

EVALUACIÓN DE LA PRESENCIA DE BACTERIAS EN INFECCIONES ASOCIADAS A LA ATENCIÓN EN SALUD EN EL HOSPITAL GENERAL DE JEREZ, ZACATECAS

César Villarreal Arámbula¹, José Alfredo Laguna Nieto², Rubén Octavio Méndez Márquez³

Resumen —Las Infecciones Asociadas a la Atención en Salud (IAAS) son un problema en diversos centros de atención en salud. Se realizó el aislamiento, cuantificación, identificación y evaluación de la susceptibilidad farmacológica de bacterias patógenas que puedan estar contenidas o alojadas en diferentes áreas de superficies inertes del “Hospital General de Jerez, Zacatecas”. Se llevaron a cabo diversos muestreos de superficies en áreas determinadas que tienen mayor importancia en cuestión de afluencia de pacientes, contacto y posible fuente de infección. El estudio se llevó a cabo con base a lo que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-045-SSA2-2005, con la técnica de hisopado. Las muestras fueron procesadas para su identificación con pruebas bioquímicas, basándose en el algoritmo de identificación de la plataforma electrónica ABIS online, su cuantificación y posteriores pruebas de resistencia a los antibióticos de primera elección en el control de estas bacterias.

Palabras clave— Infecciones intrahospitalarias, superficies inertes, identificación bacteriana, pruebas bioquímicas, susceptibilidad farmacológica.

Introducción

Las Infecciones Asociadas a la Atención Sanitaria (IAAS), también denominadas infecciones «nosocomiales» u «hospitalarias», son infecciones contraídas por un paciente durante su tratamiento en un hospital u otro centro sanitario y que dicho paciente no tenía ni estaba incubando en el momento de su ingreso (OMS, 2010). Las infecciones nosocomiales o infecciones intrahospitalarias son un problema de salud global que aumenta los costos de atención y facilita la generación selectiva de microorganismos multidrogoresistentes. Al existir un número enorme de especies patógenas, se ha propuesto estudiar un grupo específico que genera mayor resistencia y se encuentra en mayor proporción en los hospitales. Este grupo se ha denominado grupo ESKAPE por la primera letra de cada especie. *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* (Arias-Flores R. *et al.*, 2015). Así pues, las IAAS son infecciones contraídas en el hospital por un paciente internado por una razón distinta de esa infección. Una infección que se presenta en un paciente internado en un hospital o en otro establecimiento de atención de salud en quien la infección no se había manifestado ni estaba en período de incubación en el momento del internado. Comprende las infecciones contraídas en el hospital, pero manifiestas después del alta hospitalaria y también las infecciones ocupacionales del personal del establecimiento (OMS, 2003). El medio ambiente hospitalario raramente está implicado en la transmisión de infecciones salvo en pacientes inmunodeprimidos (Ezpeleta *et al.*, 2012), sin embargo son un grave problema. Las enfermedades infecciosas siguen siendo, a principios del siglo XXI, una de las causas más importantes de muerte en la humanidad (Alós, 2014). La prevención parte exclusivamente por el equipo médico considerando siempre que todas estas medidas giran en torno a las medidas practicadas sobre el paciente y al ambiente que rodea al mismo (Pérez *et al.*, 2010).

Descripción del Método

Preparación de los medios de cultivo

Los medios de cultivo fueron preparados en el Laboratorio de Microbiología de la Unidad Académica de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Zacatecas, preparándose de acuerdo a las instrucciones contenidas en el envase, así mismo las instrucciones de almacenamiento y manejo.

¹ César Villarreal Arámbula es pasante de la Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo de la Unidad Académica de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Zacatecas. villarrealacesar@gmail.com

² José Alfredo Laguna Nieto es pasante de la Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo de la Unidad Académica de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Zacatecas.

³ M. en C. Rubén Octavio Méndez Márquez es Docente-Investigador y Responsable del Laboratorio de Microbiología de la Unidad Académica de Ciencias Químicas, Programa Académico de Químico Farmacéutico Biólogo de la Universidad Autónoma de Zacatecas. (Autor correspondiente) pacal2@hotmail.com

Toma de muestra

Se realizaron diversos muestreos en áreas determinadas que tienen mayor importancia en cuestión de afluencia de pacientes, contacto y posible fuente de infección. El estudio se realizó con base a lo que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-045-SSA2-2005, por medio de la técnica de hisopado en áreas delimitadas de 10 X 10 cm, las cuales fueron establecidas con plantillas estériles (Figura 1). Se muestrearon cuatro áreas del Hospital General de Jerez, Zacatecas en las cuales se tomo la muestra de 4 espacios dentro de cada área (Tabla 1).



Figura 1. Plantilla estéril que delimita el área de toma de muestra.

Tabla 1. Zonas de muestreo dentro del Hospital General de Jerez, Zacatecas.

| Espacio hospitalario | Área de la muestra |
|-------------------------------------|---|
| Consultorio de estomatología | Charola Escupidera Repisa de almacén de material medico Escritorio |
| Comedor | Mesa central Charola de comida Carrito de transporte de alimento Tarja |
| Área de pediatría | Escritorio Mesa pie de cama Estantero de almacén de medicamento Manija de puerta |
| Consultorio general | Teclado de computadora Manija de puerta Cama de exploración Escritorio |

Procesamiento de las muestras

Se utilizó caldo tioglicolato para el transporte de las muestras, posteriormente fueron cultivadas en medios selectivos, las colonias obtenidas fueron teñidas por medio de la técnica de Gram (Figura 2) y aisladas en medios de proliferación, para después someterlas a diversas pruebas bioquímicas para su identificación y posterior antibiograma.

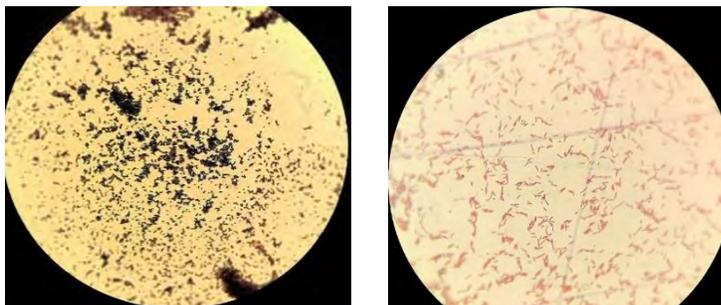


Figura 2. Tinciones Gram. Tinción Gram positiva (izquierda), tinción Gram negativa (derecha).

Métodos de sembrado

Los cultivos en cajas Petri se realizaron por medio de la técnica de estría cruzada, y en los tubos con agar en pico de flauta se realizó por estría simple, por picadura, o por agitación en caldo según fuera el caso de cada medio utilizado.

Identificación

Una vez obtenidos todos los resultado de las pruebas bioquímicas se procedió a introducir los datos en el algoritmo de la plataforma electrónica ABIS online, los cuales arrojaron porcentajes de identificación por encima del 79% hasta un 93%.

Resultados

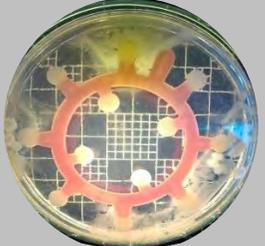
Se obtuvo buena proliferación de microorganismos, estos con la tinción de Gram (Figura 2) dieron la pauta para las posteriores pruebas bioquímicas que se utilizaron en cada muestra.

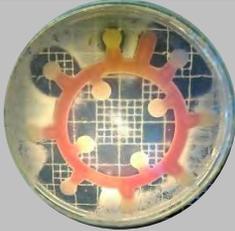
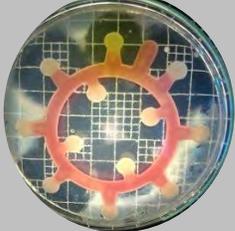
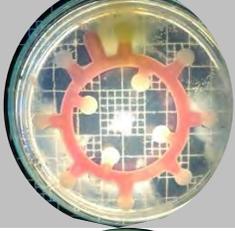
Pruebas de sensibilidad

Las pruebas de sensibilidad se realizaron ajustando la concentración de bacterias con el estándar de 0.5 de McFarland, que corresponde aproximadamente a 1.5×10^8 UFC/ml, con estriado homogéneo sobre toda la superficie del agar, utilizando posteriormente multidiscos para bacterias Gram positivas y negativas según el caso de cada bacteria aislada.

El antibiograma tiene como objetivo evaluar en el laboratorio la respuesta de un microorganismo a uno o a varios antimicrobianos, y traducir, en una primera aproximación, su resultado como factor predictivo de la eficacia clínica (Cantón, 2010).

Tabla1. Pruebas de sensibilidad para bacterias Gram negativas.

| Bacteria | Sensibilidad | | Imagen de la prueba de sensibilidad |
|--------------------------------|--|---|---|
| | Farmaco/mm de inhibición | | |
| <i>Proteus mirabilis</i> | Nitrofurantoína/ Resistente Levofloxacino/ 30mm Netilmicina/ 13mm Cefepima/ Resistente Cefalotina/ Resistente Gentamicina / 13mm Cefotaximo/ Resistente Trimetroprim/Sulfametoxazol/ 30mm | Amikacina/ 13mm Ampicilina/ Resistente Ceftriaxona/ 5mm Cloranfenicol/ 14mm |  |
| <i>Dickerya chysanthemi</i> | Nitrofurantoína/ 26mm Levofloxacino/ 26mm Netilmicina/ 14mm Cefepima/ Resistente Cefalotina / Resistente Gentamicina / 10mm Cefotaximo / Resistente Trimetroprim/Sulfametoxazol/ 18mm | Amikacina/ 13mm Ampicilina/ Resistente Ceftriaxona/ 18mm Cloranfenicol/ 32mm |  |
| <i>Desconocido</i> | Nitrofurantoína/ Resistente Levofloxacino/ 32mm Netilmicina/ 17mm Cefepima/ Resistente Cefalotina/ Resistente Gentamicina / 15mm Cefotaximo/ Resistente Trimetroprim-Sulfametoxazol/ 20mm | Amikacina/ 15mm Ampicilina/ Resistente Ceftriaxona/ 8mm Cloranfenicol/ 15mm |  |
| <i>Shinwella pseudoproteus</i> | Nitrofurantoína/ 28mm Levofloxacino/ 28mm Netilmicina/ 15mm Cefepima/ 20mm Cefalotina /20mm Gentamicina / 14mm Cefotaximo/ 14mm Trimetroprim-Sulfametoxazol/ 16mm | Amikacina/ 15mm Ampicilina/ 24mm Ceftriaxona/ 30mm Cloranfenicol/ 15mm |  |

| | | | |
|--|---|--|---|
| <i>Klebsiella pneumoniae</i> | Nitrofurantoína/ Resistente Levofloxacino/ 35mm Netilmicina/ 13mm Cefepima/ Resistente Cefalotina / Resistente Gentamicina / 12mm Cefotaximo/ Resistente Trimetroprim-Sulfametoxazol/ 28mm | Amikacina/ 13mm Ampicilina/ Resistente Ceftriaxona/ 18mm Cloranfenicol/ 9mm |  |
| <i>Cronobacter (Enterobacter) sakasakii</i> | Nitrofurantoína/ 7mm Levofloxacino/ 20mm Netilmicina/ 15mm Cefepima/ Resistente Cefalotina / Resistente Gentamicina / 15mm Cefotaximo/ 5mm Trimetroprim-Sulfametoxazol/ 24mm | Amikacina/ 15mm Ampicilina/ Resistente Ceftriaxona/ 26mm Cloranfenicol/ 15mm |  |
| <i>Enterobacter nimipressuralis</i> | Nitrofurantoína/ 7mm Levofloxacino/ 8mm Netilmicina/ 11mm Cefepima/ Resistente Cefalotina Resistente Gentamicina / 12mm Cefotaximo/ Resistente Trimetroprim-Sulfametoxazol/ 22mm | Amikacina/ 13mm Ampicilina/Resistente Ceftriaxona/ 14mm Cloranfenicol/ 9mm |  |
| <i>Yersinia ruckeri</i> | Nitrofurantoína/ 22mm Levofloxacino/ 20mm Netilmicina/ 14mm Cefepima/ Resistente Cefalotina / 20mm Gentamicina / 13mm Cefotaximo/Resistente Trimetroprim-Sulfametoxazol/ 20mm | Amikacina/ 15mm Ampicilina/ Resistente Ceftriaxona/ 22mm Cloranfenicol/ 14mm |  |
| <i>Cadace davisae</i> | Nitrofurantoína/ Resistente Levofloxacino/ 27mm Netilmicina/ 13mm Cefepima/ Resistente Cefalotina/ Resistente Gentamicina / 22mm Cefotaximo/ Resistente Trimetroprim-Sulfametoxazol/ 22mm | Amikacina/13mm Ampicilina/ Resistente Ceftriaxona/ 8mm Cloranfenicol/ 14mm |  |
| <i>Xenorhabdus beddingii</i> | Nitrofurantoína/ Resistente Levofloxacino/24mm Netilmicina/ 12mm Cefepima/ Resistente Cefalotina / Resistente Gentamicina / 13mm Cefotaximo/ Resistente Trimetroprim-Sulfametoxazol/ 8mm | Amikacina/ 14mm Ampicilina/Resistente Ceftriaxona/ Resistente Cloranfenicol/ 13mm |  |

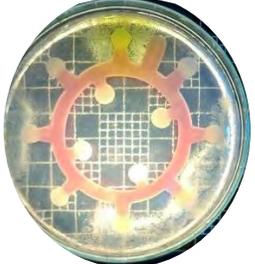
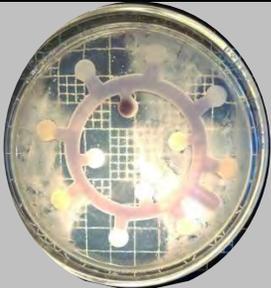
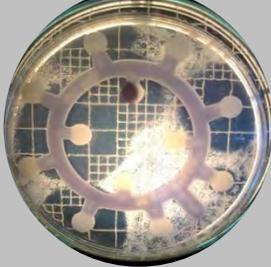
| | | | |
|----------------------------|--|---|---|
| Desconocido | Nitrofurantoína/ Resistente Levofloxacino/ 22mm Netilmicina/ 14mm Cefepima/ Resistente Cefalotina / Resistente Gentamicina / 14mm Cefotaximo / Resistente Trimetroprim-Sulfametoxazol/ 24mm | Amikacina/ 15mm Ampicilina/ Resistente Ceftriaxona/ Resistente Cloranfenicol/ 25mm |  |
| Serratia plymuthica | Nitrofurantoína/ Resistente Levofloxacino/ 20mm Netilmicina/ 15mm Cefepima/ Resistente Cefalotina /Resistente Gentamicina/ 15mm Cefotaximo/ Resistente Trimetroprim-Sulfametoxazol/ 27mm | Amikacina/ 15mm Ampicilina/ resistente Ceftriaxona/ 28mm Cloranfenicol/ 15mm |  |

Tabla1. Pruebas de sensibilidad para bacterias Gram positivas.

| Bacteria | Sensibilidad Fármaco/ mm de inhibición | | Imagen de la prueba de sensibilidad |
|--|--|---|---|
| Staphylococcus vitulinus | Tetraciclina/ 14mm Ampicilina/ Resistente Eritromicina/ Resistente Ceftazidima/ Resistente Cefalotina/ 20mm Penicilina/ Resistente Dicloxacilina/Resistente Plefloxacima/12mm | Cefuroxima/9mm Gentamicina/17mm Cefotaximo/5mm Trimetroprim- Sulfametoxazol/ 25mm |  |
| Staphylococcus vitulinus | Tetraciclina/ 14mm Ampicilina/Resistente Eritromicina/18mm Ceftazidima/Resistente Cefalotina/ 9mm Penicilina/ 6mm Dicloxacilina/8mm Plefloxacima/16mm | Cefuroxima/5mm Gentamicina/18mm Cefotaximo/Resistente Trimetroprim- Sulfametoxazol/30mm |  |
| Staphylococcus haemolyticus | Tetraciclina/Resistente Ampicilina/ Resistente Eritromicina/20mm Ceftazidima/Resistente Cefalotina/ 7mm Penicilina/Resistente Plefloxacima/22mm | Cefuroxima/Resistente Gentamicina/18mm Cefotaximo/Resistente Trimetroprim- Sulfametoxazol/ Resistente Dicloxacilina/Resistente |  |

Conclusión

La información presentada es el resultado del primer muestreo realizado, del que se han obtenido datos

relevantes de las bacterias presentes en las diferentes zonas de muestreo del Hospital General de Jerez, Zacatecas. Con estos resultados se tiene una aproximación de las posibles bacterias que se pueden encontrar en los tres muestreos restantes. El ambiente hospitalario es un lugar propicio para que microorganismos de esta naturaleza puedan adquirir diversas resistencias a una amplitud de antibióticos, motivo por el cual es de suma importancia el realizar el muestreo constante de superficies en estos y más espacios así como en superficies vivas de acuerdo a lo que establece la Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica (RHoVE).

Referencias

- Alós I. J., (2014). Resistencia bacteriana a los antibióticos: una crisis global. *ELSEVIER*, 33(10), 692-699. doi: 10.1016/j.eimc.2014.10.004.
- Arias R., Rosado U., Vargas A., Grajales C. (2015) Los microorganismos causantes de infecciones nosocomiales en el instituto mexicano del seguro social. PP. 1. México.
- Cantón, R., (2010). Lectura interpretada del antibiograma: una necesidad clínica. *ELSEVIER*. 28(6). 375–385. doi:10.1016/j.eimc.2010.01.001.
- Ezpeleta, B. C., Barrios, A. J., Delgado, I. A., (2012). Control microbiológico ambiental. *ELSEVIER*, 31(6), 396-401. doi:10.1016/j.eimc.2012.03.005.
- Girard R., Perraud M., (2003). Prevención de las infecciones nosocomiales guía práctica. 2 da ed. Malta. OMS.
- NOM-045-SSA2-2005. Para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las infecciones nosocomiales.
- Pérez M. C., Zurita, V. I., Prez, R. N., Patiño, C. N., Rafael, C. O., (2010) Infecciones Intrahospitalarias: Agentes, Manejo Actual y Prevención. *Rev. Cient. Cienc. Med.*, 13(2), 94-98.
- Plataforma electrónica ABIS online <http://www.tgw1916.net/intro.html>

Notas Biográficas

César Villarreal Arámbula es pasante de la Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo de la Unidad Académica de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Zacatecas.

José Alfredo Laguna Nieto es pasante de la Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo de la Unidad Académica de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Zacatecas.

El **M. en C. Rubén Octavio Méndez Márquez** es Químico Farmacéutico Biólogo por la Universidad Autónoma de Zacatecas (mención honorífica, 2003), Maestro en Ciencias por la Universidad de Guanajuato (2005), actualmente Responsable del Laboratorio de Microbiología del Programa Académico de Químico Farmacéutico Biólogo y Docente Investigador de la Unidad Académica de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Zacatecas.

ANÁLISIS DE LA VARIACIÓN DEL CAMPO MAGNÉTICO DE UN DEFECTO SUPERFICIAL RECTAGULAR DE UNA PLACA FERROMAGNÉTICA USANDO EL MÉTODO DE MEMORIA MAGNETICA

J. Jesús Villegas Saucillo¹, Tai Say Puon De la Cruz², Oscar Luis Valerio Peña³,
José Javier Díaz-Carmona⁴, Carlos Arturo Cerón Álvarez⁵.

Resumen— Las pruebas no destructivas son importantes para monitorear defectos en placas ferromagnéticas en la industria, en donde se necesitan pruebas confiables, de bajo costo y portátiles. En este trabajo se presenta el análisis de la variación del campo magnético de un defecto superficial rectangular en una placa ferromagnética usando el método de memoria magnética y considerando diferentes dimensiones del defecto (ancho de 500 μm y profundidades de 500 μm , 1000 μm , 1500 μm y 2000 μm). La respuesta de esta variación del campo magnético esta relacionada con el tamaño del defecto. Este método de memoria magnética puede utilizarse para la detección de defectos superficiales en placas ferromagnéticas.

Palabras clave— Pruebas no destructivas, defecto rectangular, placas ferromagnéticas, método de memoria magnética.

