la velocidad de enfriamiento en la ZF y las regiones adyacentes a la línea de fusión afecta el equilibrio de fases  $\delta/\gamma$  en la ZF. Este hecho propicia heterogeneidad microestructural, tanto en la relación de fases como en la composición química respecto al material base (MB) (Badji et al. 2008 y Sieurin y Sandström 2006), repercutiendo en las propiedades mecánicas de la junta soldada, por lo tanto, es de gran interés reducir estas diferencias y mejorar estas propiedades. En este contexto, se han realizado diferentes propuestas en términos de tratamientos térmicos posteriores a la soldadura y/o adición de elementos estabilizadores de fase  $\gamma$ , para mejorar las propiedades mecánicas en soldaduras por fusión con resultados favorables (Badji et al. 2008, Jithin et al. 2015, Luo et al. 2014 y Muthupandi et al. 2005) pero estos procedimientos encarecen los procesos. Así entonces, esta investigación propone el uso de interacción electromagnética (IEM) con la técnica de arco eléctrico indirecto modificado (AEIM) propuesta por (Ambriz y col. 2009) en aleaciones de aluminio, para reducir la heterogeneidad microestructural en las juntas soldadas y la ZATAT y mejorar las propiedades mecánicas, ya que en previos trabajos se han obtenido resultados favorables en resistencia a la corrosión (García et al. 2014).

<sup>1</sup> El Ing. Hector Manuel Cazares Castañeda es estudiante de Maestría en la Universidad Autónoma de Coahuila de la Facultad de Metalurgia en Monclova Coahuila, México. [Hectorcz@live.com](mailto:Hectorcz@live.com)

<sup>2</sup> El Dr. Marco Arturo García Rentería es profesor investigador en la Universidad Autónoma de Coahuila de la Facultad de Metalurgia en Monclova Coahuila, México. [marcogarciarenteria@uadec.edu.mx](mailto:marcogarciarenteria@uadec.edu.mx)

<sup>3</sup> La M.C. Ventura Lilia Cruz Hernández es estudiante de Doctorado en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en Morelia Michoacán, México. [v.lilia.cruz.h@gmail.com](mailto:v.lilia.cruz.h@gmail.com)

<sup>4</sup> El Dr. Víctor Hugo López Morelos es profesor investigador en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en Morelia Michoacán, México. [composito@yahoo.com](mailto:composito@yahoo.com)

<sup>5</sup> El Dr. Lázaro Adiel Falcón Franco es profesor investigador en la Universidad Autónoma de Coahuila de la Facultad de Metalurgia en Monclova Coahuila, México. [materiales2004@uadec.edu.mx](mailto:materiales2004@uadec.edu.mx)

## MÉTODO EXPERIMENTAL

### Materiales y equipo.

El material utilizado fue un AID 2205 en forma de placa de 6.7 mm de espesor. Se realizó la preparación de junta para (AEIM), como se observa en la Figura 1a. Como material de aporte (MA) se utilizó un electrodo ER-2209 de 1.2 mm de diámetro, el gas de protección utilizado fue una mezcla de 98% Ar + 2% O<sub>2</sub>. La composición química del MB y metal de aporte puede observarse en la Tabla 1. Los parámetros de soldadura se ajustaron para obtener un aporte térmico de 1.5 kJ/mm para todas las soldaduras como se muestra en la Tabla 2. Las soldaduras se realizaron por medio del proceso de soldadura con arco metálico consumible y gas de protección (GMAW) con y sin IEM en un solo paso. Se utilizó una fuente de poder de amperaje variable y una bobina alrededor de las placas a soldar para generar la IEM como se muestra en la Figura 1b. El flujo magnético (FM) se llevó a cabo en las direcciones arriba y abajo con una intensidad de 3 mT, IEM que ha mejorado la resistencia a la corrosión en juntas soldadas de este material (García et al. 2014), como se observa en la Figura 2. Para la caracterización microestructural y mecánica, se realizaron cortes transversales considerando probetas de secciones equivalentes para cada prueba. Se evaluaron 3 soldaduras con los diferentes métodos, la soldadura condición 1 (sin aplicación de IEM), la condición 2 (con IEM con un FM en dirección hacia arriba) y la condición 3 (con IEM con FM en dirección hacia abajo).

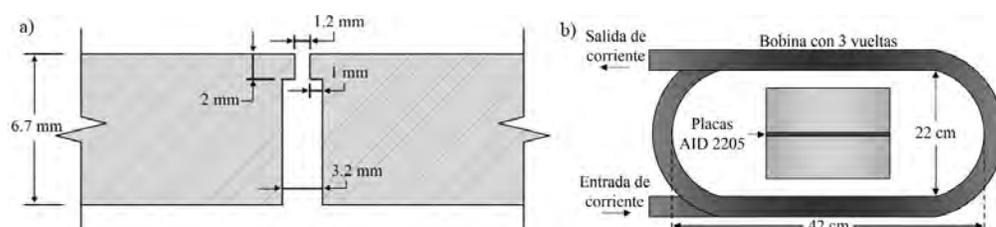


Figura 1. a) Preparación de las juntas soldadas para AEIM, b) dimensiones de bobina en el arreglo experimental.

Material	Cr	Ni	Mo	N	Mn	Cu	Si	Co	S	P	C	Fe
MB 2205	22.42	5.72	3.13	0.17	1.37	0.15	0.4	0.24	0.001	0.002	0.016	Bal.
MA ER-2209	22.5	8.5	3.30	0.16	1.70	0.75 max.	0.90 max.	---	0.03 max.	0.03 max.	0.03 max.	Bal.

Tabla 1. Composición química del metal base y metal de aporte (% peso).

Corriente (A)	Voltaje (V)	Distancia del electrodo (mm)	Flujo de gas (L/min)	Velocidad de soldadura, v (mm/s)	Velocidad del electrodo (mm/s)	Calculo de aporte térmico $Q = \frac{A \cdot V}{v} \cdot \eta$
254	29	10	45	3.6	140	$\eta=75\%$

Tabla 2. Variables operativas en el proceso de soldadura.

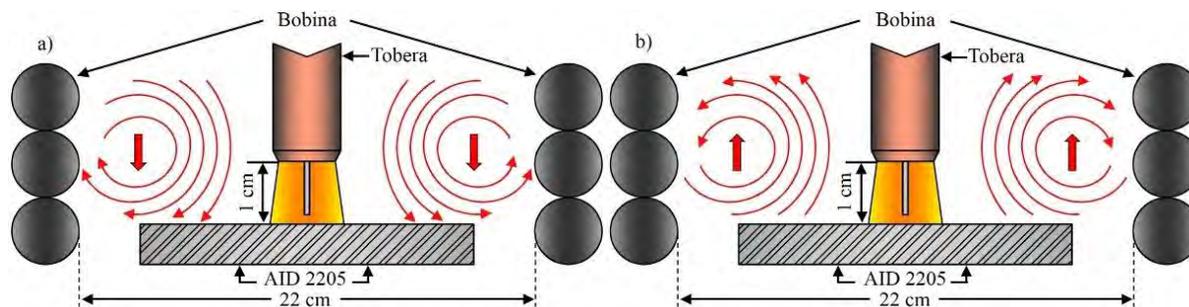


Figura 2. a) Flujo magnético en dirección hacia abajo, b) flujo magnético en dirección hacia arriba.

### Caracterización macro y microestructural.

Muestras del MB y de las soldaduras se sometieron a un proceso de preparación metalográfica convencional, las piezas se desbastaron con papel de SiC con granulometría de (180 a 2000) para después ser pulidas acabado espejo con pasta de diamante de 6, 3 y 1  $\mu\text{m}$ . Se realizó un electroataque para revelar las fases y áreas de las juntas soldadas, utilizando una fuente de poder (6 V, 10 s) y una solución acuosa con 20 % KOH. Se obtuvieron micrografías con

ayuda del microscopio óptico (MO) tanto del MB como de las soldaduras, para la cuantificación de áreas de las soldaduras de acuerdo a la Figura 3, medición de tamaño de grano y la relación de las fases  $\delta/\gamma$ .

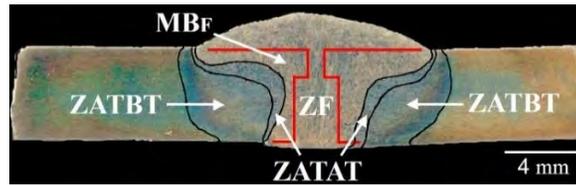


Figura 3. Zonas del cordón de soldadura utilizadas para la cuantificación de áreas. Metal base fundido MB<sub>F</sub>.

*Caracterización mecánica.*

Se realizaron ensayos de tracción uniaxial en probetas del MB y de las juntas soldadas con la preparación de acuerdo a la norma ASTM E8, con la configuración y dimensiones de la Figura 4 en probetas planas, donde el centro sombreado de la probeta es la zona de soldadura. Se realizaron 3 ensayos para cada condición de soldadura en una maquina universal Zwick/Roell con una capacidad de 100 kN, a una velocidad de 0.016 mm/s. Por otro lado los ensayos de tenacidad al impacto Charpy fueron realizados con un péndulo de 358 J a -40 °C, en probetas que se maquinaron con bisel en V en la corona de la soldadura y en la raíz, siendo esta última ubicada en la ZATAT, para evaluar el efecto en las diferentes regiones de las juntas soldadas. Los detalles de la muesca para ensayos Charpy recomendada por la norma ASTM E23 (subdimensiones), se observan en la Figura 5a. Por ultimo para los ensayos de microdureza Vickers (HV<sub>100</sub>) se aplicó una carga de 100 g durante 15 s, ASTM E 92, los barridos de microdureza se llevaron a cabo en la sección transversal de la soldadura como se ilustra en la Figura 5b, para esto se realizaron 3 barridos en línea en la parte media con 52 indentaciones con una separación de 300  $\mu\text{m}$  entre indentación, con la finalidad de generar perfiles de microdureza y comparar las distintas condiciones de soldadura y MB.

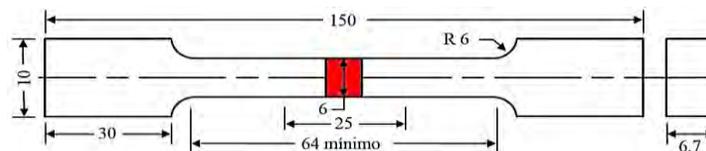


Figura 4. Geometría de las probetas planas para ensayos de tensión de acuerdo a ASTM E8, dimensiones en mm.

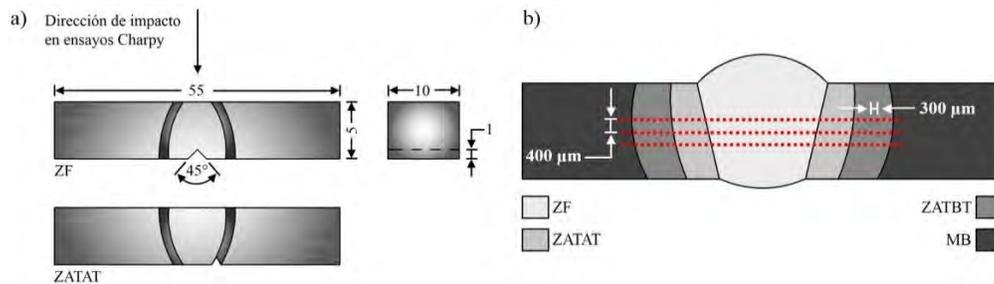


Figura 5. a) Configuración y posición de la muesca para probetas de impacto Charpy de acuerdo a ASTM E 23 subdimensiones, b) esquema que muestra la distribución de barridos del ensayo de microdureza ASTM E 92.

**RESULTADOS**

*Análisis macro y microestructural.*

Los resultados de las mediciones de áreas de las diferentes zonas de soldadura en la sección transversal se observan en la Tabla 3, donde se comparan las 3 condiciones de soldadura y los datos calculados del MB<sub>F</sub>, considerando la geometría de preparación de la junta inicial dividido entre la ZF de acuerdo a la Figura 3. Se observa que mientras mayor sea el área del metal base fundido MB<sub>F</sub> y la ZF, menor es el área de la ZATAT, estos resultados muestran que donde hubo mayor reducción de dicha zona es en las soldaduras con IEM, hecho favorable al reducir esta zona. En los perfiles de soldadura de la Figura 6a, de manera cualitativa se aprecian granos columnares más alargados en la condición 1 y 2 en la ZF y un refinamiento en la condición 3. Las líneas representan el límite de la ZATAT, observándose una zona más estrecha en la soldadura condición 3. La Figura 6b muestra los detalles de la microestructura de las juntas soldadas, con restricción de crecimiento de grano ferrítico en la ZATAT con la condición 3, observándose así que esta condición es más favorable en términos microestructurales.

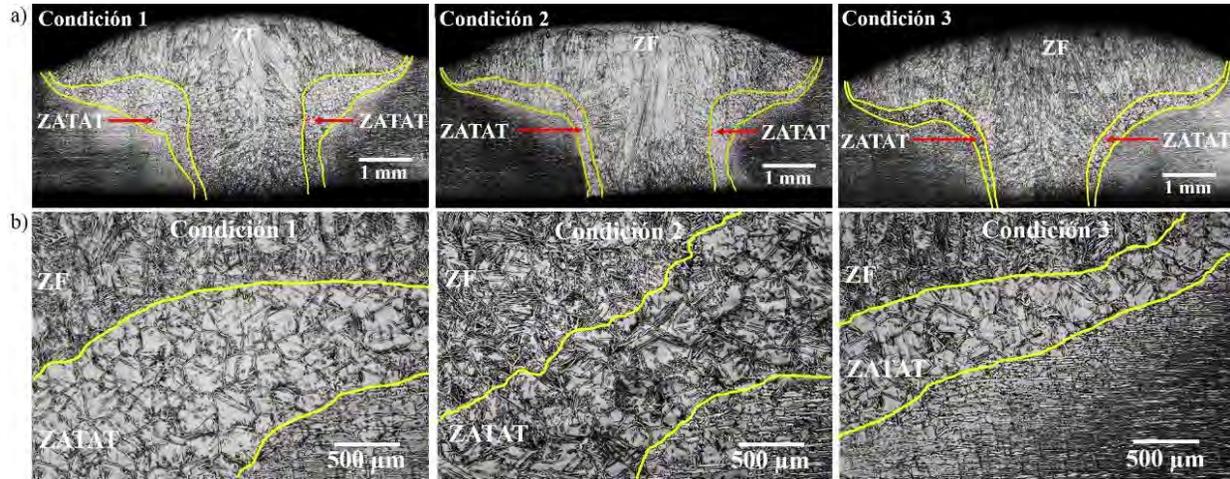


Figura 6. a) Macrografías de las juntas soldadas, b) Microestructura de las juntas soldadas.

Soldaduras	ZF	MB <sub>F</sub>	ZATAT	% MB <sub>F</sub>
Condición 1	82.35	37.28	21.44	33.12
Condición 2	87.08	39.08	17.26	41.43
Condición 3	93.34	48.08	15.67	45.08

Tabla 3. Cuantificación de áreas en las juntas soldadas, dimensiones en mm<sup>2</sup>.

En las gráficas de la Figura 7, se muestran los resultados de las mediciones de tamaño de grano tanto en la ZATAT y ZF para las diferentes condiciones de soldadura, los resultados muestran que la condición 3 de soldadura presenta un menor tamaño las regiones analizadas, con tamaños de grano menores a 262 μm en la ZATAT y 850 μm en la ZF al 90% en la frecuencia acumulada. La Figura 7a representa las mediciones de tamaño de grano en la ZATAT puede corroborarse con los datos de la tabla 3 donde se correlaciona con la reducción de área en esta zona de 20 y 27 % con IEM por la mayor cantidad de MB arrastrado a la pileta de soldadura por la IEM, mientras que la Figura 7b la podemos relacionar con la Figura 6a donde se logra ver la reducción de granos columnares con la condición 3.

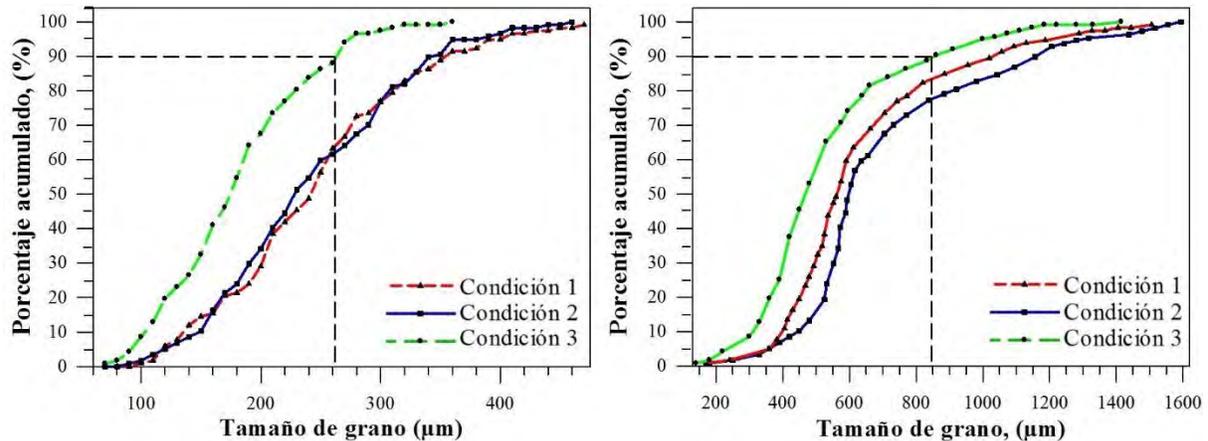


Figura 7. a) Tamaño de grano en la ZATAT, b) tamaño de grano en la ZF.

Los porcentajes de la relación de fase  $\delta/\gamma$  en las soldaduras se presentan en la Tabla 4. De acuerdo a los resultados la condición 3 fue la que presentó mejor balance de fases siendo casi del 50 $\delta$ /50 $\gamma$  deseable para estas aleaciones, resultados similares a los del MB de acuerdo a la Figura 8, donde además se observa una mayor cantidad de fase  $\gamma$  regenerada en la ZATAT en comparación con la condición 1 y 2.

Condición de soldadura				
Zonas	MB	1	2	3
ZF	$\delta$	60.08	58.83	<b>49.74</b>
	$\gamma$	39.92	41.17	<b>50.26</b>
ZATAT	$\delta$	71.02	63.82	54.35
	$\gamma$	28.98	36.18	45.65

Tabla 4. Porcentajes promedio de fases  $\delta/\gamma$  de las juntas soldadas.

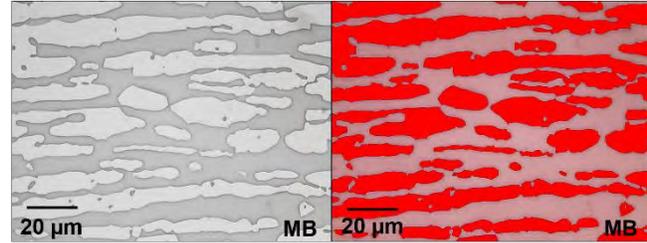


Figura 8. Porcentaje promedio en MB, 50.71 % fase  $\delta$  y 49.29 % fase  $\gamma$ .

Análisis de ensayos mecánicos.