Introducción

El monitoreo de grietas superficiales en placas ferromagnéticas es necesario para supervisar el comportamiento de las estructuras y controlar su seguridad y funcionamiento. Para esto, se emplean diferentes tipos de sensores en combinación con sus sistemas de procesamiento y transmisión de señales. Estos sensores pueden utilizar el método de memoria magnética (MMM) para detectar grietas e imperfecciones geométricas en estructuras ferromagnéticas. Para esto, es necesario la utilización de modelos analíticos y numéricos que relacionen la distorsión del campo magnético con el tipo de defecto geométrico en estructuras ferromagnéticas. Por lo tanto, presentamos el análisis de la variación del campo magnético en función del tamaño de un defecto superficial rectangular en una placa ferromagnética usando el método de memoria magnética.

Modelo analítico

En los últimos años, se han propuesto algunos modelos teóricos para explicar la relación entre los micro-defectos y la señal de MMM en defectos geométricos. De esos modelos se analiza un artículo clásico correspondientes a un defecto, rectangular. Los artículos presentan los fundamentos sobre la formulación de modelos analíticos de carga magnética que se utilizarán para determinar la forma y dimensiones de los defectos.

A.- Modelo Analítico para Defecto Geométrico Rectangular.

El primer modelo analizado es reportado por Philip y colaboradores [1]. En este trabajo se considera un modelo de un cuerpo rectangular en 2D con dimensiones de I_g de anchura y Y_o en la profundidad. Este modelo incluye las componentes tangencial (H_z) y normal (H_y) del campo magnético en un punto (y, z) del defecto rectangular. Así como sus ecuaciones expresadas en (1) y (2). Sus superficies están magnetizadas perpendicularmente como se muestra en la figura 1.

¹ J. Jesús Villegas-Saucillo estudiante del Doctorado en Ciencias de la Ingeniería en el Instituto Tecnológico de Celaya. jesus.villegas@itcelaya.edu.mx.

² Tai Say Puon De la Cruz estudiante de la Maestría en Ingeniería Aplicada de la Universidad Veracruzana – Región Veracruz – Boca del Río; Veracruz, taisayp@gmail.com.

³ Oscar Luis Valerio Peña candidato a doctor y obtuvo el grado de Maestría en Tecnologías de Información. Docente investigador del Instituto Tecnológico Superior de Alvarado. olpenav@itsav.edu.mx.

⁴ Dr. José Javier Díaz-Carmona es Profesor Investigador del núcleo académico básico Sistemas de Adquisición y Procesamiento de Señales del Instituto Tecnológico de Celaya, miembro del SNI nivel I, javier.diaz@itcelaya.edu.mx

⁵ Dr. Carlos Arturo Cerón Álvarez es Profesor de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Veracruzana Región Veracruz –Boca del Río. cceron@uv.mx.

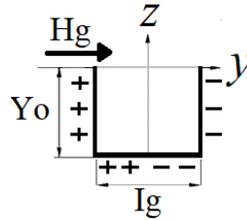


Fig. 1. Modelo del defecto geométrico rectangular en 2D.

Componente tangencial (Hz):

$$H_z = \frac{Hg}{\pi} \left\{ \tan^{-1} \left(\frac{\left(x + \frac{l_g}{2}\right) Y_o}{\left(x + \frac{l_g}{2}\right)^2 + y(y + Y_o)} \right) - \tan^{-1} \left(\frac{\left(x - \frac{l_g}{2}\right) Y_o}{\left(x - \frac{l_g}{2}\right)^2 + y(y + Y_o)} \right) \right\} \quad (1)$$

Componente normal (Hy):

$$H_y = \frac{Hg}{2\pi} \ln \left\{ \frac{\left(\left(x + \frac{l_g}{2}\right)^2 + (y + Y_o)^2 \right)}{\left(\left(x - \frac{l_g}{2}\right)^2 + (y + Y_o)^2 \right)} \frac{\left(\left(x - \frac{l_g}{2}\right) + y^2 \right)}{\left(\left(x + \frac{l_g}{2}\right) + y^2 \right)} \right\} \quad (2)$$

donde Hg es el campo magnético aplicado dentro del defecto que se obtiene de la ecuación (3). Ha es el campo magnético residual uniforme aplicado a la estructura ferromagnética y μ es la permeabilidad del material.

$$Hg = \frac{2 \frac{Y_o}{l_g} + 1}{\left(\frac{1}{\mu}\right) \left(\frac{2Y_o}{l_g}\right) + 1} Ha \quad (3)$$

Análisis de los resultados

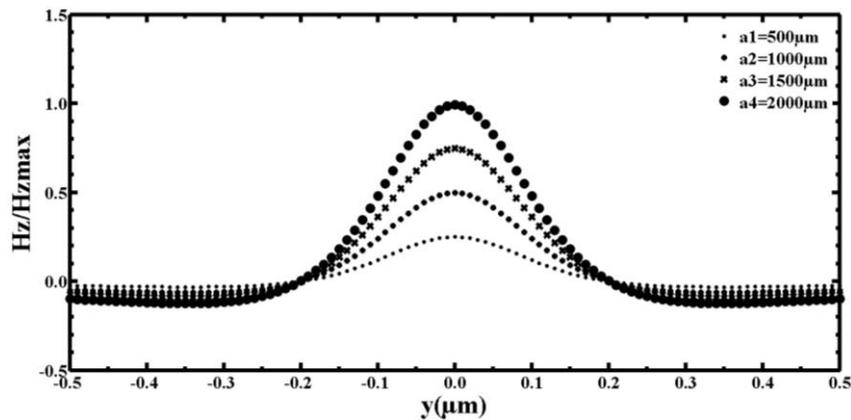
En esta sección, nosotros presentamos los resultados y algunas discusiones de las señales obtenidas de la variación del campo magnético del modelo analítico del defecto rectangular.

En el modelo analítico del defecto rectangular se consideraron las ecuaciones (1-3). Para realizar la simulación del modelo analítico se utilizó el software Matlab con las siguientes condiciones:

- x= corresponde a la distancia de escaneo que realiza en sensor sobre la placa.
- y= distancia del sensor al placa.
- Ha = Campo magnético residual.
- μ = permeabilidad relativa del material.

Las señales obtenidas de las componentes tangencial (H_z) y normal (H_y) del campo magnético de cada una de las simulaciones del modelo analítico rectangular se normalizaron para facilitar el análisis cualitativo.

Las gráficas corresponden a tangenciales señales de la campo donde observar que el se produce en defecto

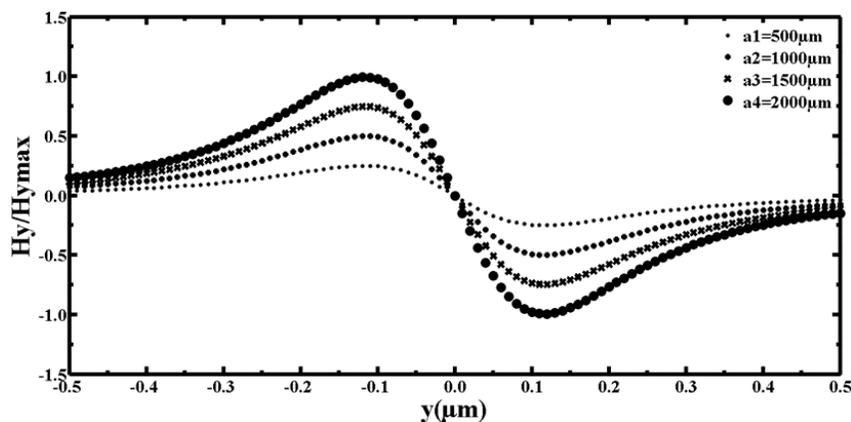


de la figura 2 las componentes H_z/H_{zmax} de la variación del magnético, podemos campo máximo el centro del rectangular.

Fig. 2. Distribución de la componente tangencial (H_z) de la variación del campo magnético alrededor del defecto rectangular.

Se puede ver en la figura 2, que la señal de la componente tangencial aumenta con la profundidad del defecto en todas las secciones de los picos. Con la observación anterior, se realiza el siguiente análisis de las señales, el defecto con dimensiones de profundidad de $500\mu m$ tiene un 25% de variación de la profundidad, para el defecto con dimensiones de profundidad de $1000\mu m$ tiene un 50% de variación de la profundidad y en el caso del defecto de dimensiones de profundidad de $1500\mu m$ de profundidad tiene un variación del 75% respecto a la defecto de dimensiones de $2000\mu m$.

En general, el está relacionado profundidad, observe un gradual con el profundidad, ancho, se sabe estrechamente el ancho del hace que aumento de la [2].



pico máximo, con la esto hace que se aumento aumento de la mientras que el está relacionada con daño y esto aumente con el profundidad

La figura 3, corresponde las componentes normales H_y/H_{ymax} de las señales de la variación del campo magnético en donde el centro de la ranura es cero y con respecto al centro del defecto hay dos picos en ambos lados que corresponden a un máximo y un mínimo. Ambos lados corresponden a las paredes del defecto geométrico rectangular.

Fig. 3. Distribución de la componente normal (Hy) de la variación del campo magnético alrededor del defecto rectangular.

Aplicaciones futuras

Realizar los defectos geométricos rectangulares con las dimensiones ya especificadas en placas ferromagnéticas. Desarrollar un sistema experto para el análisis y monitoreo de grietas superficiales tipo rectangular en placas ferromagnéticas usando el método de memoria magnética.

Desarrollar un sistema mecánico que permitirá cuantificar el defecto geométrico en placas ferromagnéticas sin necesidad de un tratamiento especial de la muestra, solamente empleando la respuesta de los sensores magnéticos.

Conclusiones

Un análisis de la variación del campo magnético de un defecto superficial rectangular en una placa ferromagnética usando el método de memoria magnética fue presentado. Se consideró un defecto rectangular con diferentes dimensiones (ancho de 500 μm y profundidades de 500 μm , 1000 μm , 1500 μm y 2000 μm). Se observó que la amplitud de la variación del campo magnético es incrementada con la profundidad del defecto rectangular. Con el método de memoria magnética se puede monitorear defectos superficiales en placas ferromagnéticas.

Referencias

- [1] Philip, J.; Rao, C.B.; Jayakumar, T.; Raj, B., A new optical technique for detection of defects in ferromagnetic materials and components. *NDT&E international* 33 (2000) 289-295, DOI: 10.1016/S0963-8695(99)00052-3.
- [2] Kim, J.M., Park, S., Magnetic flux leakage sensing and artificial neural network pattern recognition based automated damage detection and quantification for wire rope, *Sensors* 2018, 18, 109; DOI:10.3390/s18010109.

Notas Biográficas

El **M.C. J. Jesús Villegas-Saucillo** estudió Ingeniería Electrónica así como la Maestría en Ciencias en Ingeniería en Electrónica en el Instituto Tecnológico de Celaya, Actualmente es estudiante del Doctorado en Ciencias de la Ingeniería del Instituto Tecnológico de Celaya. Catedrático del Departamento del Ciencias básicas del Instituto Tecnológico de Celaya. Ha publicado artículos en revistas indexadas y de divulgación científica. Sus áreas de interés incluyen Pruebas No Destructivas (NDT), Método de Memoria Magnética (MMM), Monitoreo de Salud Estructural (SHM), Ingeniería, matemática aplicada y computacional, y adquisición de datos.

El **Ing. Tai Say Puon-De la Cruz** estudió la Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Veracruzana y es estudiante de la Maestría en Ingeniería Aplicada de la Universidad Veracruzana – Región Veracruz – Boca del Río; Veracruz.

El **M.T.I. Oscar Luis Peña-Valerio** estudió Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Veracruz, la Maestría en Tecnología de la Información en el Centro Universitario Hispano Mexicano y Candidato a Doctor en Sistemas Computacionales en la Universidad Da Vinci. Actualmente, es docente e Investigador en el Instituto Tecnológico Superior de Alvarado. Ha publicado artículos en revistas indexadas y arbitradas. Sus áreas de interés incluyen los sistemas expertos, TICs aplicada a la educación e Ingeniería de Software.

El **Dr. José Javier Díaz-Carmona** estudio Ingeniería Electrónica en el Instituto Tecnológico de Celaya, así como la maestría y el doctorado en el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE), Puebla, México. Es profesor investigador de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Celaya del programa de Ingeniería Electrónica, Sistemas de Adquisición y Procesamiento de señales. Ha publicado artículos científicos en revistas indexadas y es miembro del Sistema Nacional de Investigadores.

El **Dr. Carlos Arturo Cerón-Álvarez** estudió la Licenciatura en Sistemas Computacionales así como la Maestría en Redes y Telecomunicaciones en la Universidad Cristóbal Colón y el Doctorado en Ingeniería de la Universidad Veracruzana. Actualmente es profesor de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad Veracruzana Región Veracruz –Boca del Río. Ha publicado artículos científicos en revistas indexadas. Sus áreas de interés incluyen pruebas no destructivas y adquisición de datos.

ESTUDIO DE LA VARIACIÓN DEL CAMPO MAGNÉTICO EN DEFECTOS DE TUBERÍAS FERROMAGNÉTICAS USANDO MODELOS DE ELEMENTOS FINITOS

J. Jesús Villegas Saucillo¹, Ernesto Alberto Elvira-Hernández²,
Marco Antonio Escarola-Rosas³, José Javier Díaz-Carmona⁴, Carlos Arturo Cerón-Álvarez⁵

Resumen—En este trabajo se presenta el estudio de la variación del campo en defectos rectangulares de una tubería ferromagnética usando modelos del método de elemento finito. Se consideró una tubería ferromagnética de acero ASTM A-36 y tres defectos rectangulares con diferentes dimensiones en ancho y profundidad (3.44 mm × 3.56 mm, 3.16 mm × 1.80, 2.18 mm × 0.34 mm). El defecto con mayor profundidad presentó la mayor variación de la distorsión del campo magnético en comparación con los defectos de menor profundidad. Esta variación está relacionada con la profundidad de los defectos rectangulares. Estos modelos de elementos finitos pueden ayudar a predecir el comportamiento del campo magnético alrededor de los defectos rectangulares en tuberías ferromagnéticas, el cual está relacionado con las dimensiones de los defectos.

Palabras clave— Variación del campo magnético, tuberías ferromagnéticas, defecto rectangular, método de elemento finito (FEM).

Introducción

Actualmente se han desarrollado pruebas no destructivas basadas en métodos magnéticos para el monitoreo de defectos geométricos o grietas en estructuras ferromagnéticas. Estos métodos magnéticos no necesitan una preparación especial de la muestra y un procesamiento complejo de la señal, ni de expertos especializados. Estos métodos magnéticos permite la realización de pruebas en menor tiempo usando un sensor de campo magnético, reduciendo el tamaño del sistema de muestreo y su costo de operación [1-2]. Sin embargo, estos métodos magnéticos sólo son aplicables a materiales ferromagnéticos.

Con modelos del método de elemento finito (FEM) se pueden estimar las variaciones en la amplitud y la forma de los campos magnéticos alrededor de los defectos geométricos en tuberías ferromagnéticas [3]. Estos resultados de las variaciones del campo magnético pueden utilizarse estudiar su relación con las dimensiones y forma geométrica de los defectos en las tuberías ferromagnéticas. En este trabajo, se presenta el estudio de la relación entre la variación del campo magnético en tres defectos rectangulares en una tubería ferromagnética ASTM A-36 y las dimensiones de los defectos.

Modelo de los defectos rectangulares

En esta sección se presenta el modelo de elemento finito de los defectos rectangulares en una tubería ferromagnética ASTM-A-36.

El acero ASTM A-36 se emplea comúnmente en la industria petroquímica, metal-mecánica, infraestructura eléctrica y sistemas de transporte. La muestra de la tubería ferromagnética tiene las siguientes dimensiones: longitud de 247.0mm, diámetro exterior de 48.06mm y de espesor 3.65mm. Los defectos rectangulares tienen las siguientes dimensiones: A (3.44 mm de anchura y 3.56 mm de profundidad), B (3.16 mm de anchura y 1.80 mm de profundidad) y C (2.18mm de anchura y 0.34mm de profundidad), como se muestra en la figura 1.

La geometría 3D de la muestra de la tubería se realizó con Solid Works y el modelo FEM se efectuó con ANSYS.

¹ J. Jesús Villegas-Saucillo estudiante del Doctorado en Ciencias de la Ingeniería en el Instituto Tecnológico de Celaya. jesus.villegas@itcelaya.edu.mx.

² Ernesto Alberto Elvira-Hernández estudiante del Doctorado en Materiales y Nanociencia del Centro de Investigación en Micro y Nanotecnología (MICRONA) de la Universidad Veracruzana – Región Veracruz – Boca del Río; Veracruz, aelvira1@gmail.com.

³ Marco Antonio Escalora-Rosas obtuvo el grado de Ingeniero Mecánico Electricista de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Veracruzana – Región Veracruz – Boca del Río; Veracruz, maerescarola@gmail.com.

⁴ Dr. José Javier Díaz-Carmona es Profesor Investigador del núcleo académico básico Sistemas de Adquisición y Procesamiento de Señales del Instituto Tecnológico de Celaya, miembro del SNI nivel I, javier.diaz@itcelaya.edu.mx.

⁵ Dr. Carlos Arturo Cerón Álvarez es Profesor de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Veracruzana Región Veracruz –Boca del Río. cceron@uv.mx.

Se consideró dos imanes de neodimio que suministran el campo magnético a través de la superficie de la tubería y un volumen de aire que rodea a la tubería. En la Figura 1 se muestra el mallado del modelo FEM de la geometría de la tubería ferromagnética con los tres defectos rectangulares.



Fig.1. Mallado del modelo de FEM de la tubería ferromagnética.

La figura 2 se muestra los diferentes secciones utilizadas en el modelo FEM, las cuales considera un núcleo ferromagnético, la tubería, los tres defectos rectangulares, dos imanes y un volumen de aire.

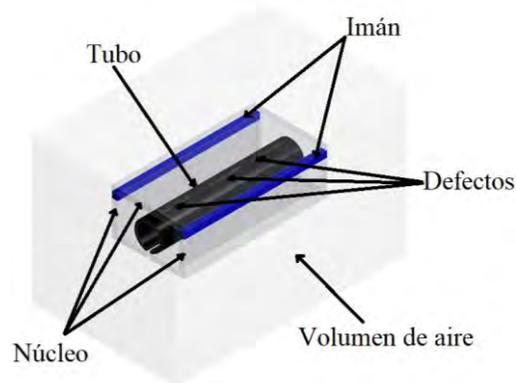


Fig.2. Modelo 3D de la tubería ferromagnética con los tres defectos rectangulares.

Resultados y discusiones

Las figuras 3, 4 y 5 muestran los resultados de la distribución de la variación de los campos magnéticos alrededor de los tres defectos rectangulares. En la figura 3, se muestra la variación de la distribución del campo magnético que parte del centro hacia afuera del defecto A. La profundidad del defecto corresponde a 3.56 mm de profundidad lo que equivale a una variación de 316.71mA/mm.

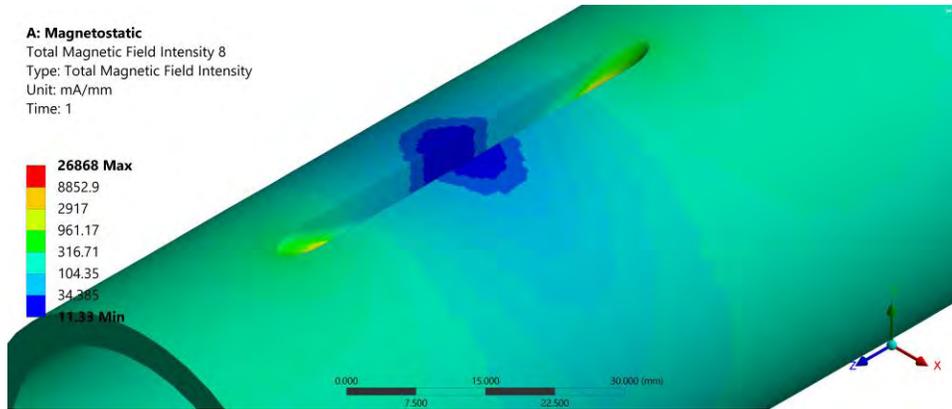


Fig.3. Modelo en 3D del defecto rectangular A del tubo de acero ferromagnético mediante el FEM.

En la figura 4, se muestra una menor variación de la distribución del campo magnético que parte del centro hacia afuera defecto B. La profundidad corresponde a 1.80 mm lo que equivale a una variación de 104.35mA/mm.

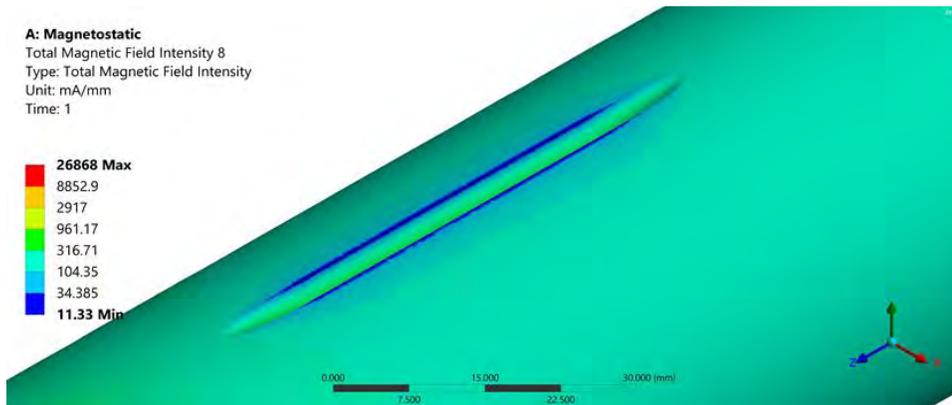


Fig.4. Modelo en 3D del defecto rectangular B del tubo de acero ferromagnético mediante el FEM.

En la figura 5, se muestra una mínima variación de la distribución del campo magnético que parte del centro hacia afuera del defecto C. La profundidad corresponde a 0.34 mm lo que equivale a una variación de 34.385mA/mm.

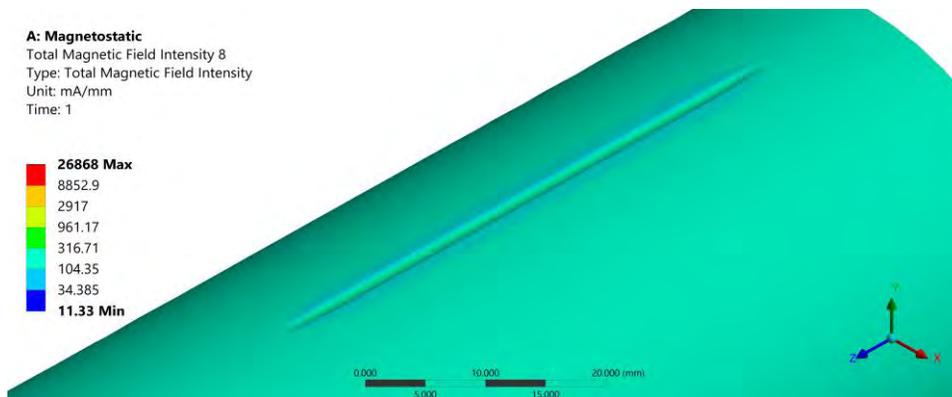


Fig.5. Modelo en 3D del defecto rectangular C del tubo de acero ferromagnético mediante el FEM.

La variación de las señales de campo magnético saliente de cada defecto se analizaron. El defecto C, muestra una intensidad de 34.385mA/mm. Lo que equivale a una variación del campo magnético saliente de 10.85%. El defecto B, proporciona una intensidad de 104.35mA/mm. Equivalente a la variación del campo magnético saliente de un 32.95%. Respecto al defecto A de variación del campo magnético saliente de 316.71mA/mm.

Por lo tanto, se comprueba que entre mayor sea la profundidad, mayor será la variación de la distribución del campo magnético.

Conclusiones

El método de elemento finito facilita la predicción de la variación del comportamiento del campo magnético alrededor de cada uno de los defectos. También facilitó comprobar que entre mayor sea la profundidad, mayor será la variación de la distribución del campo magnético. Lo mencionado anteriormente, provoca un aumento gradual en el aumento de la profundidad, mientras que el ancho, está estrechamente relacionada con el ancho del daño y esto hace que aumente con el aumento de la profundidad.

Referencias

- [1] Villegas Saucillo J. Jesús, Díaz Carmona José Javier, Herrera May Agustín L., "Supervisión de salud estructural: nuevos métodos magnéticos". Elementos, 2016, 104, 19-23.
- [2] Pengpeng, S., Ke, J., Xiaojing, Z., A magnetomechanical model for the magnetic memory method; *International journal of mechanical sciences*, 2017, 124 – 125, 229 – 241, DOI: 10.1016/j.ijmecsci.2017.03.001.
- [3] Augustyniak, M., Usarek, Z., Finite element method applied in electromagnetic NDTE: A review; *J. Nondestruct. Eval.* 2016, 35, 39, 31 – 37, DOI 10.1007/s10921-016-0356-6.

Notas Biográficas

El **M.C. J. Jesús Villegas-Saucillo** estudió Ingeniería Electrónica así como la maestría en ciencias en electrónica de potencia en el Instituto Tecnológico de Celaya, Actualmente es estudiante del doctorado en ciencias de la Ingeniería del Instituto Tecnológico de Celaya. Catedrático del Departamento del Ciencias básicas del Instituto Tecnológico de Celaya. Ha publicado artículos en revistas indexadas y de divulgación científica. Sus áreas de interés incluyen Pruebas No Destructivas (NDT), Método de Memoria Magnética (MMM), Monitoreo de Salud Estructural (SHM), Ingeniería, matemática aplicada y computacional, y adquisición de datos.

El **M.I.A. Ernesto Alberto Elvira-Hernández** estudió la Ingeniería en Mecánica Eléctrica así como la Maestría en Ingeniería Aplicada de la Universidad Veracruzana – Región Veracruz – Boca del Río; Veracruz. Actualmente es estudiante del doctorado en Materiales y Nanociencia del Centro de Investigación en Micro y Nanotecnología (MICRONA), Boca del Río; Veracruz. Ha publicado artículos en revistas indexadas y de divulgación científica. Sus áreas de interés incluyen análisis de elemento finito.

El **Ing. Marco Antonio Escarola-Rosas** estudió la Ingeniería en Mecánica Eléctrica de la Universidad Veracruzana – Región Veracruz – Boca del Río; Veracruz. Ha publicado artículos en revistas indexadas y arbitradas. Sus áreas de interés incluyen diseño mecánico, maquinado con control numérico.

El **Dr. José Javier Díaz-Carmona** estudió Ingeniería Electrónica en el Instituto Tecnológico de Celaya, así como la maestría y el doctorado en el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE), Puebla, México. Es profesor investigador de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Celaya del programa de Ingeniería Electrónica, Sistemas de Adquisición y Procesamiento de señales. Ha publicado artículos científicos en revistas indexadas y es miembro del Sistema Nacional de Investigadores.

El **Dr. Carlos Arturo Cerón-Álvarez** estudió la Licenciatura en Sistemas Computacionales así como la Maestría en Redes y Telecomunicaciones en la Universidad Cristóbal Colón y el doctorado en Ingeniería de la Universidad Veracruzana. Actualmente es profesor de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad Veracruzana Región Veracruz –Boca del Río. Ha publicado artículos científicos en revistas indexadas. Sus áreas de interés incluyen pruebas no destructivas y adquisición de datos.

LAS COMPETENCIAS DOCENTES: UN ESTUDIO EN REPRESENTACIONES SOCIALES

Mtra. Nanci Villegas Tapia¹ y Dra. María Guadalupe Villegas Tapia²

Resumen— Este estudio aborda las competencias docentes de los formadores de docentes, se desarrollan en la práctica cotidiana escolar, a través del sociodrama, desde la perspectiva de representaciones sociales, ya que para la elaboración de su concepción de prácticas escolares, recuperan una infinidad de informaciones, a través de los medios masivos de comunicación, de los documentos normativos, de los eventos académicos, de las interacciones con los compañeros y de su interés por indagar, así, los saberes que provienen de la ciencia los van resignificando para otorgarles un sentido y uso práctico. Son estos saberes cotidianos de los docentes, los que se tienen que recuperar, entendiendo sus significados y sentidos, para que las reformas surjan de los propios docentes y sean ellos quienes construyan sus propuestas de formación. Así, el modelo educativo basado en competencias sería una herramienta más de apoyo para su práctica educativa, no sin antes develar los intereses a los que pudiera servir, en aras de la búsqueda de una formación de sujetos emancipados, conscientes.

Palabras clave— competencias docentes, saberes cotidianos, representaciones sociales, pensamiento emancipador.

Introducción

Transitar entre lo institucionalizado; lo dado, lo que se acata lo que viene de fuera, lo que no se entiende, a lo cotidiano; lo que se siente como parte de uno, lo que se hace como parte de la voluntad propia, lo que está dentro de la comunidad donde el sujeto se mueve, lo que tiene sentido, es un reto que construye a diario el docente, para vivir la vida como un campo de acción y de autorrealización de una personalidad humanizada “Significa que la vida cotidiana se convierte en ser para-nosotros. Su en-sí se convierte en ser-para-nosotros porque nosotros, cada uno a medida de su propia individualidad, nos ponemos en relación con él” (Heller, 1998:414). La vida cotidiana escolar es, también, la vida ante el espejo, en donde lo instituido se resignifica y cobra sentido en el en-sí a través del para en sí, a partir de reconocer al otro como un ser que tiene deseos al igual que nosotros. Conocer esos deseos o intereses que mueven a los hombres en sus prácticas cotidianas es necesario para comprender cómo sería la educación con el modelo educativo basado en competencias. Recordando un poco, que en el 2007, después de asumir la presidencia de la república, Felipe Calderón efectuó una serie de planteamientos ante la Secretaría de Educación Pública, que se ha convertido en el eje rector de la educación en México, mismos que se definen en los documentos de política educativa:

El programa sectorial 2007-2012, para la educación SEP, se encuentra inserto en los deseos de la Visión México 2030 y el Plan Nacional de Desarrollo, aspiraciones recuperados supuestamente como lo enunció el presidente de la república a partir de “una amplia consulta con actores relevantes del sector que han aportado elementos de diagnóstico y de acción. En él se expresan los objetivos, las estrategias y las líneas de acción que definirán la actuación de las dependencias y de los organismos federales que pertenecen a este sector educativo [...] y de esa forma contribuir a la construcción de un México fuerte y competitivo en las décadas por venir, y además nos permitirán establecer un proceso claro de seguimiento y de rendición de cuentas hacia el ciudadano [...], por un país que avance por la vía del Desarrollo Humano Sustentable, una nación en donde todos vivamos mejor, un México ganador.”(Calderón, 2007:5).

En ese mismo sentido, en ese entonces la titular de la Secretaría de Educación Pública, Josefina Vázquez Mota, expreso “Comenzaremos convirtiendo cada escuela en un espacio caracterizado por la calidad, la inclusión y la seguridad; donde se generen nuevas formas de gestión y se tomen en conjunto decisiones para hacer de cada plantel un modelo a escala de la educación y de la sociedad que queremos” (Vázquez, 2007:7). Así en dicho programa sectorial de educación, se establecen seis objetivos, de los cuales solo se retoma uno que da cuenta de estas políticas:

Objetivo 5 Ofrecer servicios educativos de calidad para formar personas con alto sentido de responsabilidad social, que participen de manera productiva y competitiva en el mercado laboral. Una educación relevante y pertinente que promueva el desarrollo sustentable, la productividad y el empleo. Para lograrlo, es necesaria la

¹ Mtra. En Diagnóstico y Rehabilitación Neuropsicológica, Doctorante en Educación, Docente de la Normal 3 de Nezahualcóyotl Edo. de Méx. Correo electrónico nanciv.nv@gmail.com RESPONSABLE DE LA CORRESPONDENCIA

² Dra. En Pedagogía por la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM, correo electrónico mtragvt@prodigy.net.mx

actualización e integración de planes y programas de educación media superior y superior; el desarrollo de más y mejores opciones terminales que estén vinculadas con los mercados de trabajo y permitan que los estudiantes adquieran mayor experiencia y sean competitivos; el impulso de la investigación para el desarrollo humanístico, científico y tecnológico; el replanteamiento del servicio social, así como la creación de un ambicioso programa de educación para la vida y el trabajo. (SEP, 2007:12).

Para el 6 de abril del 2009, Vázquez Mota renuncia a la titularidad de la SEP, para Aspirar a una diputación y en su lugar el presidente de la república asigna a Alonso Lujambio Irazábal, quien recibe instrucciones de continuar con las políticas educativas acordadas, el cual se en su primer discurso: “se comprometió a promover una política de transparencia “para que lo que hagamos esté a la vista de todos” y subrayó que hacer política es “cosa digna y vengo a hacer política” (Lujanbio,2009:1).

Para el sexenio actual, el presidente de la República Enrique Peña Nieto ha destacado en su quinto informe de gobierno que la reforma educativa ha sido el pilar de las conquistas de su administración, teniendo como secretario a Aurelio Nuño. En este informe se alude al derecho de los mexicanos a recibir una educación de calidad, término que especialistas consideran ambiguo, además en el informe se destaca el lanzamiento del nuevo modelo educativo que entra en vigor en este 2018, dentro de una serie de críticas por parte de la academia magisterial.

Si bien, no es ajeno para el público en general que dentro de estos discursos se encuentra implícito la creciente globalización y el modelo económico del neoliberalismo, que requieren de controles de la calidad, de rendición de cuentas, de una sustentabilidad y de la reproducción del sistema a través de cada una de sus instituciones, con lo que se pretende la cosificación del sujeto y la homogeneización de sus formas de pensar y actuar; tampoco, es ajeno que el ser humano ha mostrado a lo largo de su paso por este mundo, su poder de intervención, por lo que la historia, la cultura y la realidad son una construcción social que él ha hecho y que en cierto momento puede cambiar, porque nada está predeterminado, asunto que tiene que ver con las prácticas educativas como se expresa a continuación:

Ayudar a la gente a comprender que no hay fatalismo en la conducta humana, que la historia la construimos nosotros y a su vez nos construye. Pero para que la historia nos construyera fue preciso que antes nosotros la construyéramos a ella [...], la historia es un producto cultural, hay que discutir este tema de la concientización del sujeto como hacedor de la misma. No hay momento más crucial que este en la formación del sujeto autónomo. Y no hay momento más efectivo en el discurso del neoliberalismo que aquel en el cual los sujetos se asumen a sí mismos como meros objetos porque consideran que esto es inevitable. Hay [...] que combatir por todos los medios este fatalismo como paso previo para cualquier otra modificación posterior. (Freire, 2004:71-72).

Aun cuando la educación y en estos tiempos los medios masivos de comunicación ocultan o enmascaran la realidad de dominación y alienación, la utopía emancipatoria aún no muere; es precisamente ésta la que puede impulsar un proyecto político liberador, que forme al hombre como Ser y buen ciudadano, antes que al especialista que se incorporara al trabajo productivo, por eso se hace necesario desmitificar los discursos en aras de la formación de un sujeto emancipado y libre para lo que se coincide con Freire en el sentido de que en verdad se requiere de un proyecto político como se expresa a continuación:

“...cambiar la política educativa iría aparejada con un proyecto de nación, no pido nada, porque en otros países va así. Hacia dónde vamos, hacia una industrialización pues ¡órale!, pero que vaya aparejado todo, eso tiene que implicar, la actualización de los profesores, pero ya sobre un determinado sentido ... porque luego estamos tan, pero tan solos, nos sentimos tan solos, yo me identifico como un profesional, si, que debo de cumplir con determinadas normas, determinadas leyes, pero también debo recibir una gratificación por ello y va aparejado lo económico, lo industrial, lo cultural, bueno con todo, pero eso estamos hablando de unos 500 años después, yo creo.” (Profesor de una escuela Normal).

El proyecto político o de nación tiene que ser resultado de procesos de comunicación y negociación, como lo plantea la Sociología del conocimiento, que puesto como eje central de su discurso al hombre y su posibilidad de construcción de su realidad, en ese sentido resulta interesante ver cómo resignifica el conocimiento que proviene de la ciencia para emplearlo en la vida cotidiana. Así, el formador de licenciados en educación de una escuela Normal, es bombardeado por una serie de informaciones científicas de índole pedagógico, en torno al modelo educativo basado en competencias, que ha estado en práctica desde 1997, a partir de la reforma a los planes y programas en un intento

también de ponerse al día con las reformas surgidas en la educación básica; pero es a partir del 2007 cuando se empieza a generar un discurso más abierto sobre la sustentación de su labor profesional en dicho modelo, generándose diversos cursos por disposiciones oficiales. Entonces, cabe la pregunta para el formador de docentes ¿con toda la información que ha recibido, cómo concibe su práctica educativa?

Descripción del Método

Para abordar este objeto de estudio, se ha recurrido a la perspectiva teórico metodológica de las Representaciones Sociales, creada por Serge Moscovici en 1961 en Francia, que da cuenta de cómo las personas en una sociedad saturada de información que proviene de la ciencia la digieren para hacerla accesible y emplearla en su vida cotidiana. Así las representaciones sociales constituyen:

“una modalidad particular del conocimiento, cuya función es la elaboración de los comportamientos y la comunicación entre los individuos. La representación es un corpus organizado de conocimientos y una de las actividades psíquicas gracias a las cuales los hombres hacen inteligible la realidad física y social, se integran a un grupo o en una relación cotidiana de intercambios, liberan los poderes de su imaginación.” (Moscovici, 1979:17-18).

Este planteamiento posibilitó tanto teórica como metodológicamente un acercamiento a la respuesta de la interrogante planteada y a la vez sugerir una serie de acciones que permitan al docente transitar críticamente por este modelo educativo basado en competencias, a partir del horizonte que planteó Philippe Perreound que retoma el referencial de competencias adoptado de Ginebra en 1996 y sus diez competencias para enseñar: “_ Organizar y animar situaciones de aprendizaje, _ Gestionar la progresión de los aprendizajes, _ Elaborar y hacer evolucionar dispositivos de diferenciación, _ Implicar a los alumnos en su aprendizaje y en su trabajo, _ Trabajar en equipo, _ Participar en la gestión de la escuela, _ Informar e implicar a los padres, _ Utilizar las nuevas tecnologías, _ Afrontar los deberes y los dilemas éticos de la profesión y _ Organizar la propia formación continua.” (Perreound, 1999).

Se utilizó como técnica de recolección de datos al Sociograma de Moreno, (1933), tomando como escenario a una escuela Normal, en la cual se ubicaron los grupos de profesores que mantenían un tipo de relación, o en palabras de Berger y Luckman (2003:49), “el círculo íntimo, los asociados” a quienes se entrevistó y observó para dar paso al análisis e interpretación de la información, desde la perspectiva teórico – metodológica de las representaciones sociales.

Resultados

Los resultados de este estudio, dan cuenta que en la escuela analizada, se tienen cinco grupos, los cuales mantienen una relación estrecha, en la que comparten significados comunes referentes a las prácticas educativas, esos significados posibilitaron asignarles los siguientes nombres. a) Administradores, b) Institucionales, c) Individualistas, d) Protegidos, e) Comprometidos.

Los significados y sentidos de la práctica educativa que fueron construyendo a partir de sus acercamientos con la información que proviene de la ciencia; resignificada a partir de la interacción permanente con los sujetos, su biografía, las condiciones cómo ingresaron a laborar a la institución, el lugar y posición que ocupan, la identidad, el tiempo en la función, el apego a lo normativo, resolver problemas personales, interés académico, preocupación por obtener influencias y la lucha por el poder. Estos significados comunes que han construido con los otros a partir de sus interacciones, es lo que les posibilita construir representaciones sociales respecto a las prácticas educativas, aquí se intenta presentar una síntesis de sus pensamientos, significados y sentidos.

- a) Las prácticas escolares para el grupo denominado administradores tienen un significado administrativo, en donde el conocimiento constituye un contenido medular de éstas. El conocimiento, adquiere varios significados entre estos se encuentran: una guía para actuar, cuya finalidad es la transmisión del mismo; como una forma de actualizarse, ya que desde su punto de vista el conocimiento “nuevo” se encuentra en la reforma a la licenciatura y como una expresión objetiva a través de las calificaciones, que son el reflejo del trabajo de los docentes y de los alumnos, por lo que hay que llevar a cabo los encuadres de trabajo.
- b) Las prácticas educativas para los Institucionales son una tarea, una obligación, les otorgan un significado normativo, por el apego que tienen a los documentos que norman la actividad educativa, ubican dos habilidades intelectuales fundamentales, como la lectura y la escritura para desarrollar sus prácticas, reconociendo que ni los docentes ni los estudiantes las tienen.