Los resultados de los valores promedio de energía absorbida en los ensayos de impacto Charpy se pueden ver en la Tabla 5, al comparar los resultados se observa que la soldadura condición 3 posee mayor tenacidad al impacto en ambas zonas de la soldadura, este aumento se puede atribuir al balance de fases  $\delta/\gamma$  que presenta esta condición en la Tabla 4. Además la Tabla 5 muestra los resultados de los ensayos de tracción uniaxial presentando los diagramas esfuerzo-deformación representativos con la Figura 9a. De los resultados se observa mayor esfuerzo máximo en el MB que todas las condiciones de soldadura, sin embargo la soldadura condición 3 presentó mejores propiedades de resistencia máxima aunque una menor deformación. Cabe señalar que la falla en los ensayos de tensión de las uniones ocurrió en la ZF, correlacionando estos resultados con los ensayos de impacto Charpy, donde la energía absorbida fue menor en la soldadura en todas las condiciones.

Ensayos mecánicos								
Propiedades Impacto Charpy				Propiedades de Tensión				
Condición	ZF (J)	Desviación estándar ZF	ZATAT (J)	Desviación estándar ZATAT	$\sigma$ max. (Mpa)	$\sigma_y$ (Mpa)	$\epsilon$ (%)	Desviación estándar $\sigma$ max.
Condición 1	23	2.82	25	8.48	685	525	24.9	53.74
Condición 2	35	15.55	47	15.55	751	557	24.8	2.82
Condición 3	<b>91</b>	4.94	<b>72</b>	1.41	<b>761</b>	557	20.5	8.08
MB	93				812	676	39.5	---

Tabla 5. Valores promedio de energía absorbida y resultados de los ensayos de tensión.

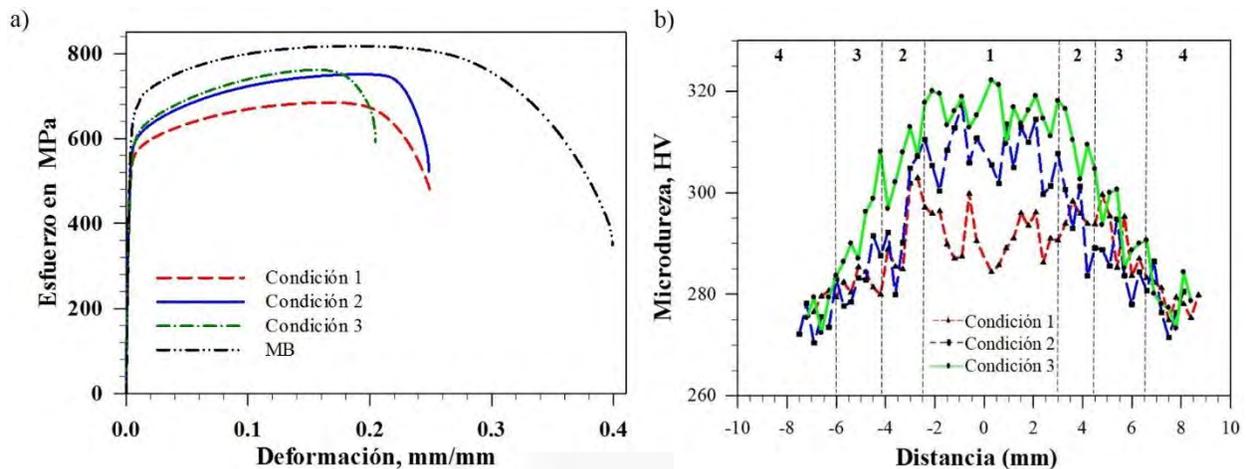


Figura 9a. Diagrama esfuerzo-deformación, b) Microdureza en las diferentes zonas de la soldadura.

Los valores de  $HV_{100}$  en las junta soldadas se muestran en la Figura 9b. La identificación de las diferentes zonas en los barridos lineales son: 1 ZF, 2 ZATAT, 3 ZATBT y el 4 MB. Al comparar estos resultados se puede ver un aumento de los valores en las soldaduras con IEM, siendo la condición 3 la que presentó mayores valores de  $HV_{100}$  en general, hecho que puede atribuirse al refinamiento de grano correlacionando con los resultados de la Figura 7a.

## CONCLUSIÓN

Del análisis de los resultados del efecto de la IEM durante el proceso de soldadura utilizando la técnica de AEIM en la microestructura final en las zonas de la soldadura y su correlación en el comportamiento mecánico se concluye lo siguiente:

Se obtuvieron uniones aceptables con el uso de la técnica de AEIM. En general, el comportamiento mecánico de las soldaduras con IEM realizada con el flujo magnético en dirección hacia abajo es mejor que las otras condiciones, atribuible a la mejora microestructural. En este sentido la agitación electromagnética logra refinar el tamaño de grano ferrítico en la ZF, promoviendo una mayor densidad de límites de grano que facilitan la precipitación y crecimiento de la fase  $\gamma$ , mismo efecto observado al restringir el crecimiento de granos ferríticos en la ZATAT, propiciando un mejor balance de fases e impactando de manera positiva en las propiedades mecánicas, tanto en los ensayos semiestáticos de tracción uniaxial y microdureza, como en ensayos dinámicos como lo refleja la tenacidad al impacto Charpy a temperaturas criogénicas.

### *Recomendaciones*

Se recomienda el uso de IEM de 3 mT con un flujo en dirección hacia abajo en el proceso GMAW al realizar soldaduras de la aleación 2205, ya que en estas condiciones las juntas soldadas presentaron valores de resistencia superiores a las otras soldaduras y esto puede ser determinante en la industria en ambientes agresivos donde se exigen buenas propiedades mecánicas y de resistencia a la corrosión.

## REFERENCIAS

- Alvarez-Armas, I. (2008). Duplex stainless steels: brief history and some recent alloys. *Recent Patents on Mechanical Engineering*, 1(1), 51-57.
- Ambriz R.R., Barrera G., García R., López V.H. (2009), A comparative study of the mechanical properties of 6061-T6 GMA welds obtained by the indirect electric arc (IEA) and the modified indirect electric arc (MIEA). *Materials & Design*, 30, 2446-2453.
- Badji, R., Bouabdallah, M., Bacroix, B., Kahloun, C., Belkessa, B., & Maza, H. (2008). Phase transformation and mechanical behavior in annealed 2205 duplex stainless steel welds. *Materials Characterization*, 59(4), 447-453.
- García-Rentería, M. A., López-Morelos, V. H., García-Hernández, R., Dzib-Pérez, L., García-Ochoa, E. M., & González-Sánchez, J. (2014). Improvement of localised corrosion resistance of AISI 2205 Duplex Stainless Steel joints made by gas metal arc welding under electromagnetic interaction of low intensity. *Applied Surface Science*, 321, 252-260.
- Geng, S., Sun, J., Guo, L., & Wang, H. (2015). Evolution of microstructure and corrosion behavior in 2205 duplex stainless steel GTA-welding joint. *Journal of Manufacturing Processes*, 19, 32-37.
- Jithin M, Hameed AA, Jose B, Jacob A. (2015). Influence of heat treatment on duplex stainless steel to study the material properties. *Intl J Sci Technol Res*: 4, 291-293.
- Lee, C. H., & Chang, K. H. (2014). Comparative study on girth weld-induced residual stresses between austenitic and duplex stainless steel pipe welds. *Applied Thermal Engineering*, 63(1), 140-150.
- Lo, K. H., Shek, C. H., & Lai, J. K. L. (2009). Recent developments in stainless steels. *Materials Science and Engineering: R: Reports*, 65(4), 39-104.
- Luo J, Dong Y, Li L, Wang X. (2005). Microstructure of 2205 duplex stainless steel joint in submerged arc welding by post weld heat treatment. *Journal of Manufacturing Processes*: 16(1), 144-8.
- Muthupandi V, Srinivasan PB, Shankar V, Seshadri SK, Sundaresan S. (2005). Effect of nickel and nitrogen addition on the microstructure and mechanical properties of power beam processed duplex stainless steel (UNS 31803) weld metals. *Materials Letters*: 59(18), 2305-2309.
- Rossi B. (2014). Discussion on the use of stainless steel in constructions in view of sustainability, *Thin-Walled structures*, 83, 182-189
- Sieurin, H., & Sandström, R. (2006). Austenite reformation in the heat-affected zone of duplex stainless steel 2205. *Materials Science and Engineering: A*, 418(1), 250-256.
- Sieurin, H., & Sandström, R. (2007). Sigma phase precipitation in duplex stainless steel 2205. *Materials Science and Engineering: A*, 444(1), 271-276.
- Varol, I., Lippold, J. C., & Baeslack, W. A. (1992). *Welding of duplex stainless steels*. In *Key Engineering Materials* (Vol. 69, pp. 217-252). Trans Tech Publications.
- Yang, S. M., Chen, Y. C., Chen, C. H., Huang, W. P., & Lin, D. Y. (2015). Microstructural characterization of  $\delta/\gamma/\sigma/\gamma$  2/ $\chi$  phases in silver-doped 2205 duplex stainless steel under 800° C aging. *Journal of Alloys and Compounds*, 633, 48-53.

## LOS ESTUDIANTES Y EL USO DE LOS CELULARES

Dra. María Alicia Cervantes Avalos<sup>1</sup>, Dra. América Gutiérrez Zúñiga<sup>2</sup>, Mtro. Adolfo Alaniz Sánchez<sup>3</sup>, Dr. Jorge Humberto Zúñiga Contreras<sup>4</sup>, MCCA. María Sonia Hernández Duarte<sup>5</sup>

### Resumen

El uso de la tecnología a pesar de que ha venido a revolucionar la vida del hombre, no es aprovechado de manera adecuada ya que algunos individuos hacen mal uso de las tecnologías de la información y comunicación. El usuario debe identificar los riesgos y peligros a los que se enfrenta con el uso inadecuado del Celular, por ello la presente investigación en el marco de la información expone el análisis sobre el uso del celular y el impacto que ha tenido en los alumnos del Centro Universitario de la Ciénega, convirtiéndose esta herramienta en objeto que forma parte de la vida cotidiana de los espacios de interacción y comunicación de las prácticas educativas que construimos como sujetos y sociedad.

**Palabras clave**— Interacción, Comunicación, Innovación, tecnologías, información.

### INTRODUCCIÓN

En tan poco tiempo el celular se ha vuelto un medio de comunicación fundamental e importante para la sociedad humana inclusive según referencias de las encuestas se vuelve indispensable para los jóvenes universitarios y de ser un artículo de lujo, pasa a ser un artículo de primera necesidad y al alcance de las posibilidades de gran porcentaje del extracto humano, el celular ejerce una fascinación especial en los jóvenes y se ha vuelto un artículo apreciado y querido por la juventud por todas las funciones y características que posee, entre ellas: facilita la comunicación, se entretienen, acorta distancias, permite tomar fotos, conocer personas, hacer investigaciones diversas entre otras.

Todo ello implica invertir tiempo frente al celular y también quita tiempo para convivir con la familia, hacer los quehaceres de la casa, tareas, trabajos y demás actividades del ser humano; Dicho esto en una entrevista ofrecida por el especialista en educación y TIC Nicolás Burbules, Educ.ar en 2009, expresó su opinión sobre la relación de los alumnos con sus intereses y los cambios detectados en las escuelas a partir de la incorporación de las TIC.

Debemos de ser no solo observadores de estas tecnologías, sino también comenzar a tener curiosidad sobre su funcionamiento, aplicaciones y el beneficio que trae consigo al estudiantado el buen uso del celular.

Los avances tecnológicos han permitido alcanzar muchas cosas inimaginables donde se puede traspasar fronteras y hacer las cosas más rápido que antes, permitiendo que todos estemos informados por medio de las redes sociales que han logrado que personas de diferentes lugares del mundo puedan comunicarse, se puedan conocer e inclusive compartir diversos momentos de su vida. Las redes sociales son aplicaciones web que favorecen el contacto entre individuos, se basan en los vínculos que hay entre sus usuarios por medio de diferentes tipos de redes sociales donde se genera la comunicación la cual se describe como un fenómeno inherente a la relación que los seres vivos mantienen cuando se encuentran en grupo, y que se da por relaciones interpersonales que son los contactos profundos o superficiales que existen entre las personas durante la realización de cualquier actividad. Es importante recalcar que el contacto virtual no puede y no debe sustituir el contacto humano directo en todos los aspectos de nuestra vida.

La comunicación a través de medios tecnológicos produce cambios en la sociedad, especialmente a las nuevas generaciones, cada día aumenta más el uso excesivo del celular en los estudiantes hasta el grado de convertirse en una adicción tal como se demuestra en la investigación realizada en el Centro Universitario de la Ciénega (sede La Barca) donde se pudo conocer el tiempo que dedican en el uso del celular y el uso que el estudiantado le da en su vida estudiantil, donde el celular se vuelve indispensable y de primera necesidad para los jóvenes universitarios. Varias causas llevaron a realizar esta investigación entre ellas el haber observado las actitudes de los estudiantes frente al uso desmedido del celular en el salón de clases y en los pasillos del Centro Universitario.

<sup>1</sup> María Alicia Cervantes Avalos es profesora de tiempo completo en el Centro Universitario de la Ciénega de la Universidad de Guadalajara. [ali.cavalos@hotmail.com](mailto:ali.cavalos@hotmail.com) (Autor corresponsal)

<sup>2</sup> La Dra. América Gutiérrez Zúñiga es profesora de tiempo completo en el Centro Universitario de la Ciénega de la Universidad de Guadalajara. [goys\\_62@yahoo.com.mx](mailto:goys_62@yahoo.com.mx)

<sup>3</sup> El Mtro. Adolfo Alaniz Sánchez es profesor de tiempo completo en el Centro Universitario de la Ciénega de la Universidad de Guadalajara. [alanizadolfo@hotmail.com](mailto:alanizadolfo@hotmail.com)

<sup>4</sup> El Dr. Jorge Humberto Zúñiga Contreras es profesor de tiempo completo en el Centro Universitario de la Ciénega de la Universidad de Guadalajara. [jorgezuco6@gmail.com](mailto:jorgezuco6@gmail.com)

<sup>5</sup> La Mtra. María Sonia Hernández Duarte es profesora de tiempo completo en el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías de la Universidad de Guadalajara. [soniduarte@hotmail.com](mailto:soniduarte@hotmail.com)

## DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

En la investigación participaron 210 estudiantes de la Licenciatura en Administración y Agronegocios, del Centro Universitario de la Ciénega; Sede la Barca, (Aunque la matrícula fue de 260 alumnos matriculados en el calendario 2016 “A” del turno Matutino), se realizó la aplicación de las encuestas por medio de 12 preguntas estructuradas para recolectar información sobre los tiempos que dedican los estudiantes y al uso que le dan al celular. Los resultados se presentaron por medio de graficas de pastel donde únicamente se consideraron en la presentación 7 gráficas.

## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

La muestra general fue de 210 estudiantes de 260 alumnos matriculados en el calendario 2016 “A” de la Licenciatura en Administración y Agronegocios del Centro Universitario de la Ciénega, Sede la Barca esta investigación se llevó a cabo a través de un estudio analítico por medio de la observación y encuestas estructuradas con 12 preguntas, la encuesta se aplicó a 210 estudiantes universitarios durante 4 días. Investigación donde se estudió el uso del celular y el impacto que ha tenido en los estudiantes universitarios dando los siguientes resultados:

En la pregunta 1 el mayor porcentaje que utiliza el celular son las mujeres con 120 puntos

En la pregunta 2 el 99 % de los universitarios cuenta con celular únicamente una persona no cuenta con celular

En la pregunta 3, de los estudiantes encuestados 116 utilizan de 4 a 5 horas diarias el celular

En la pregunta 4, el gasto es de 300 a 400 pesos aproximadamente lo que invierten en el uso del celular

En la pregunta 5, el uso que le dan mayormente es para las redes sociales con 87 puntos, seguido escuchar música con 69, navegar en internet 67, realizar llamadas 65 y así con 12 aspectos más con menor puntuación que las descritas anteriormente.

En la pregunta 6, Dicen que el celular quita tiempo<sup>70</sup>, y además los distrae <sup>58</sup> y disminuye comunicación familiar <sup>26</sup>, se olvidan de todo <sup>22</sup>, daña la vista <sup>16</sup> y genera gastos <sup>8</sup>

En la pregunta 7, El uso del celular se vuelve indispensable e importante con 180 puntos para el estudiante

En la pregunta 8, El uso del celular mejora su desarrollo estudiantil <sup>160</sup>, pero no lo utilizan para cuestiones académicas

En la pregunta 9, 180 estudiantes mantienen el celular encendido en clase

En la pregunta 10, las redes sociales que más utilizan es el Facebook

En la pregunta 11, utilizan las redes sociales para platicar con conocidos y bajar información diversa en tercer lugar por alejarse de la familia, bajar música y no sentirse solo

En la pregunta 12, Utilizan más el celular en casa, y en segundo lugar lo utilizan en clase.

Por las ventajas y desventajas que las TIC ofrecen en diferentes contextos y por los resultados reflejados es urgente e imprescindible que los organismos educativos o competentes tomen medidas eficaces para que los estudiantes estén a la vanguardia en el uso de las TIC por medio del uso adecuado del celular o en su caso otras herramientas para que tengan una mejor preparación y formación.

Es pertinente hacer la aclaración que las respuestas de los ítems 1,4,6,11 y 12 no se graficaron por no tener relevancia directa con la investigación pues estas se usaron solo con el fin de que aportaran más datos y que reforzaran las preguntas ya hechas y dieran pie a la continuidad de esta investigación.

## GRÁFICAS

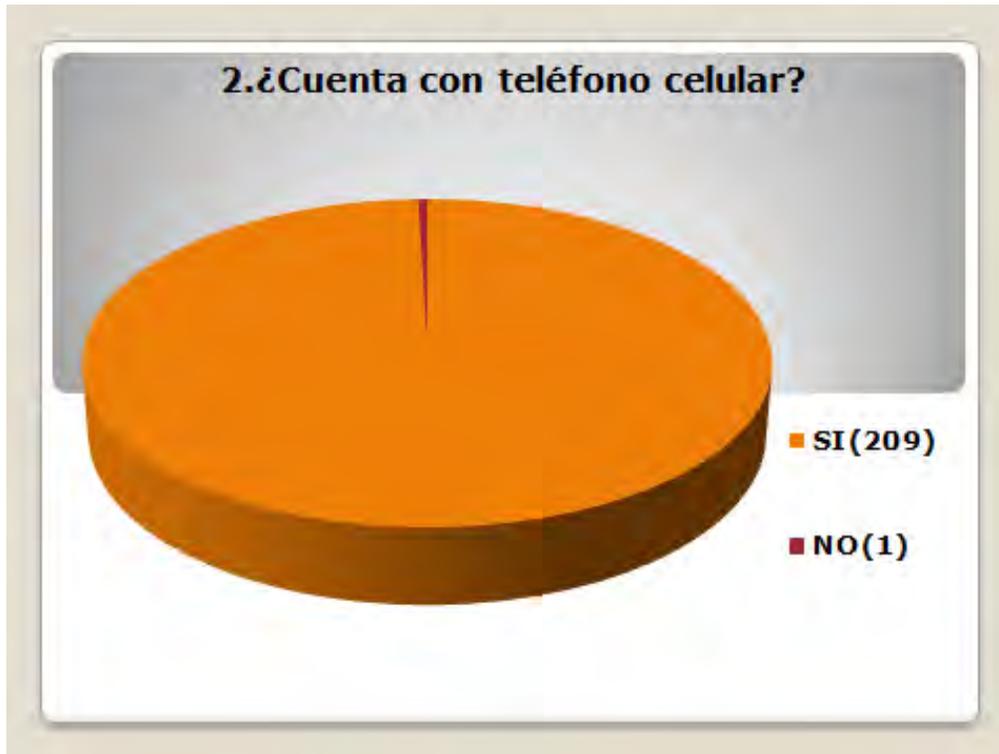


Figura 1



Figura 2



Figura 3



Figura 4



Figura 5



Figura 6

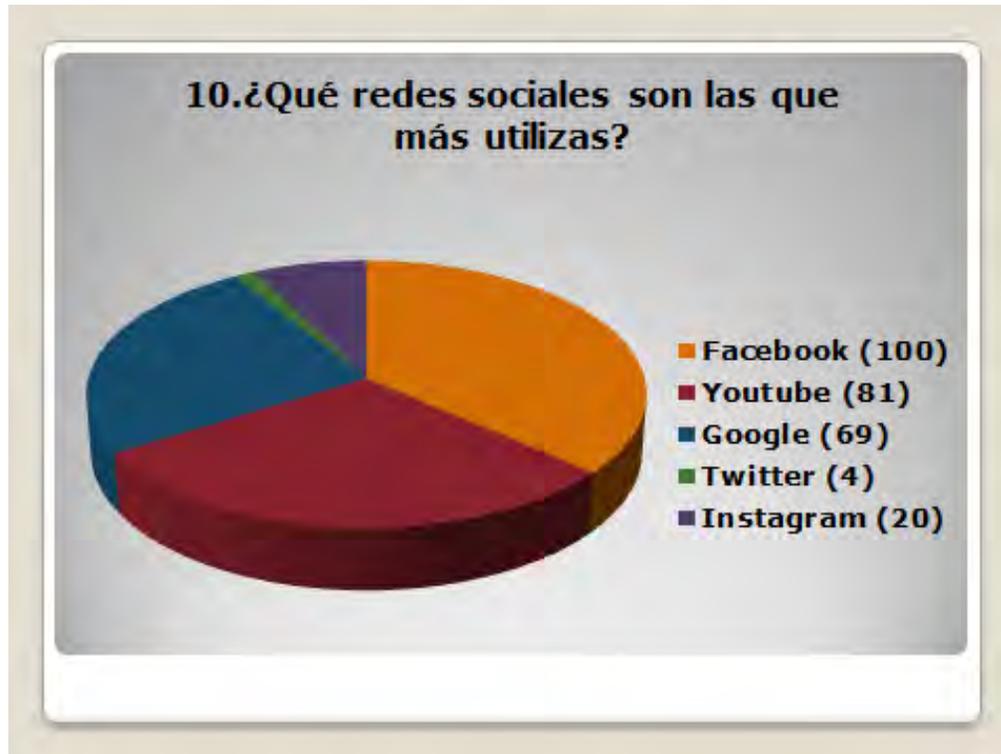


Figura 7

### CONCLUSIONES

El celular hoy en día se usa como instrumento de acompañamiento en las actividades cotidianas de los jóvenes universitarios de dicho Centro, según datos estadísticos de la investigación el uso del celular se vuelve indispensable y de ser un artículo de lujo, pasa a ser un artículo de primera necesidad, donde se observa un uso desmedido en visitas a sitios web destacándose la red social de Facebook y poco uso escolar, el resultado de la investigación nos muestra que el 99 % de los encuestados tienen teléfono celular inclusive se pasan de 4 a 5 horas chateando en las redes sociales, modificando no sólo el patrón social sino el familiar y escolar, están dispuestos a pagar de 300 a 400 pesos por el uso excesivo que se tiene del celular.

El uso excesivo del celular paso a ser un adictivo para el universitario al estar conversando y chateando a tal grado de olvidarse de todo su entorno que lo rodea, dejando de hacer cosas vitales por estar en ese mundo de la tecnología mal orientada y que no favorece tanto al rendimiento estudiantil, a pesar de que el estudiante considera importante el uso del celular en su formación estudiantil no lo utiliza para usos académicos, ello conlleva a posteriores investigaciones para identificar el por qué no encausan el uso del celular a las actividades estudiantiles académicas.

El impacto que se tendría con la introducción del uso adecuado de las TIC sería lo siguiente:

Incremento en la calidad de vida de los estudiantes en el mejor uso de la tecnología

Lograr la compenetración alumno-maestro, toda vez que el profesor esté capacitado en las TIC para aprovechar la transmisión del conocimiento que ayude a la formación y crecimiento profesional

Las TIC bien encausadas sirven de apoyo para la implementación de competencias generales de los modelos educativos y la toma de decisiones se ve favorecida por el acceso a información oportuno y actualizado reflejado en el profesionista en nuevos entornos de aprendizaje que permitan un uso eficaz y eficiente de los recursos desarrollando la autonomía del estudiante.

### RECOMENDACIONES

Buscar estrategias que generen en el estudiante un uso adecuado del celular

Trabajar de manera conjunta con autoridades educativas para establecer mecanismos que involucren actividades de aprendizaje al programa de estudio

Utilizar medios didácticos por los docentes de que se aproveche mejor su potencial para conectar a los estudiantes a actividades educativas por medio de la tecnología, es decir; que incorporen a sus estrategias pedagógicas el uso del celular para establecer encuentros con estudiantes, y con ello participar en estructuras de comunicación cada vez más complejas, mostrando habilidades para transformarlas, innovarlas y actualizarlas constantemente

Los resultados de la investigación que se presentaron constituyen un primer acercamiento a la práctica estudiantil, que nos plantea nuevas interrogantes de investigación para conocer otras miradas teóricas sobre el fenómeno de investigación.

## REFERENCIAS

1. Urria Portillo J. (2011) "Mi hijo y las nuevas tecnologías", Editorial Pirámide, 50-70.
2. Llorens Gumbau S., Salanova Soria M., Ventura Campos M. (2011) "Guía de intervención. Tecnoestrés", Editorial Síntesis S.A, 112-150.
3. Becoña Iglesias E., Echeburúa E., Labrador F.J. (2009) "Adicción a las nuevas tecnologías en adolescentes y jóvenes", Editorial Pirámide, 180-210.
4. Marco Puche C., Cholz M. (2012) "Adicción a internet y redes sociales", Editorial Alianza, 90-190.
5. Carbonell Sánchez X. (2014) "Adicciones tecnológicas: Qué son y cómo tratarlas", Editorial Síntesis, 60-100.
6. Vacas Aguilar F. (2007) "Teléfonos móviles: la nueva ventana para la comunicación integral", Editorial Creaciones Copyright, 55-70.
7. Gil A., Vall-llovera Llovet M. (2006) "Jóvenes en cibercafés: la dimensión física del futuro virtual", Editorial UOC, 230-250.
8. Diccionario enciclopédico, el pequeño Larousse ilustrado, editorial Larousse (2009) pag 20.

## Revistas

Cobo Román J.C. (2009) "El concepto de tecnologías de la información. Benchmarking sobre las definiciones de las TIC en la sociedad del conocimiento", Editorial Zer, vol.14 (27)

Ramírez, M. S (2009) "Recursos tecnológicos para el aprendizaje móvil (mlearning) y su relación con los ambientes de educación a distancia: implementaciones e investigaciones". Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 12 (2), 57-82

Revista de divulgación científica y tecnológica, Universidad tecnocientífica del pacífico s.c. volumen 5 Número 6 "Revista Educateconciencia"

Castro, S. Guzmán B y Casado D. (2007). Revista de educación "Las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje". Editorial Laurus, Vol. 13 (23). Pp 213-234 Caracas Venezuela

## Páginas web

<http://www.revista.unam.mx/vol.13/num7/art77/> Quintero Soto M. L., Linares Peñaloza Andrés. "La actitud de los adolescentes universitarios ante el uso y aplicación del celular e internet, en su desarrollo académico. Revista electrónica digital UNAM, 1 de julio 2012. Vol. 13 No. 7, (consultada el 8 de mayo 2016 a las 8:30 p.m)

<http://www.eumed.net/rev/cccscs/2015/01/delular-sociedad.html> Flores Villacrés Emilio, Alvarado Andino Pedro y Ramos Barren Edgar Wilfrido, "La influencia del celular y las redes sociales en la vida actual" Revista contribuciones de las Ciencias Sociales (2015) N. 27 2015 (consultada el 14 de junio 2016 a las 12:15 p.m)

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15802921> Jiménez, M.G. y Ramos, S. M. (2007), Revista comunicar Vol XV (29) 121-128 "Jóvenes y móviles. Estrategias de los operadores de telefonía en España" (consultada el 5 de mayo 2016 a las 11:00 a.m)

<http://www.fotonostra.com/digital/redesociales.htm> (consultado el 19 de Agosto 2016 a las 16:00 p.m)

[http://www.infocoponline.es/pdf/180310\\_Cholz.pdf](http://www.infocoponline.es/pdf/180310_Cholz.pdf) Beranuy, M., Sánchez, X., Graner, C., Castellana, M. "Uso y abuso del teléfono móvil en jóvenes y adolescentes" (consultado el 22 de marzo del 2016 a las 17:00 p.m)

<http://www.informador.com.mx/tecnologia/2013/499196/6/jovenes-atados-a-su-celular-y-con-trastorno-conductual.html>

Periódico el Informador "El teléfono celular causa angustia, principalmente a mujeres y jóvenes" (consultado el 18 de mayo del 2016 a las 18:00 p.m)

<http://www.edu.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=103169> "Teléfonos celulares:¿un nuevo aliado en el aula?-Recursos educ.ar" (Consultado el 18 de mayo del 2016 a las 19:00 p.m)

[www.tdx.cat](http://www.tdx.cat) "El teléfono móvil y la vida cotidiana, Análisis del caso-caso doctorales en Red" (consultado el 8 de mayo del 2016 a las 17:00 p.m)

<http://barandiaran.net> "Activismo Digital y Telemático" (consultado el 20 de marzo del 2016 a las 18:30 p.m)

## APENDICE

### Encuesta utilizada en la investigación

1.- Sexo

F ( ) M ( )

2.- ¿Cuenta con teléfono celular?

Si ( ) No ( )

3.- ¿Cuánto tiempo utilizas el celular?

( ) 1 hora ( ) 2 horas ( ) 3 horas ( ) 4 a 5 horas

4.- ¿Qué promedio de gastos se genera al mes al usar el celular?  
100 a 200 pesos ( )      300 a 400 pesos ( )      Más de 400 pesos ( )

5.- ¿Cuál es el uso que le das al teléfono celular?  
Redes sociales ( )    internet ( )      Juegos ( )      Música ( )      Tarea ( )  
Investigaciones ( )    Otros, Cuáles: \_\_\_\_\_

6.- ¿Cuáles son las desventajas del uso del celular?  
Quita tiempo ( )      se distraen ( )      Gasto ( )      Daña la vista ( )  
Disminuye comunicación familiar ( )      Se olvida de todo ( )

7.- Es indispensable el uso del celular  
Si ( )      No ( )  
Porque \_\_\_\_\_

8.- El uso del celular mejora tu desarrollo estudiantil  
Si ( )      No ( )  
Porque \_\_\_\_\_

9.- Mantienes el celular encendido en clase  
Si ( )      No ( )

10.- ¿Qué redes sociales son las que más utilizadas?  
Facebook ( )      Youtube ( )      Google ( )      Twitter ( )      Instagram ( )

11.- ¿Para qué utilizas las redes sociales en tu celular?  
Conocer personas ( )      Platicar ( )      Tareas ( )      Bajar información ( )  
No sentirme solo ( )      Bajar música ( )      Alejarme de la familia ( )  
Otra \_\_\_\_\_

12.- ¿Dónde utilizas el teléfono celular?  
Casa ( )      Salón de clase ( )      Trabajo ( )      Conduciendo ( )      Fiestas ( )  
Reuniones de trabajo ( )      Horas libre ( )

## Análisis de factibilidad para una empresa de comercialización de soluciones y servicios de domótica en Celaya, Gto.

ISC. José Antonio Cervantes Castro<sup>1</sup>, Dr. Eugenio Guzmán Soria<sup>2</sup>,  
Dra. María Teresa de la Garza Carranza<sup>3</sup>, MAE. Lilia Reyna Martínez García<sup>4</sup> y Dr. José Porfirio González Farías<sup>5</sup>

**Resumen**— La tecnología domótica se refiere a sistemas integrados conformados por dispositivos electrónicos que permiten al usuario el manejo automático, programado y control centralizado de su hogar. El presente trabajo es un análisis de factibilidad para la puesta en marcha de una empresa de integración domótica en la ciudad de Celaya, Gto. Para la elaboración del Plan de Negocios se realizó una investigación de mercados, con fuentes secundarias. El mercado al cual se ofertará el servicio de domótica está en los NSE A/B, C+ y C, de acuerdo a la clasificación del AMAI. Los resultados de los estudios indican que las tres viabilidades se cumplen, la técnica ya que se cuenta con las capacidades necesarias para dar este tipo de servicio, financiera puesto que la tasa interna de retorno (TIR) es del 12% y la comercial dado que existe un alto interés de la sociedad por adquirir este tipo de tecnología.

**Palabras clave**—Análisis de factibilidad, empresa, servicios de domótica.

### Introducción

La palabra domótica proviene de la raíz “domus” del latín que significa casa y “tica” del griego que significa automática. La tecnología domótica se refiere a sistemas integrados conformados por dispositivos electrónicos que permiten al usuario el manejo automático, programado y control centralizado de su hogar. La domótica es un conjunto de técnicas orientadas a automatizar una vivienda, que integran la tecnología en los sistemas de seguridad, gestión energética, bienestar y comunicaciones (Domodesk, 2008).

En el negocio de la domótica existen empresas fabricantes y empresas integradoras; las empresas fabricantes en algunos casos se especializan en la fabricación de productos específicos (controladores, sensores, por ejemplo) y las integradoras se dedican a tomar los productos que construyen dichas empresas fabricantes y hacer que funcionen juntos con el fin de crear sistemas domóticos. Las empresas fabricantes se encuentran ubicadas principalmente en EE.UU.

El presente trabajo es un Plan de Negocios para una empresa de integración de domótica para la ciudad de Celaya, Gto. La creación de una empresa de integración de domótica se hace atractiva en la medida que no involucra una inversión tan elevada como la creación de una empresa fabricante, además que tiene un mercado local, al que es más fácil acceder.

Antecedentes: Desde el principio de la historia, la humanidad ha tratado de mejorar la calidad de vida, protegiéndose de la lluvia, el frío, la intemperie, los animales y los peligros del ambiente. Las cuevas cambiaron a edificaciones, y estas fueron evolucionando y adquiriendo más servicios: sistemas de calefacción, electricidad, iluminación artificial, sistemas de cocina, refrigeradores, almacenaje de agua potable para su consumo y servicios, por el deseo de vivir mejor (Hogar Digital, 2012).

Uno de los más importantes entornos de una persona es su hogar, es donde descansa, piensa, crece, aprende, envejece, disfruta y convive junto con su familia y seres queridos, es en donde se quiere vivir con seguridad y privacidad, ir a dormir con la tranquilidad de que algo o alguien permanezca siempre alerta a su servicio o que al salir de vacaciones no tengamos la preocupación que sucederá en su ausencia. Que al llegar a casa nunca se encuentre en penumbras, que se encuentre un ambiente agradable de acuerdo a nuestras preferencias, con más confort, no solo controlar desde la palma de la mano; la TV o reproductores de video sino también la iluminación, persianas, liberándonos de tareas repetitivas (encender las luces cuando anochece, encender el purificador de aire, el sistema de riego del jardín, etc.).

<sup>1</sup> El ISC. José Antonio Cervantes Castro es egresado del Instituto Tecnológico de Celaya. [antonioceca@icloud.com](mailto:antonioceca@icloud.com) / [ppt\\_ceca@hotmail.com](mailto:ppt_ceca@hotmail.com)

<sup>2</sup> El Dr. Eugenio Guzmán Soria es Profesor Investigador del posgrado en Gestión Administrativa del Instituto Tecnológico de Celaya. [eugenio.guzman@itcelaya.edu.mx](mailto:eugenio.guzman@itcelaya.edu.mx)

<sup>3</sup> La Dra. María Teresa de la Garza Carranza es Profesora Investigadora del posgrado en Gestión Administrativa del Instituto Tecnológico de Celaya. [teresa.garza@itcelaya.edu.mx](mailto:teresa.garza@itcelaya.edu.mx)

<sup>4</sup> La MAE. Lilia Reyna Martínez García es Profesora del posgrado en Gestión Administrativa del Instituto Tecnológico de Celaya. [lilia.martinez@itcelaya.edu.mx](mailto:lilia.martinez@itcelaya.edu.mx)

<sup>5</sup> El Dr. José Porfirio González Farías es Profesor del posgrado en Gestión Administrativa del Instituto Tecnológico de Celaya. [porfirio.gonzalez@itcelaya.edu.mx](mailto:porfirio.gonzalez@itcelaya.edu.mx)

Despertar en la noche, salir hacia la cocina por un vaso de leche, y que las luces de los pasillos, escalera y cocina se enciendan a nuestro paso y se apaguen una vez que hemos regresado a la cama, o programar de lunes a viernes despertar a las 06:30 am, con una luz tenue, las persianas abriéndose suavemente con una agradable melodía, y a las 07:00 am el café esté listo para tomar, ya que así lo hemos dispuesto; son pequeños detalles que sumados incrementan nuestra calidad de vida (Hogar Digital, 2012).

Aprovechar de una manera más efectiva la energía que se usa en nuestro hogar, que la luz del jardín, sala, pasillo no esté encendida hasta medio día cuando no sea necesaria, ya sea porque al salir se nos olvidó apagarla o porque la dejamos prendida para tratar de engañar que hay alguien en casa, es posible optimizar su uso evitando derroches.

Con el actual ritmo de vida en las ciudades y las extensas jornadas de trabajo, escuela, clases, las personas valoran la habilidad de conocer, gestionar y controlar los servicios de su hogar, aun cuando no se encuentren en él, con todas las funciones integradas de tal manera que la ocupación sea el vivir, sin el estrés por saber si olvidamos poner la alarma o si ha habido alguna emergencia o intento de robo, si apagaron la estufa, si dejaron encendida la plancha o si se apagaron las luces al salir.

Con la edad avanzada, accidentes, o enfermedades se ven disminuidas las capacidades, imposibilitando o haciendo difícil vivir con autonomía, provocando que las personas tengan dificultades para vivir hasta en su propio hogar, con un hogar inteligente esta dependencia se disminuye en gran medida.

La sociedad actual cuenta con tecnología en el automóvil (Bolsas de aire, computadoras de viaje, videocámaras, sensores etc.), en la oficina (Sistemas de seguridad, redes, etc.), y en el entorno personal (Teléfonos inteligentes, Tablet, Localizadores GPS), ¿y en el hogar?; la hay pero de manera aislada por ejemplo, con refrigeradores, hornos de microondas, lavadoras, sistemas de audio, de teatro en casa, sistemas de entretenimiento, pantallas TV, una o dos luces que se encienden automáticamente con sensor de luz, sistemas de alarma con pagos mensuales, pero de forma aislada, no interactúan entre ellas. La domótica es la disciplina tecnología que ofrece servicios y funcionalidades de manera integral referentes a la seguridad, confort, ahorro energético y comunicaciones, que adicionada con el entretenimiento y el internet se convierte en un hogar digital (Hogar Digital, 2012).

Hoy en día, es posible mejorar la calidad de vida, proporcionar inteligencia a los espacios habitables desde una visión integral, en donde se aproveche el máximo potencial en funcionalidades de la tecnología para su servicio.

Planteamiento del Problema: Los avances tecnológicos de los últimos años, han producido un número importante de beneficios y comodidades a la humanidad. Estos avances se ven reflejados en casi todos los lugares donde lo humano es posible, y cabe destacar que para el hombre la comodidad se ha vuelto un punto importante para cada actividad de su vivir diario, por eso actualmente las empresas hablan de tener mejores ambientes de trabajo que satisfagan a sus empleados, y que dicha comodidad se vea reflejado en la productividad de su empresa, y aún más importante es sentir que después de un día de arduo de trabajo, nada mejor que llegar a la casa y sentir la comodidad de su hogar (Domodesk, 2008).