- c) Las prácticas escolares para los Individualistas están representadas por las estrategias desde el punto de vista instrumental al considerarlas como: actividades, técnicas, medios, instrumentos y procedimientos metodológicos. Por su particularidad de grupo, preocupados por sus asuntos personales, consideran que la actividad docente debiera de: dar el tiempo para tener la oportunidad de prepararse, de tener reconocimientos y ser una plataforma de despegue económico.
- d) Para los Protegidos las prácticas educativas representan la política, por lo que perciben que se carece de una política educativa que permita la asignación de una licenciatura específica a las escuelas Normales, la reforma la viven como un desorden, porque se ubican a los profesores en las asignaturas que existen, tengan o no la preparación en ese campo disciplinar; los contenidos programáticos no se desarrollan por diversas circunstancias; la investigación educativa en la Normal es raquítica; las políticas macro inhiben los procesos de investigación; aún así centran sus anhelos de cambio y de beneficios personales para el grupo en la política.
- e) Para los comprometidos, las prácticas educativas son un compromiso con aprendizaje, sobre todo con el grupal, anhelan una docencia abierta a la comunidad, en la que los docentes consideren a los programas como instrumentos flexibles, los que hay que trascender; también aspiran a que la Normal viva prácticas de una verdadera institución de nivel superior, al efectuar comparaciones entre sus prácticas educativas cotidianas de la Normal y las de otros sistemas educativos, además que la docencia representa una parte importante de su vida la planeación, conducción y evaluación son algo que les complace.

Al recuperar las representaciones de los grupos, se ubica que es en la vida cotidiana en donde en realidad se realiza las reformas educativas, por lo que es indispensable recuperar el discurso de los involucrados directamente en la formación de los estudiantes, es en esos espacios donde el conocimiento es resignificado, con la intención de utilizarlo, como lo han dejado ver las representaciones sociales de la práctica educativa: en donde le atribuyen los siguientes sentidos: __de administración del conocimiento; __normativo, de tarea y obligación; __instrumental empleando las estrategias para resolver los problemas personales; __político para obtener bienes y __de compromiso con el aprendizaje para propiciar el aprendizaje grupal, una docencia abierta a la comunidad y que viva prácticas cotidianas de una institución de Educación Superior.

Por tanto, se sugiere que sean los docentes los que promuevan sus propios programas de actualización, en congruencia con la competencia que plantea Perrenoud, “Organizar la propia formación continua. Es necesario también que se sustenten en una metodología para el desarrollo de sus propuestas.

En este mismo tenor se hace necesario que el docente se atreva a desmitificar el conocimiento y la norma, para construir su propio conocimiento, por lo que se requiere que investigue su propia práctica, la compare con otras formas de construir conocimiento, no sólo en su escuela, sino en su país y otros lugares del mundo, por ende tendrá que ser investigador y difusor de sus saberes. Para evitar reformas impuesta de manera vertical, con las cuales en la práctica escolar cotidiana no suceda nada, como se expresa a continuación:

“...me atrevería a decir que no hay cambios, aunque suene muy cruel, duro, no solamente en la presente licenciatura, no he observado cambios sustanciales en los estudiantes de la Escuela Normal, ya sea en el plan 85, 97 y 2002, creo que si no se observan esos cambios sustanciales, es porque no hay cambios tampoco en quienes están formando a estos estudiantes y lo digo siendo yo formador de profesores, siento que el paradigma no se ha roto del todo, como diría García Márquez, todavía estamos ensimismados con nuestros estilos de enseñanza, no hemos roto ese paradigma de formar futuros profesores, si no lo hemos roto nosotros, mucho menos ellos, me parece que todavía influimos mucho en los estudiante, si influye mucho en el estilo de enseñanza de nuestros estudiantes normalistas.” (Docente de una escuela Normal).

Por último, el docente, al realizar su lectura de la realidad, se enfrenta a lo que Perrenoud (1999), denominó “Afrontar los deberes y los dilemas éticos de la profesión” ¡ que sí los hay en nuestro México!; tal es el caso de una práctica reproductivista, que privilegia el contenido y olvida al sujeto, una formación alejada de las necesidades reales de las comunidades, procesos de corrupción que fluyen en todos los sectores, el temor a la inseguridad, el narcotráfico a gran y corta escala, la emigración de la juventud al sueño americano, la prostitución, los niños de la calle, la carencia de fuentes de trabajo, el deterioro del medio ambiente, la escasez de los recursos naturales, la falta de cobertura para los asuntos básicos como la alimentación, la salud y educación, además en octubre se aprobó la “ley de ingresos” que estrangula al contribuyente para recaudar impuestos, con el alza a los impuestos fiscales, impuesto al valor agregado (IVA) del 15 al 16%, el impuesto que se aplica al depósito en efectivo que paso del 2 al 3% y del Impuesto sobre la renta (ISR) que se elevó del 18 al 30% para quienes ganan más de diez mil pesos al mes, decisiones

que repercuten en el pensamiento, acciones de los profesores con el compromiso de operar una reforma, como se expresa a continuación:

“...el escenario en que surge la reforma a la Licenciatura fue muy caótico..., vemos con tristeza como aquí es un elemento tardío,... se da en un marco no adecuado todavía, se le preguntó a la gente, los educadores no tenían el conocimiento especializado, no tenemos las condiciones para desarrollar ese concepto de competencias, ojalá y con el tiempo se vayan dando, por lo pronto aquí en la institución es muy difícil, vea las instalaciones que tenemos, no están adecuadas, sin embargo nos piden que estemos como en la década perdida, trabajar más con menos.”(PD1-8:442).

Agregado a esto, la intolerancia a las diferencias, el analfabetismo que alcanza a seis millones de personas, el reducido acceso a la educación media y superior entre otras, la reducción del presupuesto a educación, como el ocurrido en el 2009 que anticipó el titular de la SEP de ese año, a un grupo de rectores que se encontraban reunidos en la ceremonia de inauguración de un centro de capacitación de la ANUIES. “Hemos decidido que el ajuste al presupuesto de las instituciones de educación superior no vaya más allá de un por ciento, redistribuyendo la carga en áreas de la SEP, sin poner en riesgo la continuidad del sistema educativo mencionado” (Plazas definidas en el marco de la Alianza por la Calidad Educativa, cuya asignación está sujeta a concurso). Según el cálculo del secretario, el recorte significaría alrededor de 800 millones de pesos menos. (Canales, 2009:15-16).

Y el presupuesto otorgado en el 2018 a la educación pública, que supera al del 2017 apenas en un 0.2%, de manera que el programa de reforma educativa se llevará a las aulas prácticamente sin cambios sustantivos.

Conclusiones

Ante el panorama actual en educación, el docente tiene que asumir una postura propositiva, enseñar al otro a ver de una manera crítica su realidad, para afrontar estos dilemas, se hace necesario que el docente desarrolle un pensamiento crítico emancipatorio que lo apoye en el desarrollo de su quehacer docente y no ver sin actuar porque como externó Freire la educación es una práctica eminentemente política, que requiere de responsabilidad y compromiso consigo mismo y con el otro.

Se hace conveniente tener un acercamiento a lecturas de autores que impulsen un pensamiento crítico, como: Adorno, Apel, Fromm, Habermas, Marcuse, Arendt, Lobrot, Weber, Freire, entre otros, que le permitan al docente mirar la realidad de una manera consciente, sin perder esa actitud innovadora y creativa que lo hacen que se asuma con un Ser con posibilidades de decisión e intervención, dicha actitud positiva, lo conducirá a caminar por el sendero que el desee trazar, vivirá su vida y no la de los otros a pesar de las circunstancias caóticas.

mantener una actitud propositiva, para el hacer consiente, comprendiendo el modelo educativo basado en competencias y a las competencias docentes, desde una propuesta de fuera, desde lo normativo, que constituyen una necesidad del otro y por tanto se institucionaliza, paradójico en el México actual, que paulatinamente ha dejado de creer en sus instituciones.

Desde otro ángulo, las competencias docentes, se pueden resignificar desde la vida cotidiana escolar, recuperan su valor a través de la reflexión de la práctica.

En la vida cotidiana escolar el profesor reconoce su papel como un profesional de la educación, objetiva a través del lenguaje, el sistema de hábitos y el uso de los objetos de su tarea, da valor a sus conocimientos ordinarios, y cotidianos en aras de una práctica consiente.

Referencias

BERGER, Peter y Thomas Luckmann. (2003) La construcción social de la realidad, Buenos Aires. Amorrortu.

BOURDIEU, Pierre, y PASSERON, J.C. (2002) La reproducción, Elementos para una teoría del sistema de enseñanza.

CANALES, Alejandro, (2009) El presupuesto educativo del 2010, Distrito Federal, México, Editorial Educación 2001, en revista Educación 2001, Nueva época, año XV, número 175, diciembre de 2009, Director General Gilberto Guevara Niebla.

FREIRE, P. (2004) El grito Manso, México, Siglo XXI.

GUEVARRA, G. (2009) La UNAM y el Proyecto Nacional, en revista Educación 2001, núm 175, diciembre 2009. Ediciones 2001.

HELLER, A. (1998) Sociología de la vida cotidiana, Barcelona, España, Ediciones Península.

MORENO, J. (1933), En Estados Unidos de Norteamérica da a conocer la ciencia Sociométrica. <http://www.injuve.mtas.es/injuve/contenidos.downloadatt.action?id=38211464>, extraído el 26-02-2008. Apéndice. El sociograma: fundamentos y aplicación en nuestra investigación.

MOSCOVICI, Serge. (1979) [1961]. El psicoanálisis su imagen y su público. Buenos Aires. Ed. Huelmul.

PERRENOUD, Philippe. (1999) (2004) Diez nuevas competencias para enseñar. México. Popular, Madrid.

SEP, (2007) Programa Sectorial de Educación, México. Comisión de libros de texto gratuito.

___ CALDERÓN, F. (2007) Programa Sectorial de Educación, Mensaje del Presidente de los Estados Unidos Mexicanos ante la Secretaría de Educación Pública. México, Comisión de libros de texto gratuito.

___ VÁZQUEZ, JOSEFINA, (2007) Programa Sectorial de Educación, Secretaría de educación Pública, Mensaje de La Secretaria de educación, México. Comisión de libros de texto gratuito.

Aprendizaje Significativo y Desempeño Docente en la Facultad De Odontología

Dr. José de Jesús Villegas Torres¹, Dr. Jaime Selva Hernández²,
Dra. Edith Lilia Galindo Reyes³ y Juan Pablo Díaz Coutiño⁴

RESUMEN

El trabajo docente es importante cuando propicia aprendizajes significativos de los estudiantes y engloba una serie de técnicas, objetivos y métodos. **Objetivo:** conocer la influencia del desempeño docente y el aprendizaje significativo en los alumnos de la carrera de Cirujano Dentista de la Universidad Veracruzana, **Metodología:** descriptivo, transversal y observacional. **Muestra:** 71 alumnos y 21 docentes, con su instrumento respectivo. Después de recopilar la información, ésta fue tabulada y presentada en tablas comparativas y graficas, en EXCEL.

Se concluye que Existe moderada influencia que desempeñaron los docentes a la promoción del aprendizaje significativo en los alumnos regulares de la carrera de Cirujano Dentista de la Universidad Veracruzana de Poza Rica, Ver. y hay una alta (relación recíproca) correlación entre la programación docente y el aprendizaje significativo de los alumnos.

Palabras claves: desempeño docente, aprendizaje significativo, proceso enseñanza-aprendizaje.

INTRODUCCION

El aprendizaje significativo ocurre solo si se satisface una serie de condiciones: que el alumno sea capaz de relacionar de manera no arbitraria y sustancial la nueva información con los conocimientos y experiencias previas, es aquí donde trabajo docente crea importancia y relevancia cuando propicia aprendizajes significativos en los estudiantes englobando una serie de técnicas, objetivos, métodos, etc., con la finalidad de integrarlos buscando el abordaje y la transformación del conocimiento desde una perspectiva reflexiva y crítica, orientados a un solo fin: el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Basándonos en la teoría del aprendizaje del campo cognitivo, se encuentran indicios sobre el aprendizaje significativo, tales como los aspectos en los que se recurre una persona con su ambiente psicológico en un espacio vital o campo psicológico, David P. Ausubel nos dice que su “Teoría del Aprendizaje Significativo es la integración de nuevos significados en la estructura cognoscitiva del sujeto, en forma sustentiva y no arbitraria. Es el mecanismo humano para adquirir y recordar la enorme cantidad de ideas e información existentes en cualquier cuerpo de conocimientos” (1).

Fases el aprendizaje según Gagné

Robert M. Gagné considera que la mente humana procesa la información en forma muy similar a la de una computadora y ha sugerido que existen ocho fases en el proceso por el cual la información se convierte en conocimiento:

Motivación.- se estimulan las expectativas y el alumno es motivado para aprender.

Captación.- se pone atención

Adquisición.- se codifica la información para almacenamiento.

Retención.- la información queda almacenada en la memoria.

Recuerdo y Recuperación.- se recuerda y se utiliza la información.

Generalización.- se aplica la información a una nueva situación; ha ocurrido la transferencia.

Ejecución.- el aprendiz actúa en forma tal que confirma que el aprendizaje ha ocurrido.

Retroalimentación y Reforzamiento.- se confirma la expectativa de la fase de la motivación., el aprendiz ha logrado su meta” (2).

¹ El Dr. José de Jesús Villegas Torres (**autor corresponsal**) es Profesor de tiempo completo titular C en la facultad de Odontología en la Universidad Veracruzana, México jvillegas@uv.mx

² El Dr. Jaime Selva Hernández es académico por asignatura en la Facultad de Odontología de la Universidad, Veracruzana, México. jselvav@mx

³ La Dra Edith Lilia Galindo Reyes es académico de tiempo completo titular C en la facultad de Odontología de la Universidad Veracruzana., México. edgalindo@uv.mx

⁴ El estudiante Juan Pablo Díaz Coutiño facultad de odontología de Poza Rica.

Aprendizaje Significativo

“El ser humano tiene la disposición de aprender -de verdad- sólo aquello a lo que le encuentra sentido o lógica. El ser humano tiende a rechazar aquello a lo que no le encuentra sentido. El único auténtico aprendizaje es el aprendizaje significativo, el aprendizaje con sentido. Cualquier otro aprendizaje será puramente mecánico, memorístico, coyuntural: aprendizaje para aprobar un examen, para ganar la materia, etc. El aprendizaje significativo es un aprendizaje relacional. El sentido lo da la relación del nuevo conocimiento con: conocimientos anteriores, con situaciones cotidianas, con la propia experiencia, con situaciones reales, etc.” (3)

“Principios en el aprendizaje significativo”

Los seres humanos tienen un deseo natural por aprender, conocer el mundo y explorar y asimilar nuevas experiencias.

El aprendizaje es significativo cuando es relevante para el aprendiz.

El aprendizaje se mejora con una reducción de amenazas externas.

El aprendizaje participativo es mucho más efectivo que el pasivo.

La independencia, creatividad y autosuficiencia se realizan mediante la autoevaluación.(4)

Graciela Messina menciona que: “El rol del docente es un rol profesional y definirlo como tal, es no sólo indispensable sino un paso trascendental en la profesionalización de la docencia y en la construcción de una educación de calidad (5)

Justificación: En la actualidad con los cambios en la educación y las características particulares de los estudiantes se hace más que necesario desempeñarnos adecuadamente como docentes a fin de contribuir con herramientas didácticas que favorezcan el proceso de Enseñanza aprendizaje.

El desempeño docente se evalúa para: Estimular y favorecer el interés por el desarrollo profesional. , Contribuir al mejoramiento de la misión pedagógica de las instituciones y Favorecer la formación integral de los niños y adolescentes.(6)

Hay cinco procedimientos conocidos para evaluar el desempeño docente: 1) A través de los logros alcanzados por el alumno. 2) A través de instrumentos estandarizados que midan habilidad docente. 3) A través de la opinión de los alumnos. 4) En base a la opinión de los docentes (Auto evaluación). Y 5) En base a la opinión de los supervisores, directores y otras autoridades docentes. (7)

Las Ventajas de la evaluación del desempeño docente es: Estimular y favorecer el interés por el desarrollo profesional, Contribuir al mejoramiento de la misión pedagógica de las instituciones y Favorecer la formación integral de los niños y adolescentes.(8)

El docente tiene la gran responsabilidad de lograr óptimos resultados cuidando la calidad de la práctica docente, utilizando conocimientos y recursos pedagógicos, para que el alumno se interese por la clase y por consiguiente adquiera aprendizajes significativos con mayor facilidad durante el proceso enseñanza-aprendizaje y así pueda desarrollar sus capacidades y aptitudes que le permitan en un futuro inmediato, aplicar sus conocimientos. Es aquí donde nace la inquietud y surge la interrogante que dará pie al siguiente trabajo.

Objetivo. Conocer la influencia del desempeño docente encaminado hacia la promoción del aprendizaje significativo en los alumnos de la carrera de Cirujano Dentista

MATERIALES Y METODOS

Tipo de estudio: Se realizó un estudio de tipo Observacional, Descriptivo y Transversal.

Muestra: La población total 189 alumnos regulares de ambos sexos, la relación a los docentes se estudiaron 21 La muestra fue a Conveniencia del investigador.

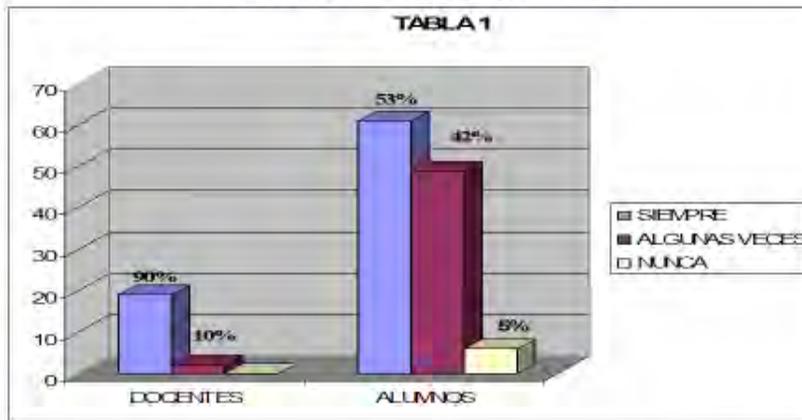
Instrumentos: Se diseñaron dos tipos de cuestionarios, uno para los docentes y otro para los alumnos, considerando los objetivos, las variables y los indicadores del estudio. Dicho cuestionario contempló 13 preguntas en ambos casos, con las siguientes características:: Con el propósito de facilitar los registros de codificación y procesamiento de datos: a) los temas tuvieron como respuesta: siempre, algunas veces, nunca. B) Se aplicaron de manera grupal a los alumnos y de manera directa e individual a los docentes c)Se complementaron con una serie de instrucciones al principio del cuestionario.

Materiales y Equipo: Computadora, memoria USB, fotocopidora, cámara Fotográfica. **Material** lapiceros, cuestionario, **Consumibles:** tinta para computadora, hojas.

Recolección de datos: Después de recopilar la información, ésta fue tabulada y presentada en tablas comparativas y gráficas, contando con el auxilio de un programa computacional llamado EXCEL,. Posteriormente se procedió a realizar la interpretación de los datos obtenidos para poder otorgar una conclusión general con los mismos. Para analizar claramente los datos obtenidos se presentan tablas comparativas con los resultados obtenidos de la investigación, seguidas de análisis e interpretación de las hipótesis y correlación de las mismas.

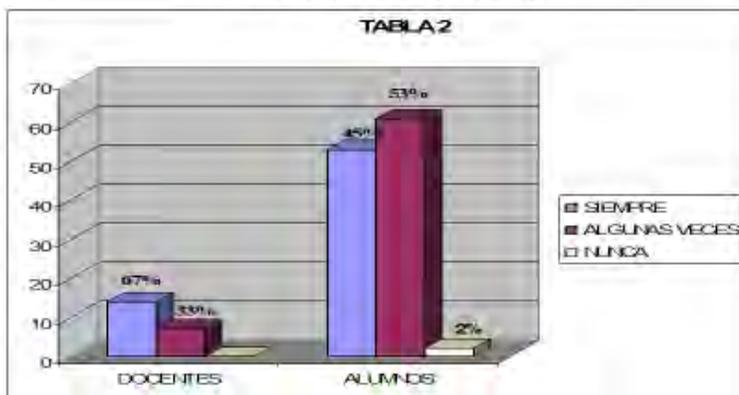
Resultados.