La importancia de sentir el placentero descanso en la comodidad del hogar, dispone a dar énfasis en el sentirse cómodos realizando las actividades que más gustan, y gracias a esta búsqueda constante de ayudas y bienestar surge la domótica (del domo, casa y tica, automática); que reúne varias tecnologías en búsqueda de la seguridad, comodidad y comunicación de los individuos presentes en un espacio arquitectónico.

Esta tendencia ha hecho que la tecnología se enfoque en la comodidad del individuo, y actualmente se desarrollan productos que cumplan estándares de comodidad en cualquiera de los espacios humanos.

México es un país que está ingresando al consumo de la domótica y es por eso que actualmente cuanta con pocas empresas distribuidoras del servicio en sus principales ciudades.

La ciudad de Celaya, Guanajuato, carece de empresas que ofrezcan el servicio de domótica, ya que, por su naciente auge, es común encontrar baja calidad del servicio, trayendo como consecuencia, demoras en el servicio y debilidades de tipo técnico, finalmente culminando en pérdida de interés por parte de los posibles clientes, sin contar el costo de lo que la domótica suscita (SIEM, 2014).

Estas debilidades pueden darse por motivos de mal asesoramiento en el diseño del espacio arquitectónico, que es uno de los factores importantes que sirven de plataforma a la domótica. Si no tiene un espacio arquitectónico que se pueda adaptar a cualquier tecnología, es muy difícil hablar de domótica. Estos diseños van atados a las técnicas de construcción y principalmente a los materiales que son utilizados en la obra, de hecho, si no se cuenta con materiales óptimos y bien ubicados, posiblemente se incurre en generar desvíos de señal y/o posibles debilidades en el sistema.

Ya que no se cuenta con una integración de lo arquitectónico con la domótica, también se presentan debilidades a nivel de instalación y control de los equipos, esto atado a una mano de obra de baja calidad que en el mercado de domótica se encuentra con frecuencia, se refleja con facilidad un mal funcionamiento de los equipos de audio, video y control instalados.

En Celaya este tipo de errores son frecuentes ya que los constructores y las empresas de domótica no se están integrando. Lo anterior sumado a que realmente no existe alta demanda de empresas que cumplan con una buena

calidad del servicio, permite deducir que realmente las empresas prestadoras de servicio de domótica no están siendo eficientes.

Por lo anterior el objetivo fue formular un plan de negocios para la puesta en marcha de una empresa de comercialización de soluciones y servicios de domótica para el mercado de Celaya, Gto. Lo anterior implicó reunir información que respaldará la creación de la empresa, determinar el mercado al cual se dirigirá el servicio y su nivel de aceptación, analizar que el proyecto planteado resulta viable técnica y económicamente y demostrar cualitativamente y cuantitativamente la viabilidad de proporcionar el servicio de domótica en Celaya, Gto., en condiciones competitivas. Las hipótesis de trabajo fueron: 1) Existe aceptación de las soluciones domóticas por más del 50% de la población objetivo, en los Niveles Socio Económico (NSE) A/B, C+ y C, de acuerdo con la clasificación de la Asociación Mexicana de Inteligencia de Mercado y Opinión Pública (AMAI). 2) El proyecto como oferente de servicios de domótica es viable técnica y económicamente. 3) Una empresa proveedora de servicios de domótica en Celaya, Gto., es competitiva.

### **Descripción del Método**

De acuerdo a la clasificación que propone Dankhe (1986), el presente plan de negocios tiene un alcance inicial exploratorio, este tipo de estudio ayudará a obtener información para realizar una investigación más completa y permitirá establecer prioridades; y al finalizar el plan de negocio será descriptivo, permitiendo especificar las características, perfiles, procesos, objetivos y cualquier fenómeno que se someta a un análisis.

Se utilizaron métodos de medición que permitieron tomar las mejores decisiones, algunos de estos serán: 1) Encuestas de opinión del usuario final: Se elaboró una encuesta para determinar el grado de aceptación que tiene la implementación de un sistema domótico en el hogar, así como que funciones hacen a esta tecnología más atractiva, conocer con que módulos ya cuentan algunas personas, en que ubicación de su hogar les gustaría habilitar esta tecnología y cuanto estarían dispuestos a invertir en un sistema domótico para su hogar. 2) La opinión del personal de ventas: Se encuestó al personal de ventas (Gerentes de Ventas, Coordinadores y Promotores) de diferentes constructoras de la ciudad, para saber el grado de aceptación y el interés que tendrían en adquirir o habilitar su vivienda con tecnología para controlar, vigilar y optimizar una casa. 3) El panel de ejecutivos: También se realizaron encuestas a Ejecutivos, Gestores de Créditos y personal de titulación de algunas constructoras, para determinar el grado de aceptación y de interés que tendrían en adquirir o habilitar un sistema domótico para sus viviendas.

Se comenzó con un estudio del sector domótico en la ciudad de Celaya, Gto, en el que se incluyó un análisis PEST (Político, Económico, Social y Tecnológico) (Johnson, Whittington y Scholes, 2011) y las 5 fuerzas de Porter (Porter, 2009). Luego, se realizó una investigación de mercados cuantitativa basados en fuentes de información secundaria en la que se indagó sobre el conocimiento que tienen de la domótica en Celaya, Gto., el concepto que tienen, los precios que perciben para este tipo de bienes, y demás información que pueda ser útil para sacar conclusiones con respecto al mercado actual, las percepciones de los consumidores y la tendencia. En este punto es muy importante determinar el mercado potencial de clientes.

Luego de hacer la investigación de mercado, y apoyado en las conclusiones obtenidas con respecto al mercado local (Celaya, Gto.) se determinó, dependiendo de las posibilidades de diseño, los productos a ofrecer por la compañía. Los productos se ajustaron al mercado local, no al internacional, cubrirán las necesidades de los clientes en México y garantizando la mayor cantidad de ingresos para la empresa.

Apoyados en los productos a vender, y pensando en diferentes estrategias comerciales se determinó el modelo de negocio de la empresa, se explicó la clave del negocio, porque genera ingresos y se mostró en donde se evidencia este factor clave para la generación de ventas para la empresa. En este punto se respondió a la pregunta: ¿Dónde está la clave del negocio?

A través del desarrollo del producto, y apoyados en el modelo de negocio pensado, se diseñó un plan de abastecimiento que satisfaga el modelo de negocio y las necesidades del mercado, buscando la mayor rentabilidad de la empresa. En el análisis técnico se indicará el avance de los sistemas, las pruebas realizadas para verificar su funcionamiento, la cadena de valor de la empresa, el diagrama de flujo, los insumos necesarios para la puesta en marcha, tanto en dotación del negocio como en inventario inicial.

Con los avances del proyecto se diseñó un plan de mercadeo donde se explicó toda la mezcla de mercado para el lanzamiento de la nueva empresa, explicando las herramientas de acción y la segmentación de los productos en México.

Poniendo en consideración el tamaño del proyecto, y los demás avances alcanzados previamente se diseñó la estructura organizacional de la empresa, indicando cuantas personas y con qué perfil, se necesitan para el funcionamiento de la empresa. Se estableció la Misión de la empresa, la Visión y los valores organizacionales.

En el aspecto legal, se determinará el tipo de sociedad con sus respectivos beneficios y sus obligaciones tributarias.

En el aspecto financiero se establecieron todos los supuestos básicos para la proyección de los flujos de caja, supuestos macroeconómicos e internos de la empresa, como políticas de costos, gastos, depreciaciones, amortizaciones y peculiaridades del pago de impuestos. Se proyectó el flujo de caja del proyecto y el del inversionista. No se incluyeron demás estados financieros considerando que no agregan valor necesario para la estimación de rentabilidad y a decisión de inversión.

Apoyados de los resultados obtenidos del análisis financiero, se establecieron como principales variables de riesgo el porcentaje de costo variable sobre las ventas y la prima de crecimiento en ventas por encima del crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB).

Finalmente, se realizó un análisis sobre la administración del riesgo que permitió mostrar un enfoque en el cual se presente una posible bancarrota a corto o a mediano plazo, donde se sentarán las bases cuantitativas que orillen a tomar una decisión de inversión sobre el proyecto.

Basados en los demás capítulos del trabajo se realizó un análisis de los principales impactos del proyecto, en el ámbito social, en el ámbito económico y en el ambiental.

Por último, se diseñó un práctico plan de implementación para la puesta en marcha de la empresa, con sus respectivos responsables y duración estimada de cada actividad.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

Los factores que determinan que es viable invertir en una empresa de domótica en la ciudad de Celaya, Gto., con base en los resultados de las encuestas, análisis de mercado y análisis del consumidor/cliente, se determinaron las principales razones que impulsan a la sociedad adquirir un sistema domótico.

**Análisis de mercado.** Consideraciones de la investigación de Mercado: para la investigación de mercados se utilizaron fuentes secundarias de información.

La investigación de mercados citada fue llevada a cabo en la ciudad de Celaya, Gto., para efectos de este trabajo de grado, ya que son los que atañen al alcance de este trabajo.

La población del municipio de estudio según el Censo 2010 es de 468 mil 469 personas que representaban el 8.53% de la población total del Estado, de éstos, 225 mil 024 son hombres (48%) mientras las mujeres son 243 mil 445 (51.96%).

Según la definición de Virgilio Partida Bush (CONAPO, 2008), la Población Económicamente Activa, PEA, son todas aquellas personas de 12 años y más que en la semana de referencia realizaron algún tipo de actividad económica o formaban parte de la población desocupada abierta.

La fórmula utilizada para el cálculo del tamaño muestral es la usada cuando se conoce el tamaño de la población (Amón Uribe & Correa, 2007):  $n = Z^2pqN / NE^2 + Z^2pq$

Con la formula anterior se obtuvo un numero de 300 encuestas para la ciudad de Celaya, distribuidas por NSE de acuerdo a la cantidad de habitantes (participación en población) como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Calculo muestral por NSE.

NSE	% Participación en población	Numero de Encuestas
A/B	17.89%	206
C+	37.37%	52
C	44.74%	42
	<b>100%</b>	<b>300</b>

Fuente: Elaboración propia.

La recolección de las encuestas se realizó vía internet, con apoyo del personal de ventas (promotores) de una constructora con presencia de la ciudad de Celaya, se utilizó la plataforma Formularios de Google y se realizaron alrededor de 310 encuestas a los posibles prospectos (Clientes), la recolección tuvo una duración de 4 meses.

Los resultados de la investigación arrojaron para Celaya lo siguiente: 1) El mercado ve más atractivo en un sistema domótico el ahorro energético e incrementar lo niveles de seguridad en su casa, dejando como menos relevante la exclusividad que un sistema domótico puede dar al usuario. 2) Con los resultados obtenidos podemos concluir que lo que hace más atractivo un sistema domótico al usuario final son las funciones que puede realizar con su sistema y la sencillez de uso que tenga esté. 3) Entre los módulos domóticos que en el mercado actual poseen los clientes son sonido, alarmas, control de iluminación, aire acondicionado y CCTV. 4) Más de un 50% de las personas encuestadas viven en viviendas tipo Residencial Media y un 37.5% en viviendas de Interés Social o Popular. 5) Todas las personas encuestadas muestran un interés en adquirir un sistema domótico para su vivienda. 6) Un 95% de las personas encuestadas creen que un sistema domótico se debería de incluir en todas las viviendas de nueva construcción. 7) Un 58.3% estarían dispuestos a invertir en un sistema domótico entre \$10,000 y \$30,000 pesos y un 37.5% menos de \$10,000 pesos.

Análisis del Consumidor/Cliente. Segmento Constructoras: Son empresas de construcción de la ciudad de Celaya, Gto., que tengan proyectos de vivienda en NSR A/B, C+ y C. Proyectos en los que los precios de las viviendas comiencen desde \$800,000 pesos MXN, el objetivo es poder ofrecer diferentes propuestas de valor a cada cliente dependiendo de las características y costo del proyecto. Es importante que estos proyectos de construcción tengas como estrategia la diferenciación, es claro que actualmente hay un auge de construcción en la ciudad y para las empresas de construcción es necesario diferenciarse de algún modo.

Para este segmento de clientes se identificaron algunos aspectos importantes a considerar, son algunos miedos o paradigmas hacia la domótica. Estos paradigmas deben ser tenidos en cuenta para poder manejar objeciones de venta y presentar propuestas no rechazables. Algunos de los paradigmas encontrados son: 1) Miedo hacia lo desconocido, empresas que nunca han trabajado con domótica, y por las circunstancias actuales del mercado de surgimiento, no se atrevan a implementarlos. 2) Desconfianza en la propuesta de valor ofrecida por parte de Espacios de Lujo, no obtener los resultados esperados; que sus clientes finales no sean motivados por este tipo de elementos adicionales. 3) Algunas empresas ya han trabajado con domótica y por lo tanto, debido a la experiencia y trayectoria adquirida con empresas aliadas de domótica se rehúsen a cambiar de proveedores por incurrir en costos adicionales o simplemente por tener que cambiar y comenzar una relación desde cero.

Segmento Cliente/Consumidor final: Son personas entre los 27 y 60 años de edad, habitantes de Celaya, Gto., en los NSE A/B, C+ y C. Personas apasionadas por la tecnología, con un estilo de vida juvenil, sin distinción de estado civil. Son personas en algunos casos con pasión por la música y en general que les gusta estar actualizada.

Identificación de los factores críticos de éxito. Precio competitivo: el precio es un factor crítico de éxito en la propuesta de valor planteada para la empresa, pues de no estar en la capacidad de ofrecer precios bajos, y ampliar la cobertura de la domótica en Celaya, el modelo de negocio completo perdería sentido. En este aspecto debe considerarse la estructura de costos como el elemento principal para mitigar este riesgo. La selección de proveedores fuertes, y la estabilidad del precio del dólar son puntos fundamentales. Confianza del consumidor: dado el tipo de productos comercializados, la confianza que genera la empresa en los clientes es un factor crítico dado que la confianza representa un parámetro clave de compra. En muchos negocios la confianza no es factor crítico pues los productos son ampliamente conocidos y no necesitan de un gran respaldo, sin embargo, en este negocio, tratándose de tecnología, productos innovadores y de instalaciones complejas, la solidez que inspire la empresa es muy importante para concretar las ventas. Personal capacitado técnicamente: siendo los productos domóticos artículos de tecnología de punta se hace necesario que haya personal con los conocimientos técnicos requeridos para manejarlos. El negocio no es únicamente comercializar los productos, sino también instalarlos al cliente y garantizar su operatividad. Si no hay personal capacitado técnicamente para hacer los diseños para cada tipo de proyecto y para hacer su respectiva programación e instalación, entonces la empresa carecería de viabilidad técnica. Relaciones con empresas transportadoras: muchos de los productos de Espacios de Lujo son fabricados en el exterior por lo que para hacer posible su integración en la empresa deben ser importados. La importación de estos productos se hace a través de empresas transportistas y Sociedades de Intermediación Aduanera. Si ocurriera algún inconveniente relacional o de fuerza mayor con las empresas transportadoras la importación de los productos se haría prácticamente imposible por lo que la empresa tendería al fracaso. Innovación en portafolio de productos: tratándose de una empresa de naturaliza tecnología, el desarrollo de un portafolio actualizado con los últimos avances en el sector es un factor crítico de éxito para poder cumplir con la propuesta de valor planeada. Adecuada selección de los canales de distribución: siendo una empresa que comercializa productos tan específicos, la selección de los canales de distribución es clave para garantizar que los productos lleguen al cliente de la manera en que ellos estarían dispuestos a comprarlos. Los canales de distribución son importantes en cualquier negocio, pero en este negocio en particular son aún más importantes, tanto que puede resultar inviable realizar la distribución por canales indirectos.

#### *Conclusiones*

Se puede concluir que el nivel de aceptación por adquirir un sistema domótico es alto, dado que el 100% de las personas encuestadas muestran interés por adquirir este tipo de tecnología.

El mercado al cual se ofertara el servicio de domótica está en los NSE A/B, C+ y C, de acuerdo a la clasificación del AMAI; ya que el 100% de las personas encuestadas muestran un alto nivel de aceptación por la tecnología.

Dado los resultados obtenidos de los estudios, se concluye que existe viabilidad técnica ya que se cuenta con las capacidades técnicas necesarias para dar este tipo de servicio, y económicamente es viable, dado que la tasa interna de retorno (TIR) es del 12%. Además podemos concluir que una empresa que oferte servicios de domótica en la ciudad de Celaya, Gto., puede ser competitiva ya que existe un mercado potencial y porque es viable técnica y económicamente, las tres viabilidades se cumplen (técnica, financiera y comercial).

Espacios de Lujo debe enfatizar su propuesta de valor en la practicidad e innovación, y precio competitivo de sus sistemas domóticos con el fin de generar una diferenciación con respecto a la competencia.

Los habitantes de Celaya se ven principalmente inclinados hacia la domótica con las siguientes aplicaciones: confort, ahorro energético, centralizado, iluminación y seguridad.

Para la puesta en marcha de una empresa de domótica en Celaya es clave contar con personal capacitado técnicamente, la innovación en el portafolio de productos, el ofrecimiento de precios competitivos, generar confianza en los consumidores y la adecuada selección de canales de distribución con el fin de conservar precios justos.

### Referencias

Amón Uribe, I., & Correa, C. M. (2007). Investigación del mercado Domótico Colombiano. Consultada por Internet en Septiembre del 2015. Dirección de internet: <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2668707.pdf>.

CONAPO, (2008). Programa Nacional de Población. Consultada por Internet en Octubre del 2015. Dirección de internet: <http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/2008-2012>.

Dankhe, G. L. (1986). Investigación y comunicación, en C. Fernández-Collado y G.L., Dankhe (Eds): "La comunicación humana: ciencia social". México, D.F: McGraw Hill de México. Capítulo 13, pp. 385-454.

Domodesk, (2008). Domótica "La Línea Violeta". Consultada por Internet en Julio del 2015. Dirección de internet: <http://www.domodesk.com/ques-domotica>.

Hogar Digital, (2012). Casas Inteligentes, el deseo por vivir mejor. Consultada por Internet en Marzo del 2015. Dirección de internet: <http://www.hogardigital.mx/HDMX/2012/02/11/antecedentes-domotica>.

Johnson, G; Whittington R. & Scholes, K., "Exploring Strategy", Ed. Pearson. 2011.

Porter, Michael. "Estrategia Competitiva", Ed. Pirámide, 2009.

SIEM, (2014). Sistema de Información Empresarial Mexicano. Consultada por Internet en Septiembre del 2015. Dirección de internet: <http://www.siem.gob.mx>.

# PROPUESTA DE EVALUACIÓN DE TÉCNICAS DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO PARA EL CONTROL DE TRÁFICO VEHICULAR

Erick Emmanuel Cervantes Chirinos<sup>1</sup>, M.c. José Antonio Castán Rocha<sup>2</sup>,  
Dr. Salvador Ibarra Martínez<sup>3</sup> y Dr. Julio Laria Menchaca<sup>4</sup>

**Resumen**—Se propone un software de simulación para el control de tráfico vehicular en intersecciones de mayor congestamiento de la zona, el sistema generara un tiempo óptimo de luz verde utilizando técnicas de inteligencia artificial, entre las que se destacan: redes neuronales, lógica difusa, razonamiento basado en casos y aprendizaje automático, cabe destacar que la presente propuesta es continuación de un trabajo de investigación previo en el que solamente se implementó una sola técnica. En esta propuesta se busca hacer más robusto el software de simulación con más de una sola técnica y compararlas para medir el grado de exactitud en la toma de decisión.

**Palabras clave**—Inteligencia artificiales, redes neuronales, sistemas inteligentes de transporte, lógica difusa.

## Introducción

Los problemas de tráfico urbano se han convertido en una constante en las diferentes ciudades del mundo. El número actual de automóviles se calcula en 600 millones, con un incremento anual estimado en 50 millones. Diferentes factores como la ineficiencia en infraestructura y su planeación, o una débil conciencia pública del tráfico, incrementan la complejidad del problema. (D. Zhao et al., 2011). Los problemas de tráfico pueden dividirse en tres tipos; 1) De movilidad, relacionados con el tiempo de desplazamiento, 2) De seguridad, especialmente enfocados a la prevención de accidentes y 3) De un medio ambiente, generalmente causada por las emisiones de CO<sub>2</sub>. (R. Fernández, 2007)

Diversas aproximaciones y trabajos han surgido como respuesta a los problemas de tráfico, sin embargo, los Sistemas de Tráfico Inteligente (ITS por sus siglas en inglés) se constituyen como una de las alternativas más prometedoras y de interés en la comunidad (Ambrosino G.b et al. 1991). 1) Los ITS, buscan aplicar diferentes técnicas de inteligencia artificial como la lógica difusa, las redes neuronales, computación evolutiva y de manera más general el paradigma de agentes y sistemas multiagente.

Los trabajos en ITS basados en sistemas multiagente han cubierto una gran cantidad de frentes, entre ellos se encuentran: 1. Tráfico en carretera, 2. Control de tráfico urbano (UTC) y 3. Sistemas de soporte a decisiones. En cada una de estas aplicaciones, los agentes toman decisiones de forma inteligente basados en su conocimiento del entorno, y cooperando con los otros. En este sentido, el trabajo en esta investigación propone evaluar algunas de las principales técnicas de IA aplicada en la solución de los problemas más presentes en una vialidad. En específico el trabajo introduce las bondades de cada uno de los métodos seleccionados (i.e., casos basados en el razonamiento, redes neuronales artificiales, lógica difusa y técnicas de aprendizaje automático) para después presentar una breve descripción de cómo se pretende implementar dichas técnicas dentro de un sistema de simulación. Este sistema nos permitirá evaluar y comparar los resultados y alcances de cada una de las técnicas estudiadas.

## Descripción del Método

Para comenzar esta sección, se presentan a continuación algunos trabajos en la literatura en donde las técnicas que se pretende evaluar son utilizadas en el escenario de los sistemas inteligentes de transporte. Después se muestra de forma clara como se aplicaran estas técnicas dentro del sistema propuesto.

### Contexto de los ITS con técnicas de IA.

<sup>1</sup> Erick Emmanuel Cervantes Chirinos es estudiante de Maestría en Ciencias de la Computación en la Universidad Autónoma de Tamaulipas, México [a2103330149@alumnos.uat.edu.mx](mailto:a2103330149@alumnos.uat.edu.mx)

<sup>2</sup> El M.C. José Antonio Castán Rocha es Profesor de Ingeniería en Sistemas Computacionales en la Universidad Autónoma de Tamaulipas, México [jacastan@docentes.uat.edu.mx](mailto:jacastan@docentes.uat.edu.mx)

<sup>3</sup> El Dr. Salvador Ibarra Martínez es Profesor Investigador en la Universidad Autónoma de Tamaulipas, México [sibarram@docentes.uat.edu.mx](mailto:sibarram@docentes.uat.edu.mx)

<sup>4</sup> El Dr. Julio Laria Menchaca es Profesor Investigador en la Universidad Autónoma de Tamaulipas, México [jlaria@docentes.uat.edu.mx](mailto:jlaria@docentes.uat.edu.mx)

### *El razonamiento basado en casos*

El razonamiento basado en casos (CBR) es una técnica relativamente recientemente usada en el transporte. El CBR se considera siempre como paradigma cíclico de la inteligencia artificial y que se utiliza para el aprendizaje y la resolución de problemas basada en la experiencia pasada. La experiencia pasada se almacena en una “base de casos” en forma de problema resuelto llamado “caso”. La solución de cada nuevo problema se basa en la adaptación de las soluciones de casos similares almacenados (problemas). Esta técnica se utiliza en algunos trabajos para desarrollar sistemas de soporte de decisiones para el enrutamiento del tráfico en tiempo real.

Por ejemplo, Khattak y Kanafi (A. Khattak y A. Kanafani, 1996) proponen el uso de CBR para desarrollar una herramienta, PLANiTS con nombre, y que es considerado como una herramienta de apoyo a la planificación de transporte que determina la similitud de los casos históricos y advierte contra posibles errores.

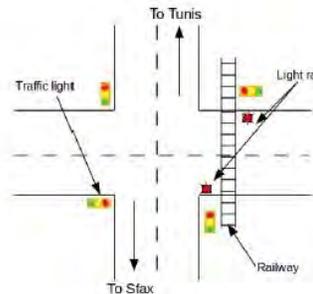


Figura 1. Un ejemplo de una intersección ferrocarril-carretera.

La intersección simulada es real tomada de la ciudad de Sfax de Túnez (Figura 1). En este cruce, el semáforo y el tren ligero no están sincronizados. La intersección constituida por 4 vías con 1 carril para cada uno. En este ejemplo, la base de casos contiene inicialmente 42 casos que se clasifican en 10 clases.

En la primera simulación, se desactivaron los casos que están asociados a los problemas causados por el paso del tren. En otras palabras, el sistema no es capaz de regular carriles bloqueados debido al paso del tren. Es regulado solamente en atascos o bloqueo de carriles, con algunos accidentes. Los resultados obtenidos se ilustran en la figura 2.

Durante la segunda simulación, se activan los casos que están asociados a los problemas causados por el paso del tren. Los resultados obtenidos se ilustran en la figura 2 (líneas azules). La figura 2.b muestra la evolución de la longitud de la cola antes y después de la activación de la acción de regulación. Al final de la simulación, la longitud de la cola en segundo camino se estabiliza alrededor de 100 metros. Es necesario subrayar que la longitud se estabiliza a este valor debido a la duración dinámica de la luz. Sin embargo, en otras carreteras, el sistema resuelve los problemas y la longitud se estabiliza 93 metros cerca del final de la simulación. (Figura 2.a, 2.c y 2.d).

El razonamiento basado en casos (CBR) es una técnica relativamente reciente usada en el transporte. El CBR se considera siempre como paradigma cíclico de la inteligencia artificial y que se utiliza para el aprendizaje y la resolución de problemas basada en la experiencia pasada. La experiencia pasada se almacena en una “base de casos” en forma de problema resuelto llamado “caso”. La solución de cada nuevo problema se basa en la adaptación de las soluciones de casos similares almacenados (problemas).

De acuerdo con (A. Aamodt, 1994), el ciclo de CBR, se descompone en 4 pasos:

- 1) Recuperar el caso más similar (s)
- 2) La reutilización de los casos para resolver el problema
- 3) Revisar la solución propuesta
- 4) Mantener las partes de esta experiencia que se utilizara para una aplicación futura.

Esta técnica se utiliza en algunos trabajos para desarrollar sistemas de soporte de decisiones para el enrutamiento de tráfico en tiempo real (A. Karime, 2003). El “caso base” de una base de datos que contiene varios casos tienen la siguiente estructura:

### *Redes neuronales*

Las redes neuronales artificiales (RNA) han sido ampliamente utilizadas en diversas áreas de investigación para resolver problemas que incluyen clasificación, diagnóstico, la función de aproximación, optimización, predicción, y así sucesivamente. La principal ventaja de utilizar RNA es la habilidad de aprendizaje. Esta característica es

especialmente útil cuando tenemos complejos procesos a modelar. Otra gran motivación para utilizar RNA en la resolución de problemas es la capacidad de esta técnica para aproximar cualquier función (Samarasinghe, S., 2006).

Sin embargo, aunque algunas funciones para aproximarse fácilmente por RNA (es decir, varias disposiciones de los parámetros de configuración de la red pueden realizar buenas aproximaciones al igual que esta configuración se obtiene con éxito en algunos intentos), muchos casos es una tarea muy ardua para hacer una sola red obtención del aprendizaje deseado. Por lo tanto, las funciones complejas (Por lo general relacionados con los sistemas dinámicos). Tienen características que presentan dificultades para una buena aproximación por RNA.

El controlador de semáforos, proponen en esta investigación consiste en dos módulos, además del elemento inicial (E), con el tiempo de ciclo y cada vez la fase: módulos de revisor y neuronales, cuyas funciones son la coordinación correcta de la señal de tráfico definido inicialmente en y proporcionar el valor más adecuado para el parámetro C, respectivamente, como se muestra en la figura 3.

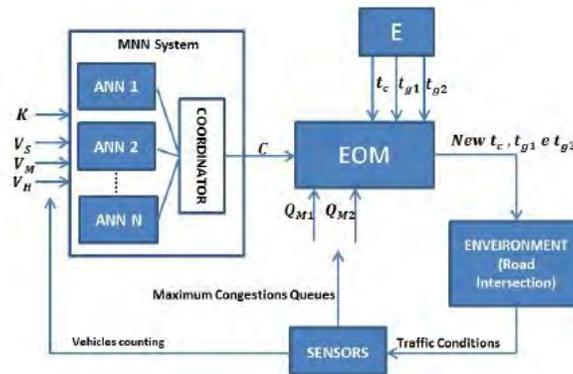


Figura 3. Controlador MNN-EOM

El modulo neuronal consta de una RNA, que tiene como objetivo determinar el “comportamiento del tráfico” de los datos suministrados por el medio ambiente. Así, el MNN debe ser entrenado en base a los datos recogidos previamente en el medio ambiente. A continuación, el MNN será capaz de aprender como el flujo de tráfico en la intersección está comportando y más importante, será capaz de proporcionar una estimación más adecuada para la relación  $\frac{I_{vehic}}{O_{vehic}}$ . Este último punto es muy interesante, ya que permite obtener valores de esta relación sin hacer un estudio de todas las situaciones posibles.

#### La lógica difusa

Concepto de la aplicación de la lógica difusa ha sido muy activo en el campo de la investigación de la computadora. Se ha aplicado en diversas aplicaciones tales como militar, medico, industrial, etc., que son únicos. Tiene capacidad para comparar el sistema y automatizar los cambios en el entorno. La lógica difusa se ha distinguido en la industria informática como una lógica similar a la decisión de los seres humanos.

Se puede observar que la lógica difusa ha conducido a aplicaciones tales como la gestión del tráfico. (Jaraspal La-inchua, 2013), (Jaraspal La-inchua, 2014).

Investigaciones previas han introducido también la lógica difusa para controlar el tráfico de señales de inteligencia (Ziyang Lv, 2011), (Big Zaman, 2011). La lógica difusa se utiliza en un análisis separado del complejo y la aplicación de la teoría de grafos en conjunto con un análisis separado de tráfico normal.

Proponen la discusión del diseño FLS utilizados en el control de señales de tráfico. La figura 4 muestra el diagrama de bloques para la regulación de los semáforos. Este proceso consiste en lo siguiente:

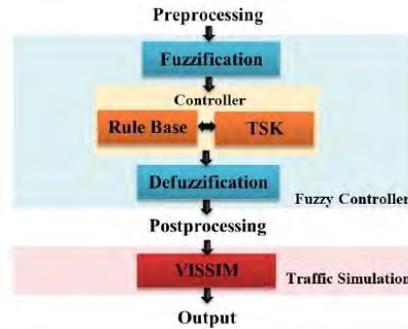


Figura 4. Diagrama de bloques de los semáforos de intersección basado en esquema de FL.

*Técnicas de aprendizaje automático*

A Aprendizaje por refuerzo y Q-aprendizaje.

Aprendizaje por refuerzo es un subcampo de la máquina de aprendizaje útil en entornos desconocidos. Este método de aprendizaje explora la regeneración del medio ambiente como premio o castigo. En el aprendizaje por refuerzo, el algoritmo de aprendizaje es sencillo y un agente puede aprender una política óptima sin ser capaz de predecir el impacto de sus acciones, sus beneficios inmediatos o planificar el futuro (Watkins, 1992).

Q-aprendizaje es un método de aprendizaje por refuerzo incrementales que no se necesita un modelo del entorno y se puede utilizar en línea (Sutton, 1998).

Con el fin de controlar las luces de señales de tráfico para una intersección aislado, un mecanismo de aprendizaje usando redes neuronales de alimentación hacia adelante ha sido adaptado. Las redes neuronales utilizadas en el estudio consisten en cuatro neuronas de entrada, diez neuronas en la capa oculta, y cuatro neuronas en la capa de salida. Las longitudes de las colas se alimentan a las redes neuronales de entradas independientes y la red neuronal estima el tiempo de verde relacionados para cada fase. En la simulación se aplica para la optimización de los pesos de la red neuronal. El tiempo medio de demora sobre cada simulación completa se considera como la función de coste para la optimización de pesos de la red neuronal, la figura 5 muestra todo el proceso.

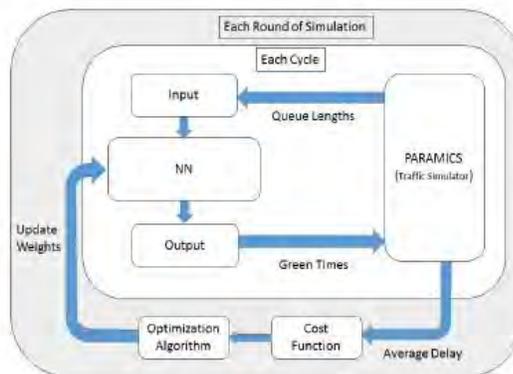
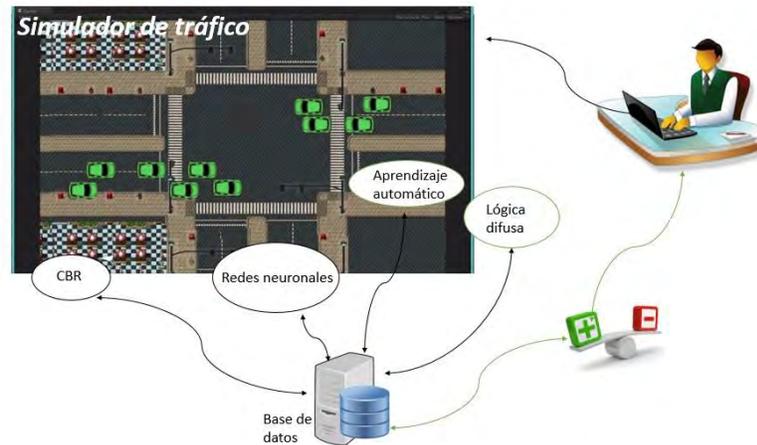


Figura 5. El proceso de formación de la red neuronal. Los pesos de la red neuronal se actualizan después de cada ronda de simulación.



### Propuesta

Se propone un simulador de tráfico utilizando técnicas de inteligencia artificial para optimizar el tráfico vehicular. En el cual se pondrán a prueba cada una de las técnicas, mediante el cual se analizará sus bondades, así como aspectos puntuales, tales como tiempo de respuesta y adaptación.

Trabajando con razonamiento basado en casos, se propone en donde la R1 recuperar de la base de casos **BC**, los casos más similares a la situación actual, R2 reutilizar los tiempos de luz verde, de acuerdo a los casos **recuperados**. Se calcula mediante la  $\mu$  de los tiempos de luz verde. R3 Revisar si el tiempo establecido para la luz verde cumple con los requisitos. R4 retener el caso con un nuevo índice, solo si con el tiempo en verde se logra un servicio del 90%.

En la técnica de redes neuronales, se propone una red neuronal de retropropagación, en donde cada intersección será controlada por una red neuronal capaz de analizar los requerimientos de cada arteria que conforma la intersección y en función a dicho estudio, proveer un adecuado intervalo para la luz verde de cada carril. Para la implementación de la red neuronal se utilizará tres nodos de entrada, tal que:

**Entrada 1:** representa el volumen de vehículos que se encuentran detenidos en el carril hasta 1 segundo antes del cambio de luz amarilla a luz verde.

**Entrada 2:** es el intervalo de luz verde que se utilizó en la vuelta anterior.

**Entrada 3:** es la distancia (en coches) que existe entre el primer coche del semáforo e cuestión, hasta el primer coche del siguiente semáforo en el mismo sentido de la vialidad.

**Salida:** tiempo en verde para la simulación, intentando ofrecer una movilidad superior al 61%.

En la técnica de aprendizaje automático, se propone utilizar un modelo de predicción como lo es los árboles de decisiones en el cual el nodo decisión buscara dar el mejor tiempo de luz verde para cada caja semafórica dentro de una intersección

### Comentarios Finales

#### Recomendaciones

*El presente artículo declara de forma preliminar la necesidad de continuar dedicando esfuerzos para diseñar y crear sistemas de control semafórico más robustos que permitan manipular de manera confiable los sistemas de una vialidad. En este sentido, al construir herramientas que permitan modificar los tiempos de las cajas semafóricas de manera automática, creará un ambiente similar al que se vive en situaciones cuando las vialidades son administradas por Oficiales de Tránsito, los cuales deben administrar los movimientos de la arteria para eficientar el flujo del tráfico.*

### Referencias

Ambrosino G.b. Boero M.b. Mastretta M.b Bielli, M.a Artificial Intelligence Techniques for urban traffic control. Transportation Research Part a: General, 25(5): 319-325, 1991. Cited by (since 1996).

(D. Zhao et al., urban traffic signal control, 2011).

R. Fernández. A BDI-based approach for assesment of drivers decisión-making in commuter, Phd thesis, Universidades Federal Do Rio Grande Do Sul, 2002. Artificial Intelligence and Advanced Computing Applications Committes. Artificial Intelligence in transportation, 2007.

A. Khattak y A. Kanafani, "Case-based reasoning: A planing tool for intelligent transportation systems," Transportation Research C, vol. 4(5), pp. 267-288, 1996.



# Deshidratación de Fresa Orgánica en deshidratador solar de cama plana, con materiales refractarios

Benito Armando Cervantes Hernández<sup>1</sup>, José Víctor Galaviz Rodríguez<sup>2</sup>, Romualdo Martínez Carmona<sup>3</sup>

## Resumen

Para deshidratar la fresa orgánica en sus dos variedades (festival y camino real), se utilizaron los equipos de deshidratación solar de frutas y verduras del Cuerpo Académico Ingeniería en Procesos de la Universidad Tecnológica de Tlaxcala (CAIP). Después de haber sido evaluado en su uniformidad el deshidratador en las variables de temperatura y humedad. Las condiciones de deshidratación solar que se utilizaron (convección natural y  $50^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ , en el túnel del deshidratador) nos permitieron obtener un producto final que mantiene una alta calidad ya que la fresa seca conserva sus características en alto grado. No obstante, el producto se reduce considerablemente, al perder humedad (91.5 por ciento), es decir, de cada kilogramo de fresa fresca se obtiene 0.085 kg o 85 g de fresa seca. Sin embargo, el fruto seco contiene alta concentración de nutrientes como vitaminas, minerales, azúcares y fibra, además, de una vida de anaquel de hasta un año. **Palabras clave:** fresa orgánica, deshidratación solar, rendimiento, vida de anaquel.