Distribución de frecuencias absolutas y relativas docente-alumno en relación a la entrega del programa al inicio del curso en la carrera de Cirujano Dentista



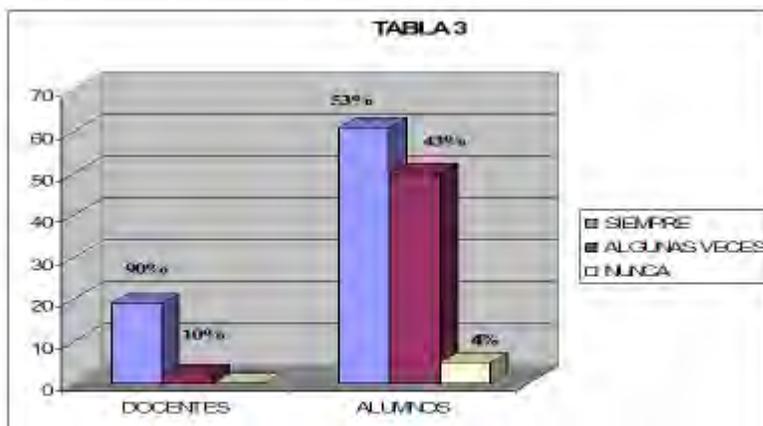
El 90% de los docentes manifiestan haber entregado el programa al inicio del curso y los alumnos mencionan que un 53% refieren que siempre les hacen la entrega del programa, el 42% expresa que solo algunas veces y el 5% dice que nunca.

Distribución de frecuencias absolutas y relativas Docente-Alumno en relación al planeación de actividades a desarrollar durante el curso



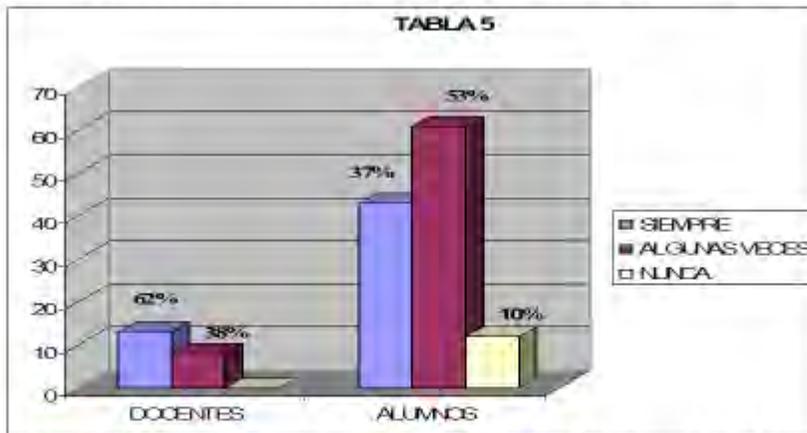
En opinión de los docentes el 67% de los mismos planean actividades a desarrollar al inicio del curso y el 33% solo lo hacen algunas veces. Los alumnos contestaron que el 45% de los docentes siempre lo hacen, mientras que el 53% solo algunas veces

Distribución de la frecuencia absoluta y relativa Docente-Alumno que nos muestra hasta que grado el docente permite que sus alumnos analicen, discutan y hagan sugerencias.



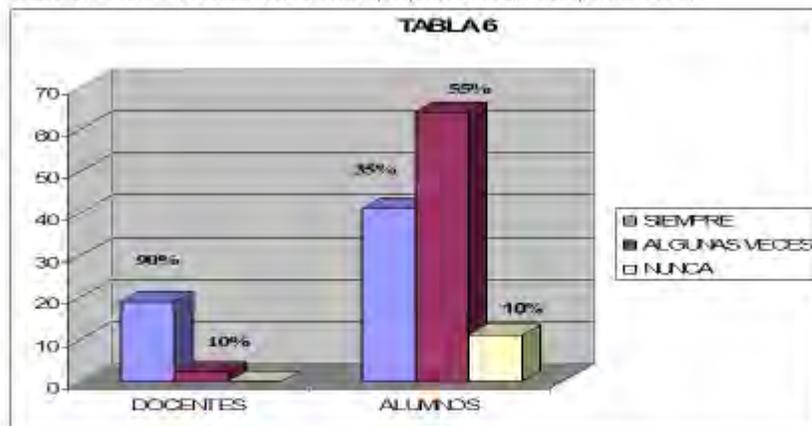
El 90% de los docentes dicen permitir a sus alumnos que analicen, discutan y hagan sugerencias en torno a la condición del proceso educativo. En opinión de los alumnos solo el 53% de los docentes cumplen con esta actividad, el 43% algunas veces lo hacen y el 4% no lo llevan a cabo.

Distribución de frecuencias absolutas y relativas Docente-Alumno que muestra si el docente utiliza material didáctico y técnicas didácticas para facilitar el aprendizaje:



El 62% de los docentes dicen utilizar material y métodos didácticos, el 38% de los mismos que solo algunas veces. Solo el 37% de los alumnos lo aceptan, y el 63% restantes contestaron que los docentes solo algunas veces para la adquisición de aprendizajes significativos.

Distribución de frecuencias absolutas y relativas Docente-Alumno, que muestran que tanto el docente establece un ambiente propicio de confianza y cordialidad.



El 92% de los docentes aseguran que establecen los criterios y rasgos a evaluar desde el principio del curso, solo el 8% contestaron que solo algunas veces, el 51% de los alumnos esta de acuerdo, mientras que el 46% de los mismos opinan que solo algunas veces se dan estos criterios de evaluación, y el 3% refiere que nunca ocurre.

COMENTARIOS FINALES

Con base a la información obtenida mediante la aplicación de la cedula,

Existe relación entre el desempeño del docente y el aprendizaje de los estudiantes. Es decir mientras más óptimo es el desempeño del docente mayor es el aprendizaje de los estudiantes

En opinión de los alumnos, revelo claramente la moderada influencia que desempeñaron los docentes a la promoción del aprendizaje significativo en los alumnos de la carrera de Cirujano Dentista y se comprobó que existe una alta (relación recíproca) correlación entre la programación docente y el aprendizaje significativo de los alumnos.

Es muy importante la estimulación para que exista aprendizajes significativos y según la respuesta de los alumnos, esta acción se lleva a cabo moderadamente por parte de los docentes.

Discusión. Reyes, E. T. (1988), en su tesis titulada Influencia del programa curricular y del trabajo docente, en el aprovechamiento escolar en Historia del Perú de alumnos del tercer grado de educación secundaria, de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, menciona que “Un trabajo docente basado en un conocimiento teórico apropiado puede superar en mucho el carácter academicista, memorístico y tradicional del programa curricular vigente de Historia del Perú” y como una de sus consecuencias pedagógicas “para mejorar los niveles de calidad de un sistema educativo es muy necesario atender la variable trabajo docente”. Se ha visto que esta variable tiene un efecto altamente significativo sobre el aprovechamiento.(9)

PIAGET en su estudio Cognoscitivista nos dice que el aprendizaje es un proceso mental, no necesariamente observable que puede ser considerado como procesamiento de la información, sin embargo, el resultado de este estudio no está en concordancia con lo expuesto con Piaget ya que es una carrera donde el aprendizaje debe de ir de la mano con la práctica y llegar a un verdadero aprendizaje significativo.

Rogers en su teoría humanista opina que el aprendizaje significativo ocurre solo cuando la totalidad de la persona esta involucrada emocional e intelectualmente en el mismo donde el aprendizaje es por descubrimiento y no por simple adquisición de conocimientos, su meta es la realización personal y la comprensión, nuestro estudio está totalmente de acuerdo con él ya que es necesario no solo adquirir el conocimiento sino saber aplicar la técnica, ya que al aprendizaje memorístico como llega se va y solo se retiene en función de un examen porque no tiene importancia real para los alumnos.

REFERENCIAS

1. <https://psicologiaymente.net/desarrollo/aprendizaje-significativo-david-ausubel>
2. Gagné, R.(1976). Número especial de la Revista de Tecnología Educativa, dedicado exclusivamente a artículos de Gagné, Vol. 5.
3. <http://www.psicopedagogia.com/definicion/aprendizaje%20significativo>
4. <https://sites.google.com/site/aprendizajeficaz/2da-unidad/2---principios-del-aprendizaje-significativo>
5. Formación “docente”: del control al saber pedagógico
<http://nuestraescuela.educacion.gov.ar/bancoderecursosnivelesuperior/seccion2/fortalecimiento-de-las-trayectorias/raimondi.pdf>
6. http://www.ub.edu/congresice/actes/9_rev.pdf
7. <https://www.clubensayos.com/Acontecimientos-Sociales/COM-EVALUAR-EL-DESEMPE%C3%91O-DOCENTE/545531.html>
8. <http://www.buenastareas.com/ensayos/Ventajas-y-Desventajas-De-La-Evaluación/5151562.html>
9. <http://www.monografias.com/trabajos88/evaluacion-del-desempeno-docente/evaluacion-del-desempeno-docente.shtml>

TEORÍAS EDUCATIVAS, APOYO PARA ADAPTAR EL MÓDULO 1 “DE LA INFORMACIÓN AL CONOCIMIENTO” EN EL CAED JALPA, ZACATECAS

Aidé Trinidad Vital Caballero¹, Amanda Michelle Ruiz Salas²

Resumen— Investigación cualitativa documental a través del análisis de contenido, sobre el módulo 1 “de la información al conocimiento” del programa básico del centro de atención para personas con discapacidad (CAED), la cual tuvo el propósito de valorar la pertinencia para las discapacidades presentadas en el centro de Jalpa, Zacatecas. Se realizó un proceso sistemático de indagación, recolección, organización, análisis e interpretación de información y datos. La finalidad del análisis fue identificar que contenidos y metodologías propuestas en el módulo 1, no se adaptaban a las necesidades de los alumnos del CAED de Jalpa. Y cómo a través de las teorías educativas de Erikson, Maslow, Piaget, Vygotsky, Garned y O’Connor se puede optar por estrategias didácticas pertinentes, que permitan establecer metas y analizar el papel que desempeñan los estudios de bachillerato en su vida de las personas con discapacidad.

Palabras clave— Discapacidad, Necesidades Educativas Especiales, Teorías Educativas, Estrategias Didácticas.

Introducción

El propósito fundamental de este trabajo fue analizar el contenido del módulo 1 “De la información al conocimiento” con la finalidad de evaluar si es adecuado para todos los tipos de discapacidad que se trabajan en el Centro de Atención para Estudiantes con Discapacidad (CAED) de Jalpa, Zacatecas. Puesto que al impartirlo se identificaron ejercicios y términos complejos los cuales son complicados para algunas discapacidades. Dicho módulo fue elaborado para dar inicio al plan de estudio de bachillerato que ha establecido la Secretaría de Educación para modalidades no escolarizada y mixta para personas con discapacidad. Ha sido diseñado sabiendo que trabajará de manera independiente la mayor parte del tiempo, por lo tanto, brinda orientaciones precisas sobre lo que tiene que hacer y proporciona la información que requiere el alumno con discapacidad para aprender. Constituye así el punto de partida para el bachillerato en modalidades no escolarizada.

El módulo 1, tiene como propósito el reconocer la importancia de emprender los estudios de bachillerato en la modalidad no escolarizada para alumnos con discapacidad, dado metas concretas para la vinculación con un plan de vida, por lo que brinda estrategias de estudio para que el alumno con discapacidad gestione de manera autónoma su proceso de aprendizaje.

El CAED, en su estructura de recursos humanos, se conforma por una auxiliar y 4 asesores académicos, donde cada uno imparte un campo de conocimiento. Los asesores ofrecen apoyo de tutorías individuales, basándose en las necesidades de los estudiantes con discapacidad intelectual, motriz, auditiva, visual y trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH). En el desempeño profesional como asesor del módulo 1, dentro del CAED Jalpa desde el 2015 a la fecha, se ha identificado que para los alumnos con discapacidad intelectual leve y motriz el módulo 1, no presenta dificultad para desarrollarse ya que responde a las necesidades presentadas por los alumnos, pero se ha observado que es complicado o inaccesible para las discapacidades auditivas, visual, intelectual alta y TDAH, ya que el material impreso que presenta el libro no permite interactuar con base en las necesidades propias de las discapacidades antes mencionadas, de esta manera se complica el construir un conocimiento inicial solo con un material de lápiz y papel.

En la labor desempeñada como asesora, se hizo indispensable analizar a profundidad el módulo 1 “de la información al conocimiento”, para lograr el objetivo de éste primer módulo que permitiera a todos los alumnos del CAED, el compromiso con su proceso de aprendizaje y desarrollar su capacidad de autogestión mediante la utilización de estrategias y técnicas de estudio, por ello, el enfoque comunicativo que indica el módulo 1, se comenzó a complementar con la perspectiva de la teoría constructivista del aprendizaje y los planteamientos de la

¹ M.E. Aidé Trinidad Vital Caballero, docente- investigador, adscrita a la unidad Académica de Psicología extensión Jalpa de la Universidad Autónoma de Zacatecas. aide.vital@gmail.com (Autor corresponsal)

² Lic. Amanda Michelle Ruiz Salas, Licenciada en Psicología Educativa, asesora del Centro de Atención para Estudiantes con Discapacidad CETis # 147 (CAED) Jalpa, Zacatecas. michelle_1601@hotmail.com

educación abierta y a distancia. La finalidad de examinar este módulo es ver si es apropiado y útil para que construyan un conocimiento proporcional a las necesidades para cada uno de las discapacidades que maneja el CAED de Jalpa, Zacatecas.

El análisis del contenido del módulo 1, integró el análisis de la práctica docente, identificando que a través de las teorías del aprendizaje se podría sustentar distintas estrategias didácticas que permitieran dar apoyo adecuado a cada uno de los alumnos del CAED Jalpa, así se seleccionaron autores que hablan sobre factores educativos tales como: el pensamiento, la inteligencia, la comunicación, procesos sociales del desarrollo cognitivo, y del desarrollo personal, tales como: Erikson, Maslow, Piaget, Vygotsky, Garsed y O'Connor, a través de sus teorías y propuestas fundamentaron el análisis que concluyó en el desarrollo de diversas estrategias de aprendizaje que permitieron una mayor comprensión para facilitar el proceso del desarrollo del módulo 1, hecho que pareció de suma importancia documentar como investigación educativa que permita brindar opciones para comprender y mejorar el trabajo con personas de distintas discapacidades y lograr así una inclusión plena al bachillerato.

Descripción del Método

Se realizó con base al método de investigación cualitativa documental, específicamente a través del análisis de contenido, para esto se definieron las unidades y categorías de análisis. Es importante tener en cuenta que los documentos que se analizaron fueron variados, con base a su pertinencia y su posibilidad de acceso (Martínez, 2010).

Instrumentos y Materiales

El principal documento de análisis fue el módulo 1 “De la información al conocimiento” (SEP, 2011), posteriormente se construyó un marco de referencia que permito orientar la recolección de la información. El libro del módulo 1 representa la base teórica u objeto de investigación, tal como menciona Morales (2003), el conocimiento se construye a partir de su lectura, análisis, reflexión e interpretación de los documentos. En este caso el sustento teórico de diversos autores como: Erikson, Maslow, Piaget, Vygotsky, Garsed y O'Connor que hablan de teorías de aprendizaje, así como el tema de estrategias didácticas y análisis de la práctica docente, fue otro aspecto importante a documentar.

Por otro lado se analizó la constitución y características de los CAED desde su origen a la fecha, así como el plan de estudio, el cual es el seguimiento que se debe llevar a cabo en el programa de estudios según la SEP (2015), estos documentos aportaron la justificación para profundizar los temas y sugerir cambios y adaptaciones de la metodología propuesta del material del módulo 1 del CAED, haciendo adaptaciones a través de distintas estrategias didácticas.

Participantes

La asesora del módulo 1, quién labora en el CAED Jalpa desde su fundación en el 2015. La cual observo y documentó las dificultades que se tenían al impartir el módulo con algunas discapacidades, por lo que se comenzó a integrar distintas estrategias didácticas sustentándose en las teorías del aprendizaje. Durante estos dos años, colaboraron 26 alumnos del CAED Jalpa, Zac. Con distintas discapacidades, con su participación en el desarrollo del módulo 1, se pudieron validar que adaptaciones que se iban haciendo y proponiendo eran factibles para documentar el propuesta de adaptación del módulo 1, para que fuera más viable y pertinente.

El módulo 1 se imparte en la institución CAED-CETis No 147 del municipio Jalpa, Zac, para alumnos con discapacidad intelectual, motriz, visual, auditivo y TDAH. Actualmente el modulo se está impartiendo a 7 alumnos con distintas discapacidades. Son estudiantes con un amplio rango de edad, 16 a 40 años, los cuales, desean terminar sus estudios de bachillerato. La mayoría de ellos son de Jalpa, otros de diversas comunidades, todos de la región sur de Zacatecas.

Procedimiento

El procedimiento se realizó en cuatro fases siguiendo las pautas de los objetivos específicos de esta investigación documental de análisis de contenido:

1. Revisión de documentos que sustentan el programa del Módulo 1 básico “De la información al conocimiento” del programa CAED.

2. Identificar las teorías del aprendizaje que se vinculen de manera explícita con los contenidos y la metodología con del Módulo 1 básico "De la información al conocimiento" del programa CAED.
3. Exponer dificultades identificadas al impartir los contenidos del Módulo 1 básico "De la información al conocimiento" a los alumnos con las discapacidades atendidas en el CAED Jalpa.
4. Enunciar propuestas de distintas estrategias didácticas que permitan mejorar el contenido y la propuesta metodológica Módulo 1 básico "De la información al conocimiento" del programa CAED.

Resultados

La siguiente matriz, que se muestra en la Figura 1, se puede visualizar las contribuciones de los teóricos, las cuales aportan el marco de referencia para hacer un análisis de los contenidos del módulo 1, por ejemplo las primeras tres columnas hablan de los postulados de las etapas de desarrollo de Erickson (1985), la teoría de la motivación humana de Maslow (1943); El desarrollo del pensamiento postulado por Piaget explicando las operaciones concretas y formales, las cuales consisten en transformaciones reversibles, y esa reversibilidad puede consistir en inversiones o en reciprocidad (Inhelder, 1997), las cuales tienen conexión directa con lo que se imparte en el módulo 1 del CAED, esto se especifica en la 2ª fila de la matriz, de esta manera se sustentan los cambios propuestos en dicho módulo.