## Introducción

Las frutas y verduras son una fuente importante e indispensable de vitaminas y minerales para el ser humano. Su cultivo a gran escala constituye un sector importante de la economía de muchos países. Su consumo cada día está en aumento, por lo que se requieren mejores procesos de conservación para lograr prolongar su vida de almacenamiento. Además este tipo de alimentos escasea en ciertas épocas del año. Por lo que cuando son abundantes en el mercado conviene darles un tratamiento o transformación que permita conservarlos por un periodo mayor, para que puedan ser consumidos en épocas de escasez.

El agua contenida en las frutas y verduras representa más del 80% de su peso, lo cual es un factor determinante para su pronta descomposición microbiana. Se estima que en los países en vía de desarrollo, alrededor del 30 a 40 % de las frutas y verduras cultivadas, se llega a perder debido a la falta de un adecuado manejo, transporte y almacenamiento; estas pérdidas se traducen en una pérdida física, nutricional y por lo tanto, económica.

Para preservar las frutas y verduras se han empleado varias tecnologías a escala industrial, entre las cuales está la deshidratación con aire caliente (Hernández et al., 2010) esta técnica da lugar a productos deshidratados con una larga vida de anaquel; sin embargo, este proceso también impacta negativamente en la calidad de los alimentos, debido a los prolongados periodos de deshidratación y a las altas temperaturas utilizadas. Un método alternativo de deshidratación es el de deshidratación solar de frutas y verduras (Galaviz et al., 2012) en donde el producto se somete a deshidratación solar en equipos diseñados para ello; donde las temperaturas alcanzadas ( $40\text{-}50^{\circ}\text{C}$ ), garantizan una mayor calidad en el producto deshidratado además, de un tiempo largo de conservación.

La calidad de un producto deshidratado convencional es normalmente menor a la de un producto fresco del que proviene, con un impacto en el color, la textura y otras características (Askari et al., 2009). Las frutas y verduras deshidratadas con aire caliente, normalmente llegan a nivel intermedios de humedad, donde los valores de actividad de agua oscilan entre 0.6 y 0.8; a estos niveles las frutas y verduras normalmente mantienen sus propiedades sensoriales y por lo general muestran una buena resistencia al ataque microbiano (Cao et al., 2007).

El estudio de las técnicas y condiciones adecuadas de deshidratación de frutas y verduras, como el secado con aire caliente y por medio de deshidratación solar, es necesario para conocer y minimizar los cambios físicos y químicos ocurridos durante el proceso, así como mantener sus propiedades nutricionales, sensoriales y de vida de anaquel y por lo tanto, desarrollar nuevos productos deshidratados, de alta calidad, atractivos a los consumidores y con alto valor nutricional.

En la deshidratación de frutas y verduras, se aplica calor para evaporar el agua y removerla después de su separación de los tejidos del fruto. La energía debe suministrarse (por energía convencional o solar térmica) para evaporar el agua y removerla en forma de vapor de la superficie del alimento. El calor se puede aplicar al alimento por conducción, radiación o convección; aunque estos tres mecanismos de transferencia de calor se pueden utilizar

<sup>1</sup> Químico Industrial y Mtro. En Desarrollo Educativo: Profesor Investigador de la Universidad Tecnológica de Tlaxcala. [arbench@uttlaxcala.edu.mx](mailto:arbench@uttlaxcala.edu.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Doctor en planeación estratégica: Profesor Investigador de la Universidad Tecnológica de Tlaxcala. [Galaviz\\_4@hotmail.com](mailto:Galaviz_4@hotmail.com)

<sup>3</sup> Maestro en Ciencias de la Calidad: profesor Investigador de la Universidad Tecnológica de Tlaxcala. [Romualdo0702@hotmail.com](mailto:Romualdo0702@hotmail.com)

durante la deshidratación normalmente, dependiendo del producto, uno de éstos es el que domina. El método más común para transferir el calor a frutas y verduras, en el proceso de deshidratación es la utilización de una corriente de aire caliente, donde la convección es el principal fenómeno de transferencia. Una vez que el calor es suministrado a la superficie del alimento en el proceso de deshidratación, éste es distribuido a través del alimento por conducción. Esta técnica se puede definir como una operación, en la cual hay una transferencia simultánea de calor y de masa, en la que la actividad de agua de un material es reducida a través de la remoción de agua por evaporación en una corriente de gas insaturado libre (Costa y Ferreira, 2007).

El objetivo de la investigación es deshidratar Fresa orgánica en equipos de deshidratación solar con la finalidad de conocer el rendimiento de fresco a seco y de las características sensoriales del producto deshidratado.

### Metodología

Para deshidratar la fresa orgánica se utilizaron los equipos de deshidratación solar de frutas y verduras del Cuerpo Académico de Ingeniería en Procesos de la Universidad Tecnológica de Tlaxcala (CAIP). Los equipos constan de un túnel de deshidratación protegidos por una cubierta de vidrio, para aislar al alimento de polvo e insectos, de una rejilla metálica donde se coloca el producto a deshidratar. Las condiciones en el túnel de deshidratación son: calentamiento del aire ( $50^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ) por energía solar térmica y convección natural. Como se muestra en la figura 1.

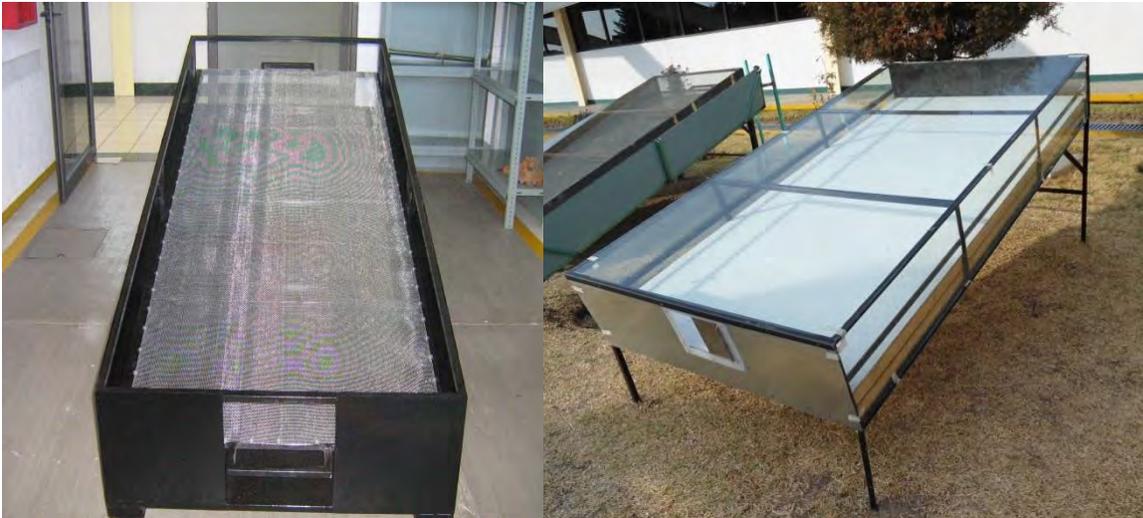


Figura 1. Equipos de deshidratación solar de frutas y verduras. Fuente: Cuerpo Académico Ingeniería en Procesos UTT (CAIP).

La fresa variedad Festival se lavó, escurrió y se desprendió el pedicelo (rabo) para proceder a darle un corte longitudinal de aproximadamente 2 mm de espesor. Posteriormente se colocó en la rejilla del deshidratador, empezando el proceso de deshidratación solar el 13 de junio de 2016 a las 10:00 am durante 8 horas de irradiación solar (cielo despejado) y finalizando el proceso el día martes 14 de junio de 2016 a las 14:00 pm. La figura 2 muestra el corte y colocación de la fresa en el equipo de deshidratación.



Figura 2. Corte y colocación de fresa variedad festival en túnel de deshidratador solar. Fuente: CAIP.  
La variedad Camino Real se lavó, escurrió y se desprendió el pedículo (rabo) se le dio un corte troceado de aproximadamente 3 mm para darle otra presentación. Se deshidrato el 15 de junio de 2016 a las 10:00 am., el proceso de deshidratación solar (con cielo despejado) finalizó el día 16 de junio de 2016 a las 14:00 pm. La figura 3 muestra la variedad en proceso de secado.



Figura 3. Fresa variedad camino real en túnel de deshidratación solar. Fuente: CAIP.

### Resultados

Una vez seca la fresa variedad festival, se procedió a obtener su porcentaje de humedad y rendimiento de fruta fresca a seca, como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Resultados de fresco a seco de fresa variedad festival. Fuente: CAIP.

Fresa fresca variedad festival Kg	Merma pedículo (rabo) Kg	Total Kg	Fresa seca Kg	% Humedad	% Rendimiento
10	0.213	9.787	0.8338	91.5	8.5

La tabla 1 muestra los pesos de la fresa fresca y el rabo separado de la misma, dando un peso de 9.787 kg en fresco. Durante el proceso de deshidratación solar se obtuvo un producto seco de 0.8338 kg, con una consecuente pérdida de humedad del 91.5 por ciento y un rendimiento de fresco a seco del 8.5 por ciento.

La tabla 2 muestra los resultados de la fresa variedad camino real en porcentaje de humedad y porcentaje de fresa fresca a seca.

Tabla 2. Resultados de fresco a seco fresa variedad camino real. Fuente: CAIP

Fresa fresca variedad camino real Kg	Merma pedículo (rabo) Kg	Total Kg	Fresa seca Kg	% Humedad	% Rendimiento
10	0.217	9.783	0.8326	91.5	8.5

En la tabla 2 muestra los pesos de la fresa fresca variedad camino real y el rabo separado de la misma, se observa un peso de 9.783 kg en fresco. Durante el proceso de deshidratación solar se obtuvo un producto seco de 0.8326 kg, con una consecuente pérdida de humedad del 91.5 por ciento y un rendimiento de fresco a seco del 8.5 por ciento.

La tabla 3 muestra la comparación de cambios físicos entre la fruta fresca y seca en las dos variedades.

Tabla 3. Características físicas de fresa fresca y deshidratada. Fuente: CAIP

Cambios físicos en fresas deshidratadas								
Variedad festival	Color		Aroma		Tamaño		Sabor	
	Fresco	Seco	Fresco	Seco	Fresco	Seco	Fresco	Seco
	Rojo pálido	Rojo cenizo	Intenso	Débil	Normal	Hubo reducción	Dulce ligeramente ácido	Intenso
Variedad camino real	Color		Aroma		Tamaño		Sabor	
	Fresco	Seco	Fresco	Seco	Fresco	Seco	Fresco	Seco
	Rojo oscuro	Rojo intenso	Intenso	Débil	Normal	Hubo reducción	Dulce	Intenso

Como se puede observar en la tabla 3, los cambios físicos del fruto fresco al seco (en las dos variedades) con respecto al aroma disminuyeron su intensidad, debido a la pérdida de componentes volátiles causados por la temperatura de deshidratación ( $50^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ) y el tamaño de la fresa en las dos variedades se redujo considerablemente causado por la pérdida de agua en el proceso de secado. No obstante, se mejoró en cuanto al color y sabor.

### Conclusión.

Podemos concluir que las condiciones de deshidratación solar que se utilizaron (convección natural y  $50^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  en el túnel del deshidratador) nos permitieron obtener un producto final que mantiene una alta calidad ya que la fresa seca conserva sus características en alto grado. No obstante, el producto se reduce considerablemente, al perder humedad (91.5 por ciento), es decir, de cada kilogramo de fresa fresca se obtiene 0.085 kg o 85 g de fresa seca. Sin embargo, el fruto seco contiene alta concentración de nutrientes como vitaminas, minerales, azúcares y fibra, además, de una vida de anaquel de hasta un año.

### Bibliografía

- E.M. Ceballos-Ortiz y M.t. Jimenez-Mungia. Cambios en las propiedades de frutas y verduras durante la deshidratación con aire caliente y su susceptibilidad al deterioro microbiano. *Temas Selectos de Ingeniería de Alimentos 6-1* (2012):98-110
- Galaviz Rodríguez, V., Martínez Carmona, R., Cervantes Hernández, B., Hernández Corona, J.L., Mendoza Vázquez, E., Padilla Vivanco, A. y Villegas Hernández, D. 2012. Estrategia tecnológica sustentable para deshidratar frutas, verduras y legumbres. Palibrio, España. pp 37-76.
- Hernández, J., Quinto, P., Flores, F., Acosta, R. y Aguilar, J. 2010. Cinética del secado de productos agrícolas. *Memorias de XII Congreso Nacional de Ingeniería Electromecánica y Sistemas*. México Distrito Federal. Noviembre 2010
- Askari, G., Emam-Djomeh Z. y Tahmasbi, M. 2009. Effect of various drying methods on texture and color of tomato halves. *Journal of Texture Studies*. 40:371-389
- Cao, H., Zhang, M., Mujumdar, A., Xiao, G. y Sun, J. 2007. Study on reduction of water activity and storage stability for dehydrated Brassica parachinensis with intermediate moisture. *Drying Technology*. 25:669-674.
- Costa, A. y Ferreira, S. 2007. Sistema de secado solar para frutos tropicales. *Información Tecnológica*. 18(5): 49-58.
- Bolton, W. 2004. "Ingeniería de Control". 2da. Edición, Editorial alfaomega.

# APLICACIÓN MÓVIL PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ESPACIOS FÍSICOS EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DEL OCCIDENTE DEL ESTADO DE HIDALGO

Cervantes Hernández, E.<sup>1</sup>, Jarillo Nieto, P.I.<sup>2</sup>, Godínez Jarillo, A.M.<sup>3</sup>

**Resumen**— La localización de los espacios físicos en instituciones educativas representa un reto para quienes visitan por primera vez e incluso para quienes continuamente deben realizar actividades académicas y trámites dentro de las instalaciones. En este artículo se presentan los resultados de una investigación exploratoria en donde participaron 401 estudiantes, llevada a cabo en el Instituto Tecnológico Superior del Occidente del Estado de Hidalgo (ITSOEH) que sirvió para conocer un panorama general del estado actual del conocimiento que tienen los participantes sobre las áreas y edificios del campus; a partir de los hallazgos, se desarrolló el prototipo de una aplicación móvil en Android, que facilita la localización de espacios físicos, como una estrategia para mejorar la experiencia de los visitantes, estudiantes y personal de la Institución durante su estancia.

**Palabras clave**- ubicación geográfica, localización, investigación exploratoria, aplicación móvil

## Introducción

Conocer las diferentes áreas de los lugares de trabajo, estudio o simplemente de donde vivimos en estos días es parte fundamental para desempeñar nuestras actividades con un mejor rendimiento. Usualmente las instituciones gubernamentales o educativas hacen esfuerzos por mantener informados a sus visitantes sobre las diferentes áreas que podrían ser de su interés. Este es el caso del Instituto Tecnológico Superior del Occidente del Estado de Hidalgo (ITSOEH), que es un Organismo Público Descentralizado del Sistema de Educación Superior en el Estado de Hidalgo, localizado en el Municipio Mixquiahuala de Juárez Estado Hidalgo. Tiene como misión formar a los mejores profesionistas de la región y del estado en los diversos campos del conocimiento científico y tecnológico, capaces de enfrentar los retos que impone la globalización (ITSOEH, 2016). Cuenta con diferentes áreas en su infraestructura como los son aulas, laboratorios, auditorios, y áreas específicas para realizar trámites. Los visitantes, estudiantes y personal muchas veces se ven en la necesidad de dirigirse a un área o con una persona en específico dentro de esta institución y desconocen a dónde dirigirse. Por esta razón es importante buscar estrategias que mejoren la experiencia de las personas en dicha situación y la propuesta de este trabajo es presentar una aplicación que permita identificar las diferentes áreas y edificios que forman parte de los límites territoriales del Instituto, utilizando las tecnologías más populares del momento como son los dispositivos móviles.

Para identificar cuáles serían las áreas de oportunidad de la aplicación de software a desarrollar se realizaron encuestas a la comunidad estudiantil, en dónde se preguntó sobre su conocimiento de la ubicación de los diferentes espacios y el propósito que éstos tienen, así como la relevancia que representa para ellos conocer los nombres de las personas que trabajan en la Institución. A partir del análisis de la información obtenida en las encuestas se desarrolló un prototipo funcional de la aplicación con la distribución física de los edificios e información relevante de lo que se puede encontrar en cada uno de ellos.

## Estado del arte

La combinación entre Internet y los dispositivos móviles, junto con la tecnología de Geolocalización, que es la capacidad para obtener la ubicación geográfica real de un objeto, como un radar, un teléfono móvil o un ordenador conectado a Internet (F King, 2013), permite que los usuarios puedan obtener, compartir y consultar información con efecto geográfico en tiempo real (Yanet, 2012 ).

Son variadas las empresas que utilizan esta tecnología, por ejemplo, Coca Cola ha empleado los servicios de Geolocalización, lanzando una campaña promocional con motivo del Black. McDonald's, en España, envía anuncios y ofertas a los usuarios que están a menos de 500 metros de algún establecimiento. Las marcas de ropa como Nike,

<sup>1</sup> Emmanuel Cervantes Hernández es egresado de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico Superior del Occidente del Estado de Hidalgo. [emmanuel.cervantesh@gmail.com](mailto:emmanuel.cervantesh@gmail.com)

<sup>2</sup> Perla Ivet Jarillo Nieto es docente de tiempo completo del programa educativo Ingeniería en Sistemas Computacionales, en el Instituto Tecnológico Superior del Occidente del Estado de Hidalgo, México. [pjarillo@itsoeh.edu.mx](mailto:pjarillo@itsoeh.edu.mx)

<sup>3</sup> Alicia Montserrat Godínez Jarillo es docente de tiempo completo del programa educativo Ingeniería en Sistemas Computacionales, en el Instituto Tecnológico Superior del Occidente del Estado de Hidalgo, México. [agodinez@itsoeh.edu.mx](mailto:agodinez@itsoeh.edu.mx)

Blanco, Adidas o Zara ganan peso en Facebook y las operadoras de telefonía, entre las que destaca Movistar, en Tuenti. Las marcas están comenzando a descubrir el potencial del marketing basado en Geolocalización, ofreciendo beneficios a los usuarios que se utilicen esta tecnología en sus locales, desde descuentos a promociones especiales o lanzamientos de productos (Aragón, 2013).

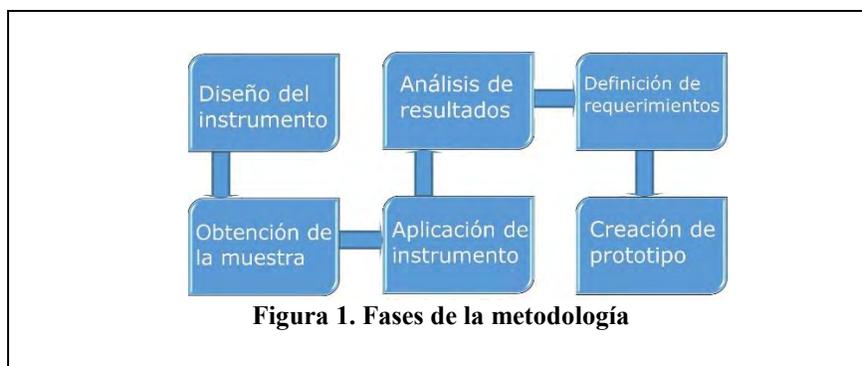
Existen distintas aplicaciones basadas SIG que proporcionan rutas, ubicaciones y permiten guardar mapas con los marcadores de la localización. Geo Tracker - GPS tracker graba las rutas de los marcadores que se colocan en el mapa, proporciona el tiempo y la distancia recorrida, permite guardar archivos con los mapas marcados creada por Ilya Bogdanovich, la desventaja de esta aplicación es que el contenido solo está disponible en inglés (Ilya Bogdanovich, 2016). GPS Buscador de Rutas es una aplicación personal a través del cual usted puede seguir fácilmente todos los lugares que ha visitado. Es una aplicación sencilla que te ayuda a realizar un seguimiento de tus propias ubicaciones con fecha. Esta aplicación solo cuenta con el contenido en idioma inglés (Onex Softech, 2016).

Por otra parte, existen casos documentados del uso de aplicaciones de software en instituciones educativas, como en la Escuela Politécnica Nacional en Ecuador, en donde se desarrolló la "ENP Móvil" que tiene como finalidad la difusión de noticias entre los miembros de la comunidad estudiantil y en uno de sus módulos incorpora un mapa de la ubicación física de los edificios, siempre y cuando el usuario tenga una conexión a Internet (Andrade & Manosalvas, 2014). En esa misma Institución se tiene el proyecto para una aplicación que será usada para que los visitantes ubiquen en un mapa la ruta más óptima para llegar a un destino dentro del campus, con una opción de realidad aumentada para guiarse y obtener más información (Ledesma & Llumiquinga, 2015). En España hay trabajos relacionados, se encontró el caso de una aplicación en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos, desarrollada en Android, en la que se incluye información sobre el calendario y localización de instalaciones de la escuela, además de información particularizada para cada usuario (Sotodosos, 2014).

La aplicación desarrollada en el presente trabajo proporciona un contenido en español a los visitantes, alumnos y personal del ITSOEH. A diferencia de las aplicaciones Geo Tracker - GPS tracker y GPS Buscador de Rutas, el contenido se mostrará en español. La app se sustenta en los avances que se observan en otras instituciones educativas como la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos, en España, y la Escuela Politécnica Nacional, en Ecuador. Permite ubicar y conocer las áreas específicas de la Institución, despliega información de lo que se encuentra en cada edificio, a través de un cuadro de búsqueda y permite la ubicación geográfica, pero no requiere una conexión a Internet, lo cual representa una ventaja para aquellos usuarios que no cuentan con un servicio de datos.

### **Metodología**

La metodología empleada para el presente estudio consta de seis fases (Fig. 1), iniciando con el diseño de un instrumento de recolección de información (encuesta), hasta la creación de un prototipo de software.



#### *Diseño del instrumento:*

En la fase de diseño del instrumento se generó una encuesta, la cual se conformó de cinco preguntas, que tenían el objetivo de identificar qué tanto conocimiento tienen los alumnos sobre la localización de las áreas y edificios.

#### *Obtención de la muestra:*

Se consideró inicialmente una muestra de 334 estudiantes en ITSOEH, de un total de 2506. Para determinar el tamaño de la muestra se consideró la Ec.1 (Sampieri, 1997).

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}{(N-1) \cdot e^2 + Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}$$

Ecuación. 1 Tamaño de una muestra

n=El tamaño de la muestra a calcular

N=Tamaño del universo, en este caso 2506 estudiantes inscritos en ITSOEH.

Z=Es la desviación del valor medio que aceptamos para lograr el nivel de confianza deseado. En función del valor 1.96 de la distribución de Gauss, para un nivel de confianza de 95%.

e=Es el margen de error máximo que admito (p.e.5%)

p=Es la proporción que se espera encontrar de la muestra, en este caso 0.5.

Al sustituir los valores en la ecuación 1 se obtuvo un tamaño de muestra de 334 estudiantes a quienes se propuso aplicar una encuesta.

#### *Aplicación del instrumento:*

Se aplicó el instrumento (encuestas) a los alumnos de ITSOEH a través de Google Forms 4. Se convocó la participación de la comunidad estudiantil a través de las redes sociales, teniendo una participación mayor a la esperada, con un total de 401 estudiantes, en lugar de 334, como se había calculado en la selección de la muestra inicialmente. El contenido del instrumento se muestra en la Figura 2.

#### *Análisis de los resultados:*

En la fase análisis de resultados se llevó a cabo la tabulación y revisión de información recolectada a partir de los instrumentos aplicados, se identificó qué cantidad de alumnos conocen todas las áreas de la Institución y la importancia que tiene para ellos conocer el nombre de las personas que laboran en la institución además de saber si les es fácil localizar las diferentes áreas.

#### *Definición de los requerimientos:*

En esta fase se determinó qué tipo de plataforma y herramientas serían utilizadas para el desarrollo de la aplicación, cómo se diseñaría el mapa de exploración de la Institución y qué tipo de información se debía mostrar al usuario, así como la funcionalidad de cada uno de los módulos que conformarían al proyecto, de acuerdo al análisis realizado en la etapa anterior.

#### *Creación de un prototipo de software:*

A partir de la definición de requerimientos se desarrolló una aplicación móvil para dispositivos con sistema operativo Android Studio, que tiene la finalidad de informar a las personas sobre la ubicación física de los espacios de la Institución.

<sup>4</sup> Disponible en: <https://docs.google.com/forms/d/162HvCLWpNYhgswws6ZwLA9JHFgyRLdNldV6X-hgH5DY/edit>

¿Conoces todas las áreas del Instituto?

Si.

No.

¿Te sería de utilidad saber el nombre de las personas de las áreas donde laboran?

Si.

No.

¿Qué sistema operativo utiliza teléfono?

Android.

iOS.

Windows phone.

Otro.

¿Te es fácil localizar las áreas del tecnológico?

Si.

No.

¿Identifica todos los laboratorios, aulas y cubículos de tu carrera?

Si.

No.

Figura 2. Cuestionario utilizado en la investigación.

El prototipo desarrollado consta de diferentes funcionalidades. En la ventana principal de la aplicación se muestra un mapa de las instalaciones del ITSOEH donde se identifican las áreas y edificios que comprende el Instituto Figura 4. También se puede seleccionar un edificio o áreas específicas del mapa que despliegan otra ventana conteniendo la información sobre el edificio, salones o áreas que lo componen, como se muestra en la Figura 5. La aplicación cuenta con un buscador que permite al usuario realizar búsquedas específicas de un área o departamento con solo ingresar el nombre de lo que desea buscar, se hacen sugerencias sobre lugares que contienen la palabra escrita en el cuadro de búsqueda y una vez seleccionado un criterio, en el mapa aparecerá remarcado con un color diferente la localización Figura 6. Esa funcionalidad fue desarrollada atendiendo a las necesidades identificadas al plantear las preguntas de la Figura 3,B, 3.C y 3.D.

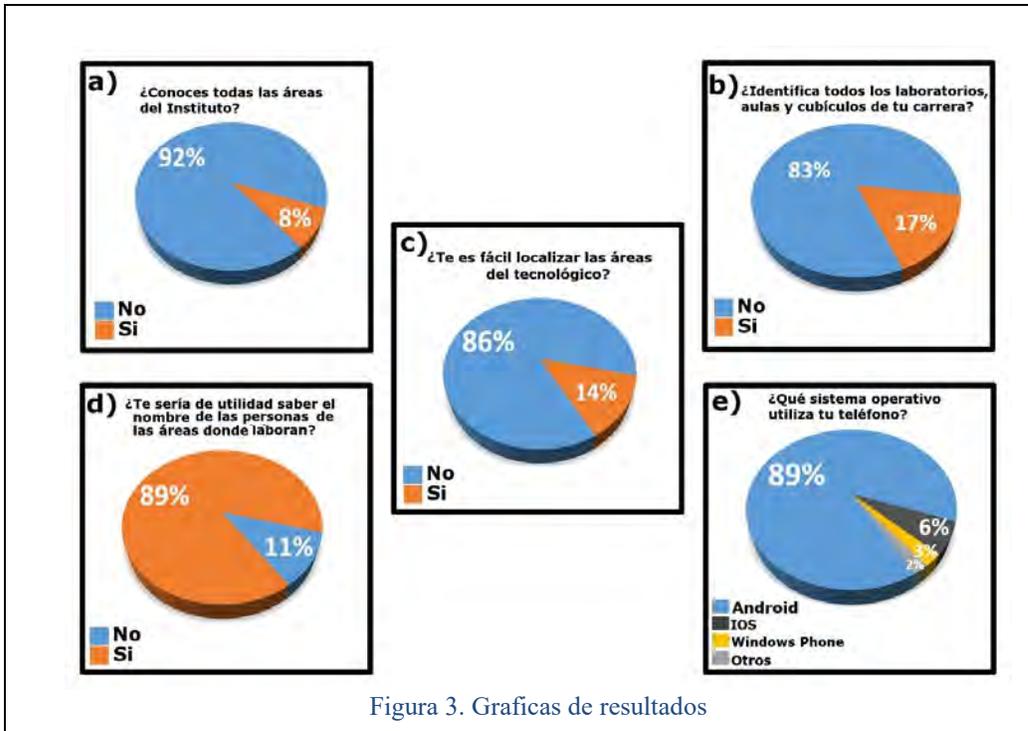


Figura 3. Graficas de resultados

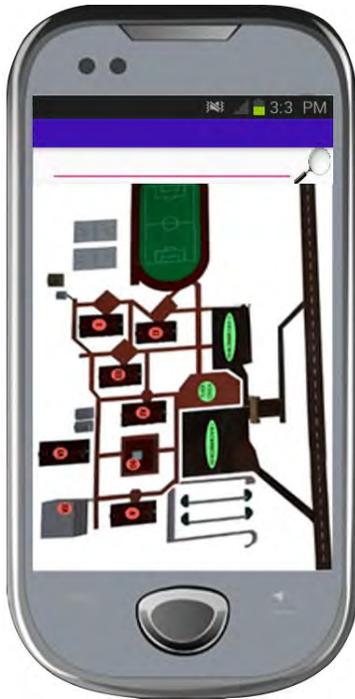


Figura 4. Pantalla principal

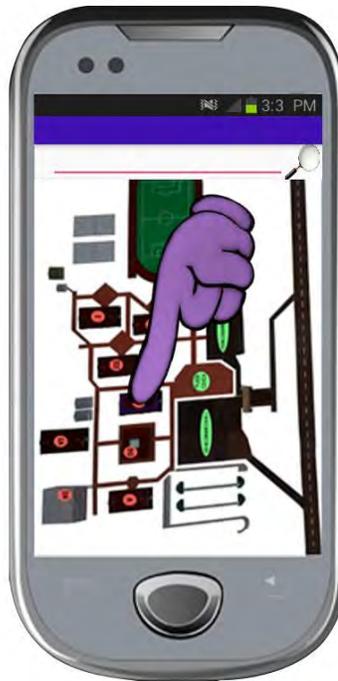


Figura 5. Selección de áreas o edificios

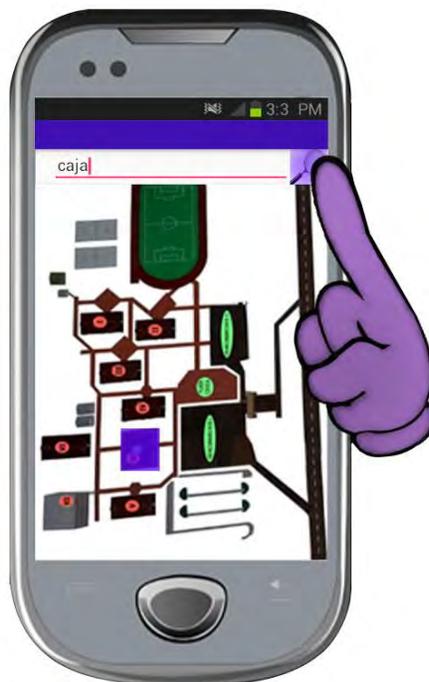


Figura 6. Buscador

El diseño de la aplicación es intuitivo, considera aspectos de fácil interacción para el usuario, por ejemplo, se empleó una combinación de colores que son neutros para que su uso continuo no sea tedioso. Cualquier persona puede manipular fácilmente la app, aunque su área de expertiz no esté relacionada con el uso de las Tecnologías de la Información.

### Conclusiones

En este estudio se realizó un análisis sobre el conocimiento que tienen los estudiantes de ITSOEH acerca de los diferentes espacios físicos de la Institución y qué pueden encontrar en ellos. A partir de esto se generó el prototipo de una aplicación móvil que podría ser una herramienta útil para brindar información puntual y con ello mejorar la experiencia para las personas que visitan o forman parte de la Institución, al acudir a sus instalaciones. Como trabajos futuros se propone evaluar el impacto de la aplicación móvil en la comunidad estudiantil y agregar más funcionalidades que sean de utilidad como un apartado que dirija a la página oficial de la escuela, así como diseñar diferentes mapas para que el usuario escoja el que mejor le ayude a localizar su destino, además de generar un módulo de servicio web que facilite la actualización de los datos.

### Referencias

Andrade, R., & Manosalvas, A. (2014). Desarrollo e implementación de una aplicación multiplataforma para dispositivos móviles que permita visualizar información de la Escuela Politécnica Nacional. Ecuador.

Aragón. (2013). Tecnología informática al servicio de la localización geográfica.

F King, K. (2013). GeolocationandFederalism on the Internet.

Ilya Bogdanovich. (2016, Agosto 10). Geo Tracker - GPS tracker. Retrieved from <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ilyabogdanovich.geotracker&hl=es>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2015). Retrieved from <http://www.inegi.org.mx>

ITSOEH. (2016). <http://www.itsoeh.edu.mx/>.

Ledesma, F. R., & Llumiquinga, V. M. (2015). Desarrollo de una aplicación móvil nativa para teléfonos y tabletas de Geolocalización outdoor para guiar a personas videntes dentro de la Escuela Politécnica Nacional. Ecuador.

Merca2.0. Mercadotecnia publicidad medios. (2015). Retrieved from [http://www.ceieg.chiapas.gob.mx/home/wp-content/uploads/ResourcesNotes/Radiografia\\_Consumidor\\_Mexicano-2014.pdf](http://www.ceieg.chiapas.gob.mx/home/wp-content/uploads/ResourcesNotes/Radiografia_Consumidor_Mexicano-2014.pdf)

Onex Softech . (2016, 9 9). GPS Buscador de Rutas. Retrieved from <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.onexsoftech.gpsroutefinder&hl=es>

Sampieri, R. (1997). Metodología de la investigación.

Sotodosos, C. (2014, Enero). Diseño centrado en el usuario para el soporte de una aplicación móvil para estudiantes universitarios. Madrid, España.

Yanet, V. F. (2012 ). Tendencias en Geolocalización para el 2012 .

# OBJETOS INTERACTIVOS DE APRENDIZAJE PARA FACILITAR EL PROCESO DE ENSEÑANZA: UN CASO DE USO PARA ESTRUCTURAS DE DATOS

Ana Patricia Cervantes Márquez<sup>1</sup>, Meliza Contreras González<sup>2</sup>,  
Pedro Bello López<sup>3</sup>, Carmen Ceón Garnica<sup>4</sup> y Misael Limón Martínez<sup>5</sup>

**Resumen**—En este trabajo se proponen objetos interactivos de aprendizaje que faciliten el proceso de abstracción y conceptualización del funcionamiento de las estructuras de datos, considerando que este tema es indispensable para los estudiantes del área computacional, puesto que estas estructuras son la base de las diversas aplicaciones que ellos desarrollan. Para motivar la interacción lúdica de los estudiantes se diseñaron los objetos de aprendizaje con la herramienta UNITY y el dispositivo Kinect favoreciendo la sensorpercepción en la experiencia de aprendizaje.

**Palabra(s) Clave(s):** Proceso de Enseñanza-Aprendizaje, Objetos de Aprendizaje, Estructuras de Datos, Sensorpercepción, Kinect

## Introducción

En la llamada era digital, donde los principales componentes son las tecnologías de la información y comunicación (Pérez 2011); la forma en que se enseña y se aprende también ha ido evolucionando. Se han generado nuevos apoyos para el aprendizaje de un tema o tópico en específico y, entre estos nuevos apoyos han arribado los objetos de aprendizaje (LO, por su abreviación en inglés), acuñados 1992 por Wayne Hodgins como se menciona en (Bonet, 2011).

De ahí que si a los objetos de aprendizaje se les vincula con la sensorpercepción en ambientes interactivos como los manejados con el Kinect, se genera una experiencia significativa puesto que todos los sentidos se utilizan en la adquisición del conocimiento y la generación del aprendizaje.

En esta investigación se trata de apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje con la utilización de herramientas tecnológicas que permitan reforzar el conocimiento de los temas vistos en clase, utilizando objetos de aprendizaje con contenido 3D. Hemos elegido para este trabajo, el estudio de las estructuras de datos que son un tema fundamental para el desarrollo de sistemas computacionales.

## Marco de Referencia

El aprendizaje se refiere a una actividad que inicia o sufre una transformación, se le llama así, a todo cambio de conducta como resultado de una experiencia, por la cual el sujeto afronta las situaciones posteriores de modo distinto a como lo hacía antes. Los elementos principales que actúan son: el capacitando, el contenido (lo que va a aprender) y el guía (el instructor o medio que se va a utilizar) (Arriola, 2007).

### *Proceso de enseñanza-aprendizaje y sensorpercepción*

Percibir significa recibir información del mundo que nos rodea a través de los sentidos: el tacto, la vista, el olfato, el gusto y el oído (Dávalos, 2009). El percibir un objeto es captar ese objeto; obtener datos informativos acerca de él, es decir, tomar conciencia del mismo, esto implica una actividad mental.

<sup>1</sup> Ana Patricia Cervantes Márquez es profesora de la Facultad de Ciencias de la Computación de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México [cervantes.patty@gmail.com](mailto:cervantes.patty@gmail.com)

<sup>2</sup> Meliza Contreras González profesora de la Facultad de Ciencias de la Computación de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México [vikax68@gmail.com](mailto:vikax68@gmail.com)

<sup>3</sup> Pedro Bello López es profesor de la Facultad de Ciencias de la Computación de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México [pbello@cs.buap.mx](mailto:pbello@cs.buap.mx)

<sup>4</sup> Carmen Cerón Garnica es profesora de la Facultad de Ciencias de la Computación de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México [academicacerony@gmail.com](mailto:academicacerony@gmail.com)

<sup>5</sup> Misael Limón Martínez es Alumno de la Facultad de Ciencias de la Computación de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México [limon.martinez.misael@gmail.com](mailto:limon.martinez.misael@gmail.com)

La percepción se da con la reacción que un sujeto tiene ante un estímulo externo. Se manifiesta a través de cambios químicos y neurológicos al nivel de los órganos de los sentidos y del sistema nervioso central, así como de diversos mecanismos psicológicos que aceptan esta reacción a su objeto.

Se considera la percepción como un proceso bipolar, por un lado se encuentran las características que activan los órganos de los sentidos, mientras que en el otro lado, están las características del receptor: su experiencia, sus motivos, actitudes, personalidad, medio ambiente.

Si se unen los objetos de aprendizaje con una experiencia de sensopercepción los procesos neuronales en el receptor establecerán enlaces significativos lo que repercutirá en mejorar el proceso de aprendizaje.

Sin embargo la experiencia interactiva no es suficiente, también se requiere que el estudiante reflexione sobre su aprendizaje, por lo que la Metacognición está implícita.

La Metacognición es la habilidad para pensar sobre el pensamiento, para tener conciencia de que uno mismo es capaz de solucionar problemas, y para supervisar y controlar los propios procesos mentales (Dávalos, 2009).

#### *Objetos de Aprendizaje*

Los Objetos de Aprendizaje(OA) han sido definidos de muchas maneras, lo cual ha llevado a la utilización de muchos términos distintos para referirse al mismo concepto.