Figural. Matriz de análisis de contenido en vinculación con las teorías del aprendizaje

| Matriz 1: Análisis de contenido y vinculación con teoría de aprendizaje | | | | | | |
|---|--|--|--|---|--|---|
| Teorías de psicología educativa que sustentan el análisis del módulo 1. | | | | | | |
| | Erick Erickson | Abraham Maslow | Jean Piaget | Lev Vygotsky | Howard Gardner | Canales de comunicación |
| Aporte del autor | Etapas del desarrollo: Se localiza la búsqueda de identidad vs difusión de la identidad, está entre los 13 a 19 años de edad en el que está presente la pubertad y adolescencia | La Teoría de la Motivación Humana propone una jerarquía de necesidades y factores que motivan a las personas. Las necesidades consisten en acciones que nacen de la motivación dirigida hacia el objetivo de cubrir ciertas necesidades. Pueden ser ordenadas según la importancia que tienen para el bienestar. | La teoría de la naturaleza y el desarrollo del pensamiento, afirma claramente que todo aprendizaje específico se basa en el desarrollo de la inteligencia en general. De igual manera Piaget señala 4 etapas del desarrollo, dos de ellas son esenciales para el proceso de aprendizaje del libro, como en las operaciones concretas donde comienza a establecer mecanismos y las operaciones formales es la capacidad para hacer un pensamiento | La teoría sociocultural del desarrollo, creía que las actividades humanas se llevan a cabo en ambientes culturales y no pueden entenderse separadas de tales ambientes. Las interacciones sociales son más que simple influencias sobre el desarrollo cognoscitivo, es decir la sociedad ayuda ampliar y mejorar los conocimientos de las personas. | La inteligencia debe ser susceptible de codificarse en un sistema simbólico, un sistema de significado, producto de la cultura, que capture y transmita formas importantes de información, en base a eso realizo la teoría de las IM, las cuales, mencionan que el ser humano consta de 8 inteligencias, aunque nadie las presenta en la misma combinación. | Los canales de comunicación son un estilo de aprendizaje, en donde comienza los pensamientos, luego usan las palabras, tono y el lenguaje corporal para transmitirlos a las personas. Cuando se piensa en lo que se ve, se oye y se siente, se recrea vistas, sonidos y sentimientos internamente, lo cual ayuda a expresar y comunicar cualquiera información, los canales tienen en común con el módulo 1, el cual, a través del lenguaje y los sentidos, el alumno puede identificar, ordena e interpreta las ideas, datos |
| | | | racional e inductivo a través de la forma de una propuesta ofrecida. | | | y conceptos explícitos e implícitos en un texto, considerando el contexto en el que se generó y en el que se recibe. |
| Vinculación con la teoría de aprendizaje | Dicha etapa, los adolescentes exploran su independencia y el desarrollo de un sentido de sí mismos, los que reciben el estímulo y refuerzo. Comparando estas etapas de Erickson con el libro "De la información al conocimiento" se obtiene aspectos en común, ya que los dos tiene como prioridad alcanzar metas personales desarrollándose para enfrentarlas de manera posible y reflexionando sobre su propia historia de vida. | Las necesidades son importantes llevarlas a cabo para realizar el libro "De la información al conocimiento", los alumnos tienen la aspiración de lograr metas y que cuentan con la capacidad para perseguir sus objetivos de manera autónoma, si se encuentran en un ambiente propicio, para así poder obtener una autorrealización. | De acuerdo con el libro, es necesario llevar a cabo las etapas, puesto que el alumno empieza con valorar el pensamiento lógico en el proceso comunicativo en su vida cotidiana y académica y la competencia disciplinar extendida, como también desarrollan el pensamiento a través de sus habilidades en el que la inteligencia es el producto de las capacidades innatas en relación con el ambiente, aprende por iniciativa e interés propio donde se va desarrollando a lo largo de la vida. | Al igual que Vygotsky, el libro apoyo al sujeto a que aprende a escuchar, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados. El alumno desarrolla lo cognitivo, fomenta mediante las interacciones como las personas que son más capaces o más avanzadas en su pensamiento. Sus asesores y padres, ayudan en el progreso de sus estudios. | El libro ayuda al estudiante a desenvolver algunas inteligencias, tal como la lingüística, tiene la capacidad para comprender el orden y el significado de las palabras, identifica la importancia del proceso comunicativo como medio de construcción para su aprendizaje. La inteligencia interpersonal desenvuelve el trabajo con los demás. La inteligencia intrapersonal se lleva a cabo en el módulo 1, se tiene la capacidad para plantear metas, da lo mejor de sí mismo, al igual que el libro, reflexiona sobre el valor en relación con sus metas personales y desarrollar las capacidades instrumentales que requiere para transitar con éxito por la estructura curricular común. | El libro produce textos con base en el uso normativo de la lengua, considerando la intención y situación comunicativa. |

Figura 1. Teorías de psicología educativa que sustentan el análisis del módulo 1.

En la Figura 1, las últimas 3 columnas abordan la teoría sociocultural de Vygotsky, integrando el análisis de esta investigación, ya que se ha observado que los alumnos de cualquier discapacidad suelen aprender de los demás, a recibir y dar nuevas ideas, conocimiento y aprendizajes. Además, fomentan interacciones con personas que son más capaces o más avanzadas en su pensamiento, tales como, sus asesores o compañeros. Posteriormente se menciona a Garder (2005), el cual habla sobre las inteligencias múltiples, vinculándolo con este trabajo ya que las personas poseen capacidades diferentes y modos de comprender la realidad, por lo tanto, distintas inteligencias es por eso que para finalizar la matriz se habla sobre los canales de aprendizaje de O'Connor (2007).

La Figura 2, muestra la matriz de análisis del módulo 1, donde se sintetizan las propuestas de mejora para trabajar el módulo 1, de acuerdo a las discapacidades que se atienden en el CAED de Jalpa Zac., las propuestas engloban distintas estrategias y materiales didácticos se diseñaron expresamente para enriquecer el desarrollo de temas que aborda el libro de dicho módulo. La matriz de análisis primeramente muestra las unidades que tiene el módulo 1, posteriormente en las siguientes dos columnas especifica los temas y subtemas, para luego hacer las observaciones sobre lo que se ocupa optimizar para proponer en la penúltima columna de la tabla las estrategias didácticas de mejora para finalizar en la última columna se dan los ejemplos de dicho material.

| Matriz 2: Observaciones a los temas del módulo 1, "de la información al conocimiento" y propuestas de mejora a través de estrategias didácticas para el libro CAED. | | | | | |
|---|--|---|---|---|--|
| Unidades | Temas | Subtemas | Observaciones | Estrategias didácticas propuestas para la de mejora de la impartición del tema. | Ejemplos de material didáctico |
| Unidad 1: Aprender y lograr metas personales | Historia, desarrollo personal y plan de vida | <ul style="list-style-type: none"> Tu historia Metas personales. Desarrollo personal y sus etapas. Realización personal. Antes de cerrar, un caso. Yo como firmante del contrato | <p>Las experiencias que se ha presentado en las asesorías, se identifican lecturas extensas y conceptos complejos para los alumnos con discapacidad intelectual, y auditiva.</p> <p>Para los alumnos con discapacidad motriz, es más sencillo, pero, las lecturas e información no está actualizada, ya que se ha observado al comparar datos actuales en distintas fuentes que los documentos que presenta el libro están desfasados en tiempos y hay datos más actuales que refuerzan o esclarecen lo que el libro plantea como base de conocimiento.</p> | Hacer entendibles los términos complejos utilizando un lenguaje accesible para ellos y utilizando imágenes en vinculación con la palabra a explicar. Se pide también elaborar un collage, el cual plantean su historia personal y plan de vida a través de recortes e imágenes. |   |
| | El bachillerato. | <ul style="list-style-type: none"> Funciones y características del bachillerato Perfil de egreso: Marco Curricular Común | <p>Este tema es más sencillo y entendible, pero, la información no es actualizada ya que el libro se editó en el 2011.</p> <p>Para complementar la información se realiza investigaciones de documentos más actuales y confiables.</p> | Para la enseñanza del tema, realizaron cuadros comparativos, al igual, demostración de imágenes ilustrativas, ya que es un método eficaz para extraer y memorizar información. Son una forma lógica y creativa de tomar notas y expresar ideas. |  |
| | La modalidad no escolarizada | <ul style="list-style-type: none"> Estudio independiente El plan de estudio y tu ruta de aprendizaje Programación del tiempo Preparación de los recursos materiales y el espacio Mis primeras decisiones estratégicas para el estudio. | Es un tema sencillo y breve, con oraciones entendibles, el cual es adecuado para los alumnos | Para fortalecer el tema, los alumnos realizaron un cuadro comparativo, con la finalidad de ver la diferencia entre la modalidad no escolarizada con la modalidad escolarizada. | |

| | | | | | |
|--|--------------------|--|---|---|--|
| Unidad 2. Leer y escribir para aprender | Leer | <ul style="list-style-type: none"> ¿Qué es leer? | Es un tema funcional para los alumnos. Tiene palabras y conceptos entendibles. Pero en caso de que no comprendan lo que están leyendo, es recomendable emplear un diccionario para palabras desconocidas en el texto. | Se realiza resúmenes, para fortalecer los temas y subtemas. Obtienen las ideas principales e importantes de los textos. |  |
| | Leer para aprender | <ul style="list-style-type: none"> ¿Qué es un texto? Tipos de textos El proceso lector Características de los lectores: expertos y novatos Los modos de leer Resumir | Es un tema que necesita información gráfica aparte de las lecturas por las características de los alumnos, por lo cual es necesario indagar en internet, libros, artículos o revistas, con el fin de tener lecturas ilustrativas que permitan llevar a cabo una organización global más adecuada de la información nueva. | Con la información recabada en la web a base de textos e ilustraciones se realizan cuadros comparativos y mapas mentales. |  |
| | Escribir | <ul style="list-style-type: none"> El proceso de escribir | Un tema adecuado para los alumnos del CAED. Se puede actualizar y optimizar con recursos multimedia para hacer la información accesible que les posibilite a los alumnos construir un mejor conocimiento, al igual le facilita el aprendizaje de como redactar al alumno. | Ver un video de acuerdo al tema, con el propósito de fortalecer sus conocimientos, al igual realizar un escrito de un tema de su preferencia. Es prioridad facilitar los pasos para su elaboración e indicar claramente los criterios bajo los cuales realizara el escrito. |  |
| Evaluación | | <ul style="list-style-type: none"> | Se considera que la evaluación propuesta en el módulo 1, lo cual es una lista de cotejo y preguntas semiestructuradas, no es adecuado para los estudiantes del CAED, sobre todo a los de discapacidad intelectual, ya que, el contenido es demasiado complejo como para que los alumnos puedan comprender. Es por eso que se diseñó estrategias didácticas apropiadas para cada discapacidad distinta que se encuentran en el centro, tomando en cuenta las habilidades y necesidades de cada uno de ellos, con la finalidad de evaluar su aprendizaje. | Durante este periodo, el método que ha funcionado para estos alumnos del CAED es aquel que se ha diseñado por medio de estrategias didácticas y de evaluación tales como: memoramas, sopa de letras u otros juegos que permitan constatar por medio de observaciones lo aprendido, y así poder emitir el juicio a través de la lista de cotejo y las preguntas estructuradas. |  |

Figura 2: Observaciones a los temas del módulo 1, “de la información al conocimiento” y propuestas de mejora a través de estrategias didácticas para el libro CAED.

Comentarios Finales

Al hacer el análisis de la situación de los alumnos del CAED Jalpa, Zac. la mayoría de ellos dependen de sus padres, eso afecta para no permitir llegar a ser un estudiante independiente porque se obstruye el objetivo de emprender con éxito la trayectoria académica y desenvolverse en su vida cotidiana. Se identificaron diferencias en las distintas discapacidades por lo que la complejidad del contenido del libro no es apta para todas las discapacidades presentadas en el centro para alumnos con discapacidad, por lo que se tiene que hacer adaptaciones curriculares según cada discapacidad. Por ejemplo: para la discapacidad auditiva el módulo, contiene demasiadas lecturas amplias y complicadas, lo cual, es complejo tener comprensión de lectura por su falta de vocabulario. En cambio, para los alumnos con discapacidad motriz no es tan difícil.

Teóricamente, el libro menciona que el estudiante tiene las bases para que pueda aprender de manera autónoma durante el bachillerato pero se presentan dificultades para avanzar de manera independiente, eso dificulta en el desarrollo de sus aprendizajes, porque se pierde tiempo por buscar información que sea actual, atractiva y adecuada para cada uno de los alumnos.

La metodología de la investigación cualitativa documental, específicamente a través del análisis de contenido permitió hacer un análisis de la propia práctica docente y las observaciones de los alumnos, sirvieron para identificar y proponer modificaciones al contenido del libro de acuerdo a las necesidades y habilidades de cada alumno, lo que ha permitido realizar materiales didácticos diseñados por los asesores del CAED.

Con esta investigación se ayudó a identificar qué tipo de materiales captan el interés del alumno, ver cuáles llaman la atención y cuáles son viables. El marco teórico da la fundamentación indispensable para elaborar este proyecto puesto que proporcionó orientaciones y pudo guiar a través de las diferentes teorías que existen sobre el tema.

Recomendaciones

Las personas con discapacidad necesitan apoyo de profesionales, que les ayuden a avanzar en su aprendizaje escolar y en su adaptación en la vida social. Además, su aprendizaje en la mayoría de los casos es más lento y necesitan de materiales apropiados para tener un mejor avance para cada uno de ellos.

Renovar los materiales didácticos de forma continua e investigar información actualizada, con la finalidad de que se ajuste a las distintas necesidades educativas. Además, el alumno pueda llegar a ser autónomo y sea capaz de formar su propio conocimiento.

Referencias

Baquero, R. (1997). *Vigotsky y el Aprendizaje escolar*. Argentina: AIQUE

Erikson, E. (1985). *El ciclo vital completado*. Buenos Aires: Paidós. Recuperado de:
www.raco.cat/index.php/EducacioSocial/article/download/238983/369182

Martínez, E. (2010). *Diseño de proyectos: tipos de investigaciones*. Recuperado de:
<http://aulavirtual-udo.blogspot.mx/2010/10/diseño-de-proyectos-tipos-de.html>

Gardner, H. (2001). *Estructuras de la mente*. Recuperado de http://educate.iacat.com/Maestros/Howard_Gardner_-_Estructuras_de_la_mente.pdf

Gardner, H. (2005). *Inteligencias múltiples, la teoría en la práctica*. Barcelona: PAIDÓS.

Inhelder, B. (1997). *Psicología del niño*. Madrid: EDICIONES MORATA.

SEP. (2011). *De la información al conocimiento*. México: SEP.

SEP. (2015). *Centros de atención para personas con discapacidad*. Recuperado de:
http://www.sems.gob.mx/es_mx/sems/bnnd_bachillerato_no_escolarizado_personas_discapacidad

SEP. (2015). *Mecanismos operativos para la implementación de centros de atención para estudiantes con discapacidad*.

Morales, O. (2003). *Fundamentos de la investigación documental y la monografía*. Recuperado de
<http://webdelprofesor.ula.ve/odontologia/oscarula/publicaciones/articulo18.pdf>

O'Connor, J. & Seymour, J. (2007). *Introducción a la PNL*. Barcelona: EDICIONES URANO.

Quintero, J. (S.F). *Teoría de las necesidades de Maslow*. Recuperado de: eva.universidad.edu.uy/pluginfile.php/607233/.../Teoría%20de%20

DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN PARA EL DISEÑO Y EVALUACIÓN DE MEZCLAS DE CONCRETO

Ing. Alfredo Xochitemol Cruz¹, M.C. María Guadalupe Medina Barrera²,
M.C. Juan José Hernández Mora³ e Ing. Miguel Ángel Daza Merino⁴

Resumen— El diseño o proporcionamiento de mezclas de concreto es un proceso mediante el cual se determina la cantidad óptima de los materiales necesarios para la elaboración del concreto. El proporcionamiento de los materiales se logra mediante métodos de diseño de mezclas. Sin embargo, a menudo este tipo de métodos son extensos e incluyen una gran cantidad de operaciones matemáticas, por lo que resulta difícil elaborar más de uno para una misma práctica. En este artículo se describen los métodos, herramientas y procedimientos utilizados para el desarrollo de una aplicación de escritorio enfocada al diseño y evaluación de mezclas de concreto. La aplicación desarrollada permite calcular rápidamente el proporcionamiento de mezclas mediante los métodos ACI, Walker, Füller y Bolomey. A diferencia de los programas actuales, esta aplicación permite comparar los resultados obtenidos de cada método dentro de un módulo comparativo con el fin de evaluar cual ofrece mejores resultados.

Palabras clave— Desarrollo de Software, Metodologías Ágiles, Diseño de Mezclas de concreto.

Introducción

El concreto es un material para construcción ampliamente utilizado, debido a su resistencia, durabilidad y maleabilidad. Se compone básicamente de la mezcla de dos componentes: los agregados y la pasta. Los agregados son comúnmente arena (agregado fino) y grava (agregado grueso), mientras que la pasta se compone de agua, cemento y otros aditivos. La calidad del concreto depende tanto de la calidad de los componentes, como de la correcta combinación o mezcla de estos (Kosmatka, Kerkhoff, Panarese y Tanesi, 2004). El proporcionamiento de los materiales se logra mediante métodos de diseño de mezclas. Generalmente, estos métodos se basan en funciones fundamentales como la relación agua-cemento, la demanda de agua y la teoría del óptimo proporcionamiento de los agregados, de las cuales se determinan mezclas con las propiedades requeridas (Sobolev, 2003).

Llevar a cabo de forma manual los métodos de diseño de mezclas implica un largo e inclusive tedioso procedimiento debido a la gran cantidad de operaciones que conlleva cada uno de estos. Además, es probable que ocurran errores humanos, lo que provoca que se reduzca la fiabilidad de los datos. Este artículo describe el proceso de desarrollo de una aplicación de cómputo para realizar el diseño de mezclas de concreto mediante cuatro métodos distintos.

La aplicación está desarrollada bajo el lenguaje de programación Java. Java es un lenguaje multiplataforma por lo que puede ser ejecutado desde distintos sistemas operativos tales como: Windows, Mac OS y Linux, gracias a la máquina virtual de Java (en inglés *Java Virtual Machine*, JVM). Además, cuenta con conexión a MySQL para almacenar datos y gestionar los proyectos. La aplicación es capaz de realizar cuatro de los métodos de diseño de mezclas más populares, los cuales son: método ACI, método Walker, Método Füller y método Bolomey. Asimismo, incluye un módulo comparativo con el objetivo de que el usuario pueda comparar y evaluar los resultados obtenidos por los distintos métodos de diseño de mezclas, esto mediante tablas y gráficas. Adicionalmente, como cada uno de los métodos está descrito paso a paso también puede ser utilizado como apoyo al aprendizaje de cada uno de los métodos. El resultado individual de cada método, así como el módulo comparativo puede ser exportado a formato PDF.

Soluciones Actuales

Actualmente existen varios programas de cómputo diseñados para el proporcionamiento de mezclas de concreto, pero la mayoría solo trabaja con uno o dos métodos de diseño o no son completamente enfocados al diseño de mezclas de concreto. Además, de que son muy rígidos en cuanto a su funcionamiento y no permiten modificar los

¹Ing. Alfredo Xochitemol Cruz, alumno de Maestría en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Apizaco, Tlaxcala, México alfredoxcruz@gmail.com (**autor corresponsal**)

²M.C. María Guadalupe Medina Barrera es parte del núcleo académico de la Maestría en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Apizaco, Tlaxcala, México lupita_molina@hotmail.com

³M.C. Juan José Hernández Mora es parte del núcleo académico de la Maestría en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Apizaco, Tlaxcala, México jjhora@itapizaco.edu.mx

⁴El Ing. Miguel Ángel Daza Merino es Docente de Ingeniería Civil en el Instituto Tecnológico de Apizaco, Tlaxcala, México.

valores obtenidos por cada paso del método, lo cual implica que en ocasiones el usuario no obtenga el resultado deseado. A continuación, se describen brevemente las características de los principales programas encontrados.

Dimezco 2000 es un programa que permite diseñar mezclas de agregados, concretos y morteros, además de realizar evaluaciones estadísticas de los resultados (Dimezco 2000, 2013).

Bar-Dos2 es un programa, desarrollado por Francisco Javier Bardisa Mollá, miembro del ICITECH (Instituto de Ciencia y Tecnología del Hormigón) en España. El software se encuentra de forma gratuita y realiza el diseño de mezclas bajo el método del comité ACI 211.1.

Connmixer v1.0 es otro programa enfocado al diseño de mezclas de concretos, utiliza tres métodos IS (*Indian Standard*, es decir, el Estándar Hindú), ACI y DOE (*British Department of the Environment Method*, es decir, método británico del departamento de medioambiente), se encuentra forma gratuita y no necesita instalación (Rojas, 2011).

DM-CONCRET es un programa desarrollado en 2014 por Danilo Saavedra de la Universidad Tecnológica de los Andes de Perú. Realiza el diseño de mezclas mediante el método ACI 211.1. En el cuadro 1, se puede observar una comparativa de las características de los programas analizados.

| Software | Gratis | Versión completa | Métodos | Notas |
|-----------------|--------|------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| Dimezco 2000 v8 | Sí | No | ACI 211, Walker y Vitervo O'reilly | Última versión lanzada en Julio 2017 |
| DM Concret v1.0 | Sí | No | ACI 211 | Necesita Microsoft Office |
| Bar-Dos | Sí | Sí | ACI 211 | |
| Comixer v1.0 | Sí | Sí | IS, ACI, DOE | Está enfocado a normas europeas |

Cuadro 1. Comparativa de programas de Diseño de Mezclas de Concreto.