El Institute of Electric and Electrical Engineers (IEEE) define a los objetos de aprendizaje como una entidad digital la cual puede ser usada, reusada o referenciada durante el aprendizaje apoyado en tecnologías. Ejemplos de aprendizaje apoyado en tecnología incluyen sistemas de educación basados en computadora, ambientes de aprendizaje interactivos, sistemas de instrucción inteligentes asistidos por computadora y ambientes de aprendizaje colaborativo. Ejemplos de Objetos de Aprendizaje incluyen contenido multimedia, contenido educativo, software educativo y herramientas de software y personas, organizaciones o eventos referidos durante el aprendizaje apoyado en tecnología.

Walley define un objeto de aprendizaje como: “cualquier recurso digital que puede ser usado como soporte para el aprendizaje” (Bonet, 2011) Otros autores, entre ellos Wiley, consideran que los objetos de aprendizaje son un nuevo tipo de educación basado en computadora, concibiéndolos como una nueva representación de contenidos académicos (González, 2015).

Los objetos de aprendizaje pueden ofrecernos grandes posibilidades dentro de los entornos virtuales de aprendizaje, ya que por su propia definición pueden contener imágenes, texto, video, etc. Son unidades digitales de información elaboradas para ser utilizadas en diferentes aplicaciones tecnológicas. En nuestro caso estos objetos tendrán un cierto nivel de interactividad y serán empleados en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las estructuras de datos.

En lo que corresponde a la construcción de Objetos de Aprendizaje se cuenta con varios modelos de construcción disponibles para llevarla a cabo. Sin embargo, existe una clasificación basada en su contenido pedagógico y en su formato que parece ser bastante útil (Treviño, 2011).

1. Conceptuales: para traducir los conceptos de tal forma que el estudiante pueda transformarlos de una manera práctica, es decir, en nuestras propias palabras.
2. Procedimentales: se puede definir un procedimiento como: “una serie de actividades, acciones o eventos organizados interrelacionados, orientadas a obtener un resultado específico y predeterminado”, por esto se puede decir que este tipo de Objeto de Aprendizaje va destinado a aprender que pasos seguir para llegar a cierto fin.
3. Hecho: Para aprender un acto, algo realizado que se necesita aprender tal cual.
4. Principio: para aprender el funcionamiento de algo desde su origen.
5. Proceso: relacionado con el procedimental pero enfocado a conocer no a realizar.

La presencia de objetos de aprendizaje ha generado una nueva forma de pensar acerca del aprendizaje. El contenido deja de ser un medio para la consecución de un objetivo y se convierte en un objeto con entidad propia, susceptible de ser reutilizado. La utilización de objetos de aprendizaje como recurso didáctico requiere nuevos enfoques en el diseño, en la metodología docente y en las estrategias de aprendizaje del alumno (Bonet, 2011).

Por otro lado, las formas en que las personas interactúan con los dispositivos y sistemas computacionales han evolucionado significativamente a través de los años, de manera que los teclados, pantallas e impresoras que prevalecieron durante algún tiempo se complementan ahora con reconocimiento de voz y gestos sobre superficies interactivas, con el uso de cámaras y sensores que registran movimientos corporales (González, 2015).

En el trabajo que presentamos en este documento, nosotros utilizamos interfaces naturales, las cuales permiten al usuario interactuar con la computadora de una forma sencilla y natural, sin la necesidad de un aprendizaje complejo o especializado. Estas interfaces llevan a cabo la comunicación de manera natural para el ser humano, captando la información en tiempo real logrando una interacción corporal de manera directa. En este trabajo utilizamos un Kinect para la implementación de la interface natural favoreciendo la sensopercepción.

### Diseño de los objetos de aprendizaje

Considerando contar con el software necesario para la interacción sensorial por medio del Kinect como UNITY, se realizó el diseño de objetos de aprendizaje para generar el aprendizaje de las estructuras de datos por medio de los dichos objetos con contenidos 3D, reusables, basados en objetivos, interactivos y autónomos.

Para ejemplificar el modelo de objetos de aprendizaje en 3D se diseñó e implementó un sistema que permite interactuar con el usuario a través de un kinect (xbox, 2016) que es un dispositivo que permite a los usuarios controlar e interactuar con la consola x-box (consola de juegos de Microsoft) sin necesidad de tener contacto físico, mediante una interfaz que reconoce voz, movimiento e imágenes.

Para la parte de la configuración del Kinect v1 y de la plataforma e IDE se investigó sobre distintas herramientas de distribución libre o con licencia gratuita. Se probó GreenHouse (GreenHouse, 2016), desarrollado por la empresa Oblong, software que es gratuito para distribución a pequeña escala y con librerías listas para la programación y reconocimiento de gestos de la mano. Sin embargo Greenhouse solo es compatible con plataforma Mac OS X. Lo cual nos hizo desistir en usarla para nuestro desarrollo.

La siguiente plataforma propuesta fue Unity (Unity, 2008), plataforma de desarrollo de videojuegos con soporte para muchos sistemas operativos, se descargó el instalador automático para Windows. En seguida se siguió la guía de instalación para el Kinect Studio y del Developer Toolkit Browser (Kinect, 2016). Después se decidió usar los Scripts de C# por encima de los Scripts de JavaScript, debido a que la mayoría de los desarrollos de Unity están hechos en éste lenguaje de programación.

El proceso de configuración del Kinect con UNITY es complejo si se realiza por primera vez, pero genera grandes beneficios al usuario final pues sólo basta realizar el guión de los movimientos sobre los cuáles el Kinect emitirá a partir de sus sensores una acción específica logrando la experiencia de sensopercepción requerida para facilitar el proceso de aprendizaje.

Una vez que se ensambla el Kinect se procede a realizar el diseño en UNITY de las interfaces y modelado en 3D para la realización de avatares, la configuración de movimientos y las figuras geométricas con las que se trabajará. En la figura 1 se ilustra un ejemplo de cómo se realiza la configuración donde el Kinect y el entrenamiento con los avatares que se adaptan a la altura y complejión de los participantes.

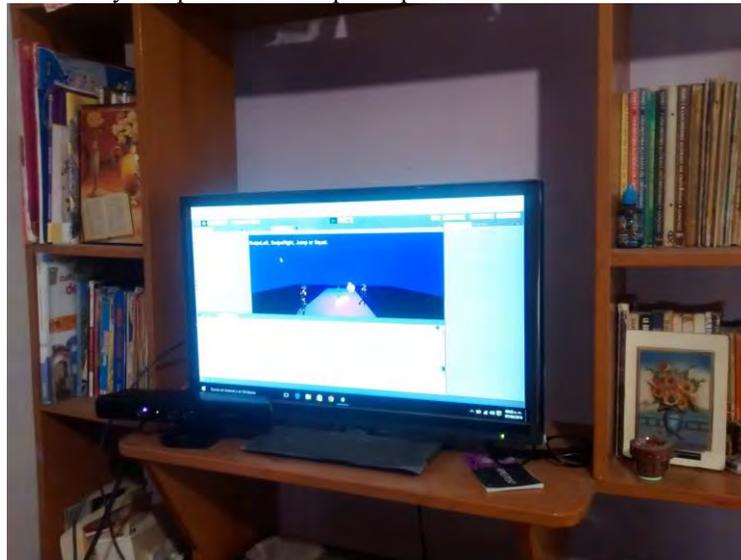


Figura 1. Puesta en marcha del sistema

Para probar esta tecnología y el aprendizaje mediante objetos de aprendizaje en 3D con interfaces naturales, se implementaron los conceptos generales de las estructuras de datos que son representaciones de los datos en memoria con el fin de optimizar recursos de los sistemas y entre ellas se tienen: la pila, la cola y la cola circular entre otras con sus operaciones básicas, insertar, extraer, vacía y llena.

En el caso de la Pila, ésta se caracteriza porque el primer elemento a insertar es el último en salir (LIFO), una analogía es por ejemplo, si se tiene una pila de platos siempre se van liberando los platos que se encuentren en la parte superior, puesto que si se saca un plato de la mitad o del fondo se corre el riesgo de romperlos, en esta estructura, siempre se obtiene un dato a la vez y es el último que se ingresó, por lo que para liberar todos los elementos de información se requiere sacar uno a uno cada elemento y en el orden inverso al que se ingresó. Cuando

el tema se expone a los alumnos les resulta complejo asimilar porque pueden visualizar los elementos pero no pueden elegir cualesquiera, por lo que el diseño del Objeto de Aprendizaje para la Pila requería una interacción constante donde el orden y acceso a la información se asocia a movimientos que correspondan con las operaciones de insertar y extraer de manera que sólo el último elemento insertado se pueda extraer.

En el caso de la Cola, ésta se caracteriza porque el primer elemento a insertar es el primero en salir, como en el caso de un supermercado en el que la cajera atiende en el orden en que llegaron, esta estructura a la hora de una evaluación se confunde con la Pila, por lo que en su diseño de los movimientos se hizo hincapié en discriminarlos de otras estructuras.

### Resultados

En la figura 2 se muestra el sistema en ejecución, en el caso de insertar (proceso de apilar o push) el primer elemento en la pila, el avatar mueve con sus brazos las barras para insertar elementos en la estructura virtual, al ser el primer elemento la pila se encuentra vacía y quedará este elemento ubicado al fondo de la misma.

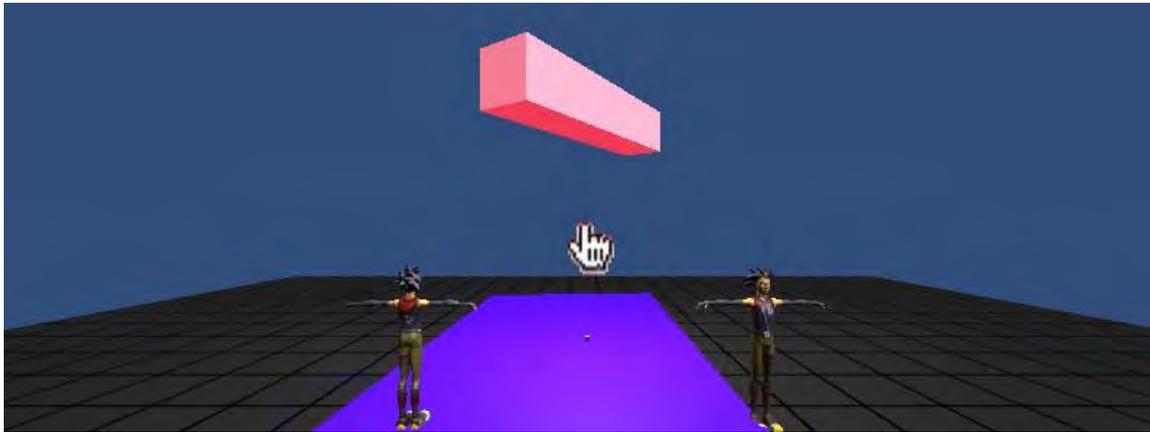


Figura 2. Insertando el primer elemento a la pila

En la figura 3 se ilustra con una barra el nuevo elemento a insertar, como se está simulando una pila estática de tamaño 5 para el ejemplo aún se puede insertar el elemento, ya que solo tenemos 2, por lo que el estudiante arrastra el elemento y lo suelta en donde se encuentra la estructura, mientras verifica en qué orden se inserta el elemento que en este caso será en una posición por arriba del elemento insertado previamente. El kinect detecta el movimiento de la mano hacia adelante y con esto se agrega un elemento a la estructura de datos. Mientras que en la figura 4 se muestra la interfaz para insertar elementos en la Cola.

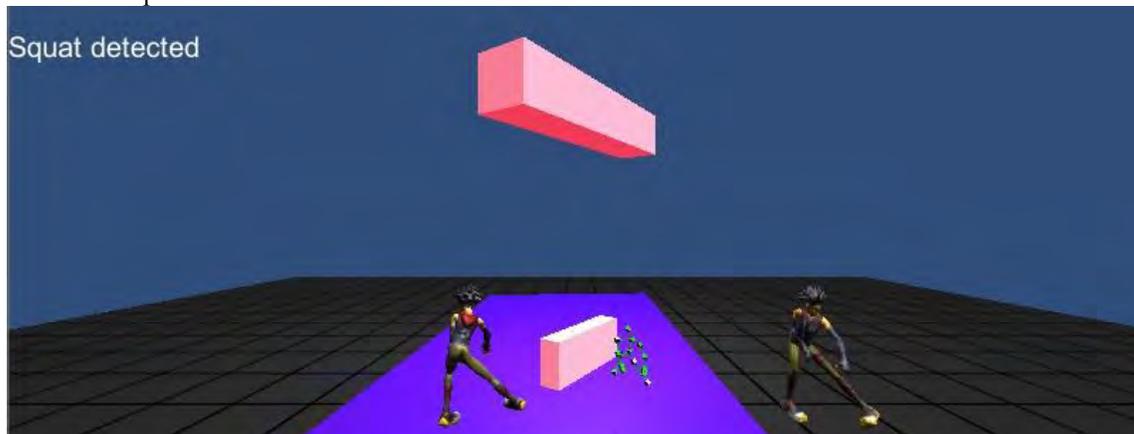


Figura 3. Objetos 3D que simulan el proceso de apilar los elementos en la estructura de datos Pila

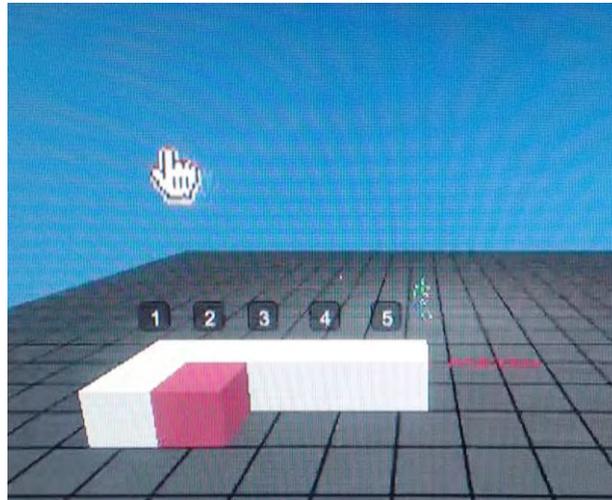


Figura 4. Movimiento del usuario para insertar un elemento en la cola

En las figuras 5 y 6 se muestra la interacción de los alumnos con la aplicación, como se observa los alumnos se identifican con los avatares y se adaptan al ser nativos digitales a esta tecnología de forma rápida.



Figura 5. Alumnos interactuando con la aplicación

Así, el grupo de alumnos tuvo la oportunidad de practicar con el sistema y realizar las operaciones de las estructuras verificando el orden en que se accede a la información, realizando retroalimentación entre los miembros y logrando un aprendizaje significativo en un ambiente agradable, considerando la práctica de las operaciones asociadas a los movimientos, sin riesgos de saturar al sistema como ocurre cuando las prácticas se les solicitan mediante un programa donde ocurren errores de ejecución por falta de comprensión en las operaciones de las estructuras.



Figura 6. Alumno practicando las operaciones de las estructuras de datos

Cuando los alumnos programan la estructura generalmente cometen el error de insertar un elemento cuando ya no hay espacio o eliminar un elemento donde ya no existe información, en cambio relataron en su experiencia que el practicar con movimientos corporales las acciones y visualizando la información en el momento de insertarla y extraerla les facilitó la validación de errores al generar sus aplicaciones, les dio confianza de practicar sin riesgo de afectar el equipo de cómputo y les ayudó a discriminar cuando se requiere aplicar una estructura de datos determinada.

#### Comentarios Finales

En este trabajo se diseñaron objetos de aprendizaje 3D usando un Kinect (interfaz natural). Se utilizó la herramienta UNITY para el manejo del Kinect y se implementaron 2 tipos de estructuras de datos: pilas y colas. Se pidió a un grupo de alumnos que probaran la aplicación y los resultados fueron satisfactorios.

#### Conclusiones

Los resultados ante la aplicación de este sistema indica que los nativos digitales se adaptan a formas de enseñanza donde la experiencia de aprendizaje se vincule con entornos virtuales y sensoriales. Es indispensable que estas herramientas se vinculen a todas las etapas de enseñanza desde la primaria hasta la universidad utilizando herramientas virtuales con el kinect y realidad aumentada para fortalecer el aprendizaje.

El sistema desarrollado favorece la experiencia sensorial en el aprendizaje de las estructuras de datos considerando acciones en lugar de sólo contar con la definición de los conceptos y elaboración de ejercicios, puesto que el estudiante aprende en base a sus movimientos y los asocia con funciones específicas de la estructura de datos, lo que fortalece el aprendizaje logrando un vínculo mucho mayor con la memoria de largo plazo.

Por otro lado el emplear tecnologías como UNITY y Kinect en la planeación didáctica para la generación de objetos de aprendizaje procedimentales motiva a los docentes a migrar a estas tecnologías para mejorar el desempeño de los estudiantes y facilitar a los docentes el diseño, dado que se realizarían las guías didácticas y se tendría un repositorio de objetos de aprendizaje que se pueden emplear las veces que sean necesarias.

Los alumnos que estudian estos temas y utilizaron la aplicación indicaron que el uso de la misma resultó sencillo, atractivo, novedoso e intuitivo así como motivó su interés de emplear juegos interactivos para su aprendizaje lo que refuerza la metacognición.

También estos esquemas de aprendizaje facilitan el autoaprendizaje porque los estudiantes pueden interactuar y adquirir el conocimiento por ellos mismos, haciendo que el docente sea una guía pero también fortalezca la independencia de los estudiantes y por tanto sean competentes, autosuficientes en su entorno profesional.

La utilización de objetos de aprendizaje es una manera de responder a las nuevas formas de enseñar y aprender, por las habilidades que se requieren para manipularlos con fines de enseñanza y aprendizaje. Utilizar recursos

visuales evita que el discurso esté a cargo de los docentes, promoviendo además momentos de interactividad que captan y mantienen la atención de los estudiantes.

Este trabajo puede extenderse incluso al desarrollo de circuitos eléctricos, diseño de procesadores donde el estudiante puede arrastrar los componentes a la placa base y verificar la conexión correcta configurando adecuadamente los movimientos y asociarlos a funciones específicas al entorno virtual en la pantalla. La contribución que se brinda con el presente trabajo en el área de grafos permitirá abrir un espacio para la participación activa tanto de expertos, como del público en general que se dé la oportunidad de experimentar el diseño de distintas topologías de grafos, permitiendo que esta crezca y se difunda cuyo campo de aplicación se relaciona con la administración de redes, las redes sociales y los mundos virtuales.

### Referencias

- [1] J. Bonet Espinosa, F. Fargueta Cerdá, *et al*, Área de sistemas de información y comunicaciones. Los objetos de aprendizaje como recurso para la docencia universitaria: criterios para su elaboración. Instituto de ciencias de la Educación. España. 2011.
- [2] <https://developer.microsoft.com/en-us/windows/kinect/develop>, consultado 20 de mayo de 2016.
- [3] <http://greenhouse.oblong.com/gallery.html> consultado 27 de mayo de 2016.
- [4] J. M. González Calleros J. Muñoz Arteaga, *et al*. La interacción Humano-Computadora en México. 2015. Pearson. México
- [5] M. Arriola Miranda. G. Sánchez Bedolla, Graciela., *et al*, Desarrollo de competencias en el proceso de instrucción. 2007. Trillas, México.
- [6] M. E. Treviño Tejeda. Objetos de Aprendizaje. 2011. México y España: Comunicación Social ediciones y Publicaciones.
- [7] T. A. Pérez, El aprendizaje en la era digital. Revista electrónica diálogos educativos. 2011
- [8] <https://unity3d.com/es>, consultado el 30 de mayo de 2016.
- [9] V. Dávalos Osorio, L. Soto Martínez, Ejercitando tus habilidades mentales, 2009. Instituto Politécnico Nacional, México.
- [10] <http://www.xbox.com/es-MX/kinect>, consultado 3 de mayo de 2016.