En base al análisis realizado se considera viable desarrollar una aplicación que permita trabajar con los cuatro métodos anteriormente mencionados (ACI, Walker, Füller y Bolomey), además de mostrar el procedimiento de cada uno e incluir un módulo comparativo de los datos obtenidos en cada método.

Herramientas de desarrollo

Java

A Java es un lenguaje de programación multiplataforma orientado a objetos que ofrece una arquitectura versátil, manejo de multihilos, es seguro y con un alto desempeño (Perea, Fernández, Arrollo, Rodríguez, Potayo, Montesinos). La tecnología Java se usa para desarrollar aplicaciones para un amplio alcance de entornos, desde dispositivos del consumidor hasta sistemas empresariales heterogéneos (Perry, 2012).

MySQL

MySQL es un sistema gestor de base de datos de código abierto (en inglés, *Database Management System*, DBMS) que trabaja bajo Windows y muchas versiones de UNIX. Puede ser distribuido de forma libre bajo una Licencia Pública General (en inglés, *General Public License*, GPL) siempre que distribuidor ponga a distribución el código fuente del programa junto con las versiones binarias (Harrington, 2003). MySQL es la plataforma de base de datos de fuente abierta más confiable actualmente en uso. Muchos de los sitios web más populares y con mayor tráfico en el mundo se basan en MySQL debido a su ubicuidad en plataformas heterogéneas y pilas de aplicaciones, sumado a su conocido rendimiento, fiabilidad y facilidad de uso (Satoto, Isnanto, Kridalukmana y Martono, 2016).

GUI Design Studio

GUI Design Studio es una herramienta desarrollada por Caretta Software para la creación de prototipos y diseño de interfaces de usuario. Es una aplicación del tipo *drag and drop*, es decir que permite seleccionar y arrastrar elementos sin la necesidad de escribir código, permite desarrollar prototipos de aplicaciones web, de escritorio, móviles y embebidas. Además, cuenta con una versión de prueba con todas sus funcionalidades durante 30 días.

Metodología

Descripción de la Metodología

En programación, una metodología corresponde a un conjunto de métodos utilizados para alcanzar los objetivos planteados (Ojeda-Guerra, 2015). No siempre se ha de aplicar la misma metodología para todo tipo de proyectos, sino que es conveniente analizar las necesidades para determinar cuál es la más apropiada (Alfonso, Mariño y Godoy, 2011). La metodología utilizada fue una de diseño propio (Xochitemol, Medina, Hernández, Nava y Ramos, 2017), enfocada al desarrollo ágil en equipos pequeños de desarrollo, dicha metodología combina elementos del modelo de desarrollo incremental y de la metodología de desarrollo ágil XP (*Extreme Programming*) adaptándolos a un equipo pequeño de desarrollo. La aplicación fue desarrollada por solo una persona y se debe de tener en cuenta que el cliente estaba en constante interacción con la aplicación.

El proceso de la metodología utilizada consta de diez pasos, los cuales se describen a continuación (Xochitemol *et al.*, 2017):

1. Selección de técnica. El ciclo de desarrollo comienza con la selección de una o varias técnicas de obtención de datos: entrevistas, cuestionarios, etc. Es el analista quien determina qué técnica debe aplicarse en base al tipo de información que se desea obtener. También es el analista quien ejecuta la técnica de obtención de información.
2. Reuniones con el cliente. En las reuniones con el usuario es donde se ejecutan las técnicas de obtención de datos.
3. Bitácoras. El analista elabora las bitácoras para llevar un registro de reuniones con cliente.
4. Historias de usuario. Tras las reuniones con el cliente el analista determina las historias de usuario. Sirven para documentar las modificaciones o identificar nuevos requisitos de la aplicación.
5. Obtención de requisitos. De las historias de usuario se identifican los nuevos requisitos solicitados por el cliente.
6. Priorización de requisitos. El analista junto con el cliente, determinan cuál de los requisitos pendientes es más importante y priorizan los requisitos según su nivel de necesidad.
7. Estimación de esfuerzos. El arquitecto de software y el desarrollador estiman el tiempo y esfuerzo necesarios para cubrir cada uno de los requisitos pendientes.
8. Selección de requisitos. En base a la estimación de esfuerzos y a la prioridad de los requisitos, el analista determina que requisitos pueden ser cumplidos y presentados antes de la próxima reunión con el cliente. Una vez determinados, el arquitecto y el diseñador de software plasman una solución a dichos requisitos.
9. Codificación. El desarrollador codifica la solución plasmada por el arquitecto de software. La codificación de los requisitos se realiza en módulos independientes a la aplicación principal. De esta forma no se afecta la funcionalidad de la aplicación mientras se desarrollan.
10. Incremento. El *tester* aplica las pruebas necesarias a los módulos por integrar. Una vez completadas las pruebas y corregidos los errores, el desarrollador se encarga de integrar los nuevos módulos, mediante un incremento a la aplicación principal. Entonces se dice que se ha completado una iteración del ciclo de desarrollo.

Este ciclo debe realizarse tantas veces se considere necesario y hasta que se hayan cumplido con todos los requisitos solicitados por el cliente. En la figura 1, se muestra el proceso de la metodología utilizada.



Figura 1. Proceso de la metodología aplicada. (Xochitemol *et al.*, 2017).

Análisis de requisitos

El análisis de requisitos de software es una disciplina propia de la ingeniería de software. El objetivo de esta disciplina es poder obtener los requisitos que definirán un software y que luego será diseñado, programado, probado y posteriormente utilizado por los usuarios finales (Noël, Munoz, Becerra y Villarroel, 2016). La obtención de requisitos se realizó mediante entrevistas con el cliente y con usuarios potenciales. Los principales requisitos obtenidos pueden observarse en el cuadro 2.

| Número | Descripción | Tipo |
|--------|---|--------------|
| 1 | La aplicación debe calcular el resultado de los métodos de forma automática. | Funcional |
| 2 | Debe mostrar el cálculo de los métodos paso a paso. | Funcional |
| 3 | Se deben incluir los métodos ACI, Walker, Füller y Bolomey. | Funcional |
| 4 | Los resultados individuales de cada método deben mostrarse tanto en peso seco como corregido en factor de la humedad. | Funcional |
| 5 | Incluir un módulo comparativo, en el cual mostrará tablas y gráficas de los resultados obtenidos. | Funcional |
| 6 | Debe exportar los resultados de cada método a formato PDF. | Funcional |
| 7 | Incluir gráficas para facilitar la lectura de los resultados finales. | No funcional |
| 8 | Permitir abrir y guardar proyectos. | Funcional |
| 9 | Incluir herramientas matemáticas para el apoyo de cálculos comunes en el diseño de mezclas. | No funcional |
| 10 | Incluir la posibilidad de agregar notas en cada una de las pantallas de la aplicación. | No funcional |

Cuadro 2. Principales requisitos funcionales y no funcionales de la aplicación.

En base al análisis realizado a los requisitos obtenidos, se creó el diagrama de bloques que muestra del funcionamiento de la aplicación, el cual puede observarse en la figura 2.

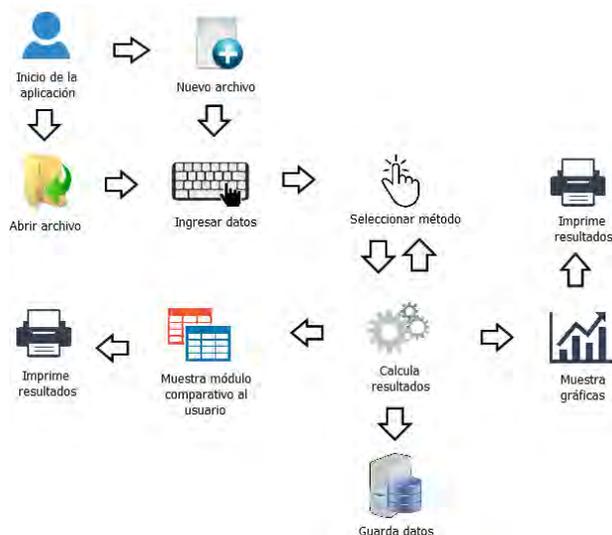


Figura 2. Diagrama de bloques de la aplicación desarrollada. Una vez iniciada la aplicación el usuario tiene dos opciones; abrir un proyecto existente o iniciar desde uno nuevo. Después el usuario deberá ingresar los datos generales y seleccionar uno de los cuatro métodos de diseño de mezclas disponibles, una vez completado el método el usuario podrá visualizar e imprimir gráficas y tablas con los resultados obtenidos. Los datos se guardan automáticamente cada vez que el usuario realiza un cambio.

Prototipado rápido

El prototipado rápido de la aplicación se realizó a través de la herramienta GUI Design Studio, dicho prototipo fue presentado y aprobado por el cliente. Un ejemplo de la pantalla inicial del prototipo presentado al cliente puede verse en la figura 3.

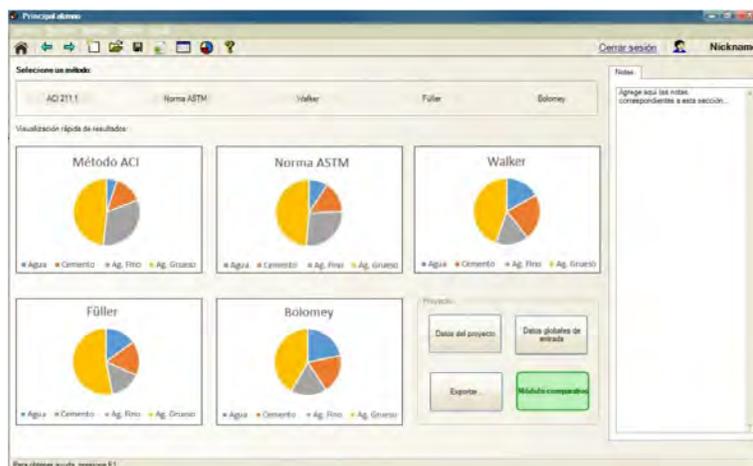


Figura 3. Pantalla principal de la aplicación según el prototipado.

Desarrollo de la aplicación

En base a la aplicación de la metodología de desarrollo que se presentó a lo largo de esta sección, así como en el uso de las herramientas de desarrollo mencionadas en la sección anterior y tras siete iteraciones se obtuvo una aplicación capaz de calcular el proporcionamiento de mezclas de concreto mediante los métodos de diseño de mezclas de concreto ACI, Walker, Bolomey y Füller. Además, cuenta con un módulo que permite comparar los resultados obtenidos en cada uno de los métodos calculados, con el objetivo de que el usuario pueda evaluar cuál de estos obtiene los mejores resultados. La aplicación también incluye otras funcionalidades como herramientas matemáticas comunes en el diseño de mezclas (cálculo de desviación estándar, interpolación lineal, granulometría de agregados, etc.), gestión de proyectos y exportación de resultados a formato PDF, tanto de los resultados individuales por método como los del módulo comparativo.

Resultados

A lo largo del ciclo de desarrollo, el cumplimiento de los requisitos (véase cuadro 2) fue validado por el cliente durante cada iteración, habiendo un total de siete iteraciones. Como resultado de esto, se obtuvo una aplicación que cumple con todos los requisitos solicitados por el cliente, logrando de esta forma su satisfacción. El progreso y las observaciones realizadas durante cada iteración pueden observarse en el cuadro 3. Los requisitos número 1, 4 y 7 necesitaron de varias iteraciones para ser completadas.

Conclusiones

La aplicación desarrollada permite calcular rápidamente el proporcionamiento de mezclas de concreto mediante los métodos de diseño ACI, Walker, Füller y Bolomey. A diferencia de los programas actuales mostrados en el cuadro 1, esta aplicación permite mostrar el desarrollo paso a paso de cada uno de los métodos. Además, ofrece una breve explicación en cada paso, por lo que puede ser utilizada para la enseñanza y aprendizaje de estos, así como para verificar resultados obtenidos en prácticas previas.

Una ventaja más sobre las demás aplicaciones es que permite modificar directamente las variables que interfieren en cada paso, ofreciendo así mayor flexibilidad al proceso de cada método. También incluye un módulo comparativo que muestra mediante gráficas y tablas los resultados obtenidos en cada uno de los métodos calculados, de esa manera el usuario puede evaluar qué método le ofrece mejores resultados. Debido a la practicidad de la aplicación como trabajo futuro se considera factible trasladar la aplicación a dispositivos móviles, así como incluir más métodos de diseños de mezclas.

| Descripción de la iteración. | Requisito # | Resultado | Observaciones |
|--|-------------|-------------|--|
| 1.- Desarrollo del prototipo de la interfaz de aplicación. | 2 | Aprobado | Prototipo aprobado. |
| | 3 | Aprobado | |
| | 5 | Aprobado | |
| 2.- Desarrollo del método ACI. | 1 | En progreso | Se aprobó lo relacionado al método ACI. |
| | 4 | En progreso | |
| | 7 | En progreso | |
| 3.- Desarrollo del método Walker. | 1 | En progreso | Se aprobó lo relacionado al método Walker. |
| | 4 | En progreso | |
| | 7 | En progreso | |
| 4.- Desarrollo del método Füller. | 1 | En progreso | Se aprobó lo relacionado al método Füller. |
| | 4 | En progreso | |
| | 7 | En progreso | |
| 5.- Desarrollo del método Bolomey. | 1 | Aprobado | Se aprobó el proceso de todos los métodos. |
| | 4 | Aprobado | |
| | 7 | Aprobado | |
| 6.- Desarrollo del módulo comparativo. | 5 | Aprobado | Se aprobó el módulo comparativo. |
| 7.- Desarrollo de complementos. | 6 | Aprobado | Se aprobaron las herramientas matemáticas, la gestión de proyectos y la exportación a PDF. |
| | 8 | Aprobado | |
| | 9 | Aprobado | |
| | 10 | Aprobado | |

Cuadro 3. Validación de requisitos durante las iteraciones.

Referencias

- Alfonso, P.L., Mariño, S. y Godoy, M.V. (2011). Propuesta Metodológica para la Gestión de Software Ágil Basado en la Web. *Multiciencias*, 11(4), 395-401.
- Dimezco 2000 (2013). Bienvenido(a) Dimezco 2000. Disponible en <https://dimezco2000.wordpress.com/2013/09/30/bienvenido-a-dimezco-2000/>.
- Harrington, J.L. (2003). *SQL Clearly Explained Second Edition*. EE.UU.: Morgan Kaufmann Publishers.
- Kosmatka, S. H., Kerkhoff, B., Panarese, W. C. y Tanesi, Jussara (2004). *Diseño y Control de Mezclas de Concreto*. Illinois, EE.UU.: Portland Cement Association.
- Noël, R., Muñoz, R., Becerra, C. y Villarroel, R. (2016). Developing competencies for software requirements analysis through project based learning. *2016 35th International Conference of the Chilean Computer Science Society (SCCC)*. 1-7.
- Ojeda-Guerra, C.N. (2015). A Simple Software Development Methodology Based on MVP for Android Applications in a Classroom Context. *2015 IEEE International Conference on Computer and Information Technology*. 1429-1434.
- Perea, R., Fernández, I., Arroyo, M., Rodríguez, J.A., Camacho, E. y Montesinos, P. (2016). Multiplatform application for precision irrigation scheduling in strawberries. *Agricultural Water Management*. 183, 194-201.
- Perry, J.S. (2012). Introducción a la programación Java, parte 1: Conceptos básicos del lenguaje Java. Disponible en <https://www.ibm.com/developerworks/ssa/java/tutorials/j-introjava1/index.html>
- Rojas, J. J. (2011). Programas para el diseño de mezclas de concreto. Obtenido de civilgeeks.com. Disponible en: <https://civilgeeks.com/2011/03/12/programa-para-diseno-de-mezclas-de-concreto/>.
- Satoto, K.I., Isnanto, R.R., Kridalukmana, R. y Martono, K.T. (2016). Optimizing MySQL database system on information systems research, publications and community service. *Information Technology, Computer, and Electrical Engineering (ICITACEE)*. 1-5.

Sobolev, K. (2003). The development of a new method for the proportioning of high-performance concrete mixtures. *Cement & Concrete Composites*, 23, 901–907.

Xochitemol Cruz, A., Medina Barrera, M.G., Hernández Mora, J.J., Nava Bautista, H. y Ramos, J. (2017). Propuesta Metodológica de Desarrollo Ágil para Software Enfocada a Equipos Pequeños. *Memorias del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Celaya 2017*. 36, 7199-7204.

REFLEXIÓN SOBRE LA UNIVERSIDAD MICHOACANA COMO INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR, DESDE LA PERSPECTIVA DE LA TEORÍA INSTITUCIONAL

Mtra. Elsa Edith Zalapa Lúa¹, Mtra. Patricia Montoya Solorio.²

Resumen— Actualmente a las Universidades se les ha asignado el papel de potencializar el desarrollo, al menos de su contexto inmediato. Además de que en las leyes, normas y reglamentos se enuncia una demanda explícita e investida de un carácter eminentemente social, que permea en la visión y misión, así como en toda la vida universitaria. En este contexto se analiza el caso específico de la Universidad Michoacana, y se parte del cuestionamiento de si ésta debería responder a las tres funciones sustantivas de toda Institución de Educación Superior: docencia, investigación y, extensión, vinculación y difusión de la cultura. O debería, además responder a las necesidades sociales, referentes a la educación del nivel superior, que se explicitan en documentos oficiales nacionales e internacionales. De aquí que el objetivo es reflexionar sobre estas tres funciones desde la perspectiva de la teoría institucional.

Palabras clave—Instituciones de Educación Superior, teoría Institucional

Introducción

Actualmente a las Instituciones de Educación Superior (IES) se les ha investido el papel de potencializar el desarrollo, al menos de su contexto inmediato, en una época globalizada y de sociedad del conocimiento; motivo central por el cual han realizado profundas transformaciones.

De todos los niveles de educación que existen en el país, a la educación de tipo superior es a la que se le hacen múltiples encomiendas, que en los discursos se justifican bajo la premisa de que, a mayor educación, mayor calidad de vida y desarrollo de una localidad. En este sentido a estas instituciones universitarias además de la formación de recurso humano, se les demanda mayor presencia hacia el exterior, como entes de desarrollo económico y como centro de suministro de servicios avanzados (Varaldo et. al. 1998, citado por Fabre, 2005).

En parte, ello ha propiciado que en documentos oficiales se encuentre una serie de políticas gubernamentales encaminadas a generar cambios en: tipos de financiamiento, el aseguramiento de la calidad, la organización y el liderazgo, la administración de recursos humanos y las características del alumnado (Hernández y Rodríguez, 2015). Es decir, que la educación superior (ES) tiene que ser de calidad con la finalidad de que los egresados sean competitivos a nivel no sólo nacional, sino también a nivel internacional.

De aquí que las IES en el país, actualmente se caracterizan por su gran heterogeneidad, diversidad y complejidad en sus componentes, aun cuando existe una tendencia a alinearse de cierta manera tanto a nivel nacional como internacional. Para Rubio (2006) esta heterogeneidad empieza por el tamaño de las instituciones, las particularidades de cada una y el perfil del profesorado. Así mismo, Gazzola y Didriksson (2008), plantean que estos cambios se pueden apreciar en que: a) este tipo instituciones antes estaban centralizadas en ciertas regiones, y actualmente, su organización es más compleja; b) surgimiento de instituciones politécnicas y tecnológicas de nivel medio y medio superior y superior; c) del crecimiento acelerado de las instituciones privadas de educación superior; d) del crecimiento y diversificación de la investigación y, e) de la masificación de la demanda social por la educación superior. Por ello, también Fresan (2003) enfatiza que se tendría que considerar el desfase que viven las IES, debido a que cada una de ellas responden a lógicas y ritmos diferentes, para sobreponerse a los cambios de los campos disciplinares. Y para Ibarra (2005) esta reconfiguración del sistema educativo se desarrolla en un contexto globalizado, de incorporación de tecnologías de la información, retraimiento de la función del estado y la intervención de agentes de regulación es lo que da sentido al contexto actual.

Es en este contexto diverso, tanto culturalmente como de contexto geográfico, de nivel de desarrollo y tendiente a cumplir con los lineamientos demandados de los organismos evaluadores, acreditadores, de los planes y programas de desarrollo nacionales y estatales, se tendría que pensar y reflexionar, a la hora de implementar propuestas para mejorar la vida académica de toda universidad.

Pues de acuerdo con Fabre (2005) el encargo social que se realizan a las IES son esos tres procesos que se ponen en acción a través del conocimiento: la docencia, la investigación, y la extensión, difusión y vinculación de la cultura.

¹ Mtra. Elsa Edith Zalapa Lúa, estudiante de doctorado en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, en el programa de Doctorado en Ciencias del Desarrollo Regional. México elsazalapa@yahoo.com.mx

² Mtra. Patricia Montoya Solorio, doctorante en Ciencias del Desarrollo Regional, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México montpat@outlook.com

Entonces de manera explícita se habla de esos tres procesos y, de manera implícita se alude a otras muchas funciones o procesos. Sin embargo, habría que cuestionar si las IES deben enfocarse y dar cuenta sólo de esas tres funciones sustantivas, o además tienen que responder a otra serie de demandas tanto implícitas como explícitas. Ante este panorama, es complejo vislumbrar cómo podría una IES de carácter público responder a todas esas demandas sociales, culturales, económicas, nacionales, internacionales y educativas, con recursos precarios, con infraestructura que no se adecua, a los cambios continuos de los avances en ciencia y tecnología, además de contar con bajo nivel de generación de empleo para el recurso humano capacitado con nivel terciario que se prepara en esas instituciones.

Ahora, generalmente es muy sencillo identificar a dependencias de gobierno con el concepto de institución, ya sean de prestación de servicios públicos, de recaudación, cultural o educativa, entre otras, precisamente porque responden a un tipo especial de institución que está delimitada en una estructura física. Sin embargo, existen otras instituciones que pueden ser símbolos o significados, como lo son, el contrato, el idioma, algunos movimientos sociales, rituales, diferentes sistemas; operativos, informáticos, legales y el dinero por mencionar algunos. Desde la postura de Hodgson (2011, p.23) “una institución es un sistema de reglas sociales establecidas y extendidas que estructuran las interacciones sociales” dichas reglas son potencialmente codificables y normativas (evidentes o inherentes) y pueden ser de interpretación o de comportamiento, así el individuo deja de ser la unidad básica de estudio para centrarse en las instituciones, ya que permiten entender la realidad donde evoluciona a lo largo del tiempo (Hodgson 1996, 2007). Otra característica sobre el análisis de las instituciones se menciona en García “construyen las motivaciones, haciendo que los individuos las interioricen y se cambien así mismos. Por tanto, son las instituciones las que pueden hacer que el comportamiento de un individuo o una organización varíen atendiendo a diferentes motivaciones” (2012, p. 36), sin olvidar que las instituciones también son el resultado de creencias particulares y actitudes mentales relacionadas, de las personas, por ello para Vázquez (2005) el cambio institucional es posible a través de las decisiones que toman tanto los individuos como las organizaciones.

Desde el punto de vista de la Economía Institucional, puede decirse que una organización es en esencia un tipo especial de institución, pues sus estructuras y redes funcionan a través de reglas de comunicación, membresía o soberanía y desde el punto de vista administrativo, suelen responder al tipo de misión y visión. Así puede hablarse de organización cuando se le observa como agente y como institución, cuando es observada en sus aspectos internos en sus procesos y emplea al conjunto de reglas para lograr sus fines. En este mismo sentido para Acosta y Buendía (2016), los conceptos «organización» e «institución» son interdependientes y complementarios, además de que para ellos actualmente, comparten un conjunto de principios teóricos comunes a las diversas disciplinas que la integra.

El tema de las instituciones importa para desarrollo regional, en el sentido de que son éstas mismas, las que moldean, incentivan, restringen y constriñen el comportamiento tanto de individuos como de las propias organizaciones. El desarrollo equitativo exige, crear instituciones sólidas y creíbles para la representación y canalización de los intereses de los diversos grupos sociales, (Chang, 2004; Mkandawire, 2001), es una realidad que los países desarrollados tienden a imponer sus patrones institucionales en los países subdesarrollados, no obstante, los resultados de esto, es que se reduce la posibilidad de que las propias sociedades innoven, experimenten y construyan sus propias instituciones (Chang, 2011). Al tratar el tema de la auto-organización y la organización externa en las instituciones donde, sin duda en varios casos, unas instituciones dependen de otras, en este sentido Hodgson, menciona que “en un mundo donde la información es incompleta e imperfecta, los costos de transacción son altos, las relaciones de poder asimétricas y los agentes con visión limitada, las instituciones con poder tienen que necesariamente imponer los derechos” (2011, p.41), sería interesante analizar hasta qué punto esas instituciones con poder deben moldear y permear la vida, los procesos, las reglas internas, los programas, la misión y visión de otra institución que ya cuenta con una historia y aspectos culturales, políticos y sociales propios, a cuál directriz debe enfocarse una institución si se le pide un impacto positivo en su región a la que pertenece o seguir las directrices de la institucionalidad vertical y además asumir sus labores sustantivas como corresponden a una universidad.

Meyer y Ramírez (2009) sugieren, que la teoría institucional aporta tres grandes ideas al campo de la educación: la primera, versa sobre que la educación es una institución que tiene un fuerte impacto socializador, al encargarse de certificar a las personas y a los conocimientos en la sociedad moderna; pues posee importantes efectos en la sociedad, y origina una segmentación o diferenciación entre los grupos poblacionales basados en aspectos simbólicos. Por otra parte, la expansión de la educación ha generado cambios no sólo en los sujetos que a ella ingresan y en los procesos del trabajo, sino en las organizaciones y en sus sistemas normativos. Por último, ha permitido ver que éstos, no son del todo eficientes y se encuentran dificultades para imponer un control efectivo sobre las prácticas, a partir de las normas de eficiencia estandarizadas que establecen, debido a la diversidad de las escuelas.

Sin embargo, habría que preguntarse, de dónde surgen las tres funciones, que se dice, toda universidad tiene que ejercer. Una aproximación para dar respuesta se encuentra en la evolución y funcionamiento de las Universidades. Una primera concepción de la universidad es la anglosajona o de Inglaterra, que están basados en el pensamiento de John Henry Newman. Desde esta postura, la formación es el centro de la universidad, es decir, la enseñanza no debe

centrarse solamente en la formación en diferentes profesiones, sino buscar, el nivel más elevado de la cultura de cada persona. También, se considera que enseñar y descubrir son funciones distintas. La universidad es un lugar de enseñanza. ¡No necesita tener estudiantes si estuviera consagrada a la investigación! (Newman citado en Montes, 2011, p. 18)

Otra segunda concepción nació en Alemania y está representada por Wilhelm von Humboldt y en la época contemporánea por Karl Jaspers, quienes consideraban que “un derecho de la humanidad en cuanto a humanidad es la búsqueda de la verdad”, en toda su extensión, en cualquier parte y sin coacción. Es decir, la búsqueda de la verdad es el centro de la universidad, por lo que la investigación desde esta postura tiene un peso significativo. Se consolidó la concepción alemana de la unidad indisoluble de la investigación y la enseñanza en las universidades pues se logra un trabajo conjunto que permite desarrollar actitudes científicas que sirvan en la vida profesional y académica. Se remite a una formación en un entorno investigativo (Montes, 2011, p. 19). Ambas visiones concuerdan en que la formación o enseñanza que se imparte en la universidad debe superar la instrucción o transmisión de conocimiento.

La tercera concepción, surge en Estados Unidos de Norteamérica y Alfred North Whitehead representa esta visión, teniendo como punto de partida, la aspiración del individuo al conocimiento y la aspiración de la humanidad a la verdad, ideas que parten de la “aspiración de la sociedad al progreso” (Drèze y Debelle, 2008, p. 74; citado por Montes, 2011).

Para Whitehead, la universidad es un instrumento eficaz para el progreso de la sociedad, pero con independencia respecto al Estado (autonomía), plantea la educación y la investigación como actividades útiles. Indudablemente la educación debe ser útil, cualquiera sea su ideal en la vida (1929, citado en Montes, 2011, p. 3), de aquí que se considere que, de estos aportes sobre pensar la universidad, desembocarían en lo que hoy se conocen como esas tres funciones sustantivas de toda IES.

Cabe mencionar que, la extensión también es conocida como de servicio a la comunidad o aquella que se pone al servicio de la sociedad o servicio universitario (Montes, 2011; Arias 2008), para Avilés (2009), se remite sólo a lo cultural. Actualmente se agrupan varias actividades en esta función: servicio social, consultorías, cursos de extensión, actualización profesional, difusión de la investigación: exposiciones, conferencias y congresos (por mencionar algunos), y las actividades culturales abiertas al público en general. En la literatura se le suele denominar a esta tercera función, bajo todas esas acepciones y connotaciones, de ahí, en parte la dificultad para dar cuenta de ella.

Enfocándonos en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), se puede decir que, es una colectividad que está organizada, pues está conformada por estudiantes, profesores (en todas sus modalidades de categorías), administrativos, personal en puestos directivos, que se guían principalmente por su Ley Orgánica y por al menos, 42 normativas más (reglamentos, lineamientos, normas, protocolos, manuales y estructura administrativa), y que desde los documentos institucionales, se reconoce esta triple actividad de la universidad.

Ahora, si se reflexiona desde la misión y visión propuesta, se encuentra que en su misión³ enuncia explícitamente un carácter eminentemente social y con expectativas de impactar en el desarrollo económico, político y social de la región. Sin embargo, se puede decir que esta facultad viene dada para que, exista una alineación con los planes de desarrollo nacionales e internacionales que, en esos niveles, a finales de los años setentas, suscitaron una serie de cambios respecto a la educación superior. Es así que desde la misión de la universidad se aprecia, no sólo el carácter eminentemente social de esta institución, sino de desarrollo en todos los sentidos (social, económico, tecnológico, científico, artístico, cultural, moral, ético, humano, formativo, todo a través de programas educativos y la difusión y extensión). Es decir, explícitamente se habla de que, la universidad debe ser pertinente, a través de formar recurso humano no sólo bajo el calificativo de calidad, sino lograr un desarrollo integral de los estudiantes. Idea que cobró fuerza en los estudios relacionados al crecimiento y desarrollo económico.

Respecto a la visión de una institución, esta debe responder a la necesidad de fijar un punto de referencia a futuro, es decir, responder a las preguntas hacia dónde vamos y/o a dónde queremos llegar; lo que la institución desea y cree que podrá alcanzar como tal en un tiempo definido. Respecto a la visión, se puede decir que se tendría que replantear, pues tiende a describir los servicios que ofrece, pero no queda claro hacia dónde se orienta, es decir, cómo se visualiza en el futuro, algún indicio de metas u objetivos. Además, también se enmarcan en la misión y en la visión una serie de valores culturales y éticos que no sólo corresponde a una IES formar, en todo caso sería reafirmar o fortalecer; tales como ser culto, la democracia y la honestidad.

Ahora, las ideas plasmadas tanto en la misión como en la visión de la Universidad Michoacana responden a las tres funciones, sin embargo, se agregan elementos que son actuales en los discursos, tales como; la sustentabilidad, la internacionalización, y el vínculo de la universidad con el sector productivo.

³ En el siguiente enlace usted puede consultar tanto la Misión como la Visión de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo: <http://www.umich.mx/mision.html>

Comentarios Finales

Desde la teoría institucional existen algunos trabajos empíricos como en Tabellini (2005) donde muestra que el aumento en el capital humano y promoviendo el cambio técnico es un factor relevante en el desempeño económico y en Bobonis (2008) sus hallazgos muestran como en el caso de Puerto Rico, las regiones cafetaleras con vocación de cultivos exitosos, pueden prevalecer bajas inversiones en educación pública (entre otras variables) lo que prolonga las condiciones de rezago económico y la mano de obra barata, tampoco es de negar los impactos positivos de la educación, aquí el análisis es para vislumbrar donde deben canalizarse los esfuerzos institucionales y si acaso es prioritario enfocarse precisamente, en las actividades educativas sustantivas, ya que las IES públicas generalmente reciben escasos ingresos monetarios y tampoco pueden ser equiparadas como organizaciones de corte económico.

Referente a la misión y la visión como ejes rectores de la vida universitaria, se reconoce la importancia de replantearlas. Además de apoyarse de las teorías del desarrollo llámese local, regional o territorial, afianzar el trabajo a través de políticas públicas y bajo un enfoque de trabajo multidisciplinario, con la finalidad de cumplir con la misión y la visión propuestos.

De aquí que, es importante considerar que el desarrollo de las funciones sustantivas de la Universidad Michoacana, se ve afectado por el constante cambio del contexto, pues, la capacidad de adaptación y cambio, propia de la institución, se ve rebasada ante estos cambios tan vertiginosos. Lo que se considera que puede contribuir ante estos cambios es contar con una misión y visión institucional, que esté respaldada por un trabajo fuerte de gestión y vinculación con los sectores: productivo, social y político.

Respecto a la tercera función, cabe cuestionar si, acaso esta función es la que da cabida a demandas; externas, sociales, de organismos internacionales, y que pueden no tener en cuenta el legado histórico, social, político y económico inmediato. Además de que, en esta función, también se incluyen demandas que se convierten en internas, cuando se incorporan en documentos oficiales de las IES, por ejemplo, las plasmadas en documentos como el Plan Nacional de Desarrollo, se consideran para los Planes y Programas Estatales y de ahí se toman para los planes de Desarrollo Institucional de la Universidad. De aquí que se considera que, la Universidad Michoacana, está en la posibilidad de delimitar su quehacer respecto a esta función, ello permitirá poder tener un punto de partida para posteriormente implementar un ciclo de mejora continua, a través de la retroalimentación.

Conclusiones

Se considera cuestionable, a quien corresponde educar en valores, en democracia, en honestidad, etc., corresponde a la educación formal a la informal o a la no formal; o al nivel educativo básico y medio, o realmente a la educación de nivel superior; o corresponde a la institución de la familia hacerlo y a estas otras instituciones reforzarlos.

En el caso de la Universidad Michoacana, el nivel medio superior y superior, se puede decir que, la universidad cumple cabalmente con las dos primeras funciones sustantivas: investigación y docencia, se considera así por los indicadores que cubre la universidad en materia de evaluación, acreditación y certificación de sus planes y programas de estudio. Sobre la tercera se puede decir que, para poder evaluar esa función hay que partir por definirla y delimitarla. Pues como se mencionó anteriormente, se le define de muchas maneras.

Referencias

Arias, B, 2008, "Desarrollo de un ejemplo de Análisis Factorial Confirmatorio con LISREL, AMOS y SAS", Seminario de Actualización en investigación sobre discapacidad SAIS 2008, disponible en: [http:// www.benitoarias.com/articulos/afc.pdf](http://www.benitoarias.com/articulos/afc.pdf), consulta: 1 de octubre de 2009.

Acosta, A.& Buendía, E. (2016). Perspectivas institucionales y educación Superior desde miradas globales a espacios locales: el caso de México. *Revista de la Educación Superior*, 45 (179) p. 9-23

Avilés Fabila, René; (2009). ¿Las funciones sustantivas de la universidad pública son realmente tres? Intertexto con Laura Regil Vargas: Difusión cultural universitaria: entre el ocaso y el porvenir. *Reencuentro*, diciembre, 66-69.

Bobonis, G., 2008. "Endowments, coercion and the historical containment of education". <http://ipl.econ.duke.edu/bread/papers/0809conf/Bobonis.pdf> ed. Toronto: Wrking paper, University of Toronto and CIFAR.

Chang, H.-J., 2004. "The role of Social Policy in Economic Development: some Theoretical Reflections and Lessons From Earsten Asian" en T. Mkandawire. *Social Policy in a Development*, Basingstoke and New York: Palgrave Macmillan, pp. pp. 363-378.

Chang, H.-J., 2011. *Institutions and Economic Development: Theory, Policy and History.. Journal of Institutional Economics*, 7(4), pp. pp.473-498.

Fabre, G. C. (2005). Las funciones sustantivas de la universidad y su articulación en un departamento docente. *CiberEduca.com*. V Congreso Internacional Virtual de Educación. Universidad Agraria de la Habana Cuba.

Fresán Orozco (2003). Esquema básico para estudios de egresados. Colección: biblioteca de la educación superior. Propuesta. Serie: investigaciones. México. ANUIES. (p. 19-32). ISBN: 968-7798-042-4

Gandlgruber, B., 2000. La concepción de las instituciones en la economía contemporánea.. *Red Análisis Económico*, pp. pp.73-95.

- García, Q. J. F., 2012. *Desarrollo y Economía Política Institucionalista: Una reinterpretación del comportamiento, el Estado, la política y el cambio institucional.*, Granada : Editorial de la Universidad de Granada..
- Gazzola, A. & Didriksson, A. editores. *Tendencias de la Educación superior en América Latina y el Caribe* (2008). Días, J., Stubrin, A., Martín, E., González, L. Espinoza, o. & Goergen, P. Cap. 3. Calidad, pertinencia y responsabilidad social de la universidad latinoamericana y caribeña. UNESCO: IESALC
- Hernández, J. & Rodríguez, J. (2015). Capítulo 2. Cuadernos de Investigación Educativa, Vol. 6, N° 1, 2015, Montevideo (Uruguay), 33-51. ISSN 1688-9304 Universidad ORT Uruguay
- Hodgson, G. M., 2011. ¿Qué son las Instituciones?. CS, Issue 8, pp. 17-53.
- Hodgson, G. M., 1996. *Economics and Evolution. Bringing Life Back Into Economics.*, Michigan, : the Michigan University Press.
- Hodgson, G. M., 2007. The Revival of Veblenian Institutional Economics., *Journal of Economic Issues*, (2)(41), pp. 325-340.
- Ibarra, E. (s.f). Del Nuevo Institucionalismo a la “nueva” Educación Superior: ¿hacia estructuras fuertemente acopladas? Recuperado de: laisumedu.org/DESIN_Ibarra/nuevoinst2007/propuestas/Ibarra
- Koonntz, H. y. W. H., 1988. *Administración, una perspectiva global.* 11a. Edición ed. México, D.F: Mc Graw Hill.
- Montes, I. C. (2011). Transformaciones en las funciones de la Universidad Colombiana a partir del cambio Institucional Formal.
- Mkandawire, T., 2001. *Social Policy in a Development Context.* Jenova, United Nations Research Institute for Social Development: s.n.
- Parada, J. J., 2003. Economía institucional original y nueva economía institucional: semejanzas y diferencias. *Revista de Economía Institucional*, primer semestre, vol. 5,(núm. 8.), pp. pp. 92-116 Universidad Externado de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Ramírez, F. & Meyer, J. (2014). La educación en la sociedad mundial: teoría institucional y agenda de investigación de los sistemas educativos contemporáneos. Barcelona: Octaedro. <http://digital.casalini.it/9788499216126>
- Rubio, J. 2006. (coord). *La política educativa y la educación superior en México. 1995-2006: un balance.* México: FCE. Tomar como modelo el índice para estos apartados
- Tabellini, G., 2005. “Culture and institutions: Economic development in the regions of Europe”.. s.l.:working paper, No. 292, IGER, CEPR, NBER, Università Bocconi.
- Vázquez, B. A., 2005. "Las Nuevas Fuerzas del Desarrollo". España: Antoni Bosch, editor S.A.

Notas Biográficas

La **Mtra. En Psic. Elsa Edith Zalapa Lúa**, es estudiante en el Doctorado en ciencias del Desarrollo Regional en el Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales. Es maestra en psicoterapia Gestalt y licenciada en psicología. Profesor Académico de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Michoacán, México. Experiencia en investigaciones con enfoque psicosocial en el área educativa.

La **Mtra. Patricia Montoya Solorio**, es maestra en Administración por la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en febrero 2014. Es doctorante del programa de Desarrollo en Ciencias del Desarrollo Regional del Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales en Morelia Michoacán. Con experiencia en administración de empresas comercializadoras, constructoras e inmobiliarias, consultoría en diseño y desarrollo organizacional. Experiencia docente en materias como logística y desarrollo organizacional.

Interacción genotipo ambiente en fracciones de materia seca y sus proporciones en trigos forrajeros imberbes y sus correlaciones

Dr. Víctor Manuel Zamora Villa^{*1}, MP. María Alejandra Torres Tapia², MC. Modesto Colín Rico³, TLQ. Martha Alicia Jaramillo Sánchez⁴, Lic. Norma Irene Hernández Figueroa⁵

Resumen

En la generación de nuevos genotipos forrajeros es recomendable considerar la estabilidad de la producción de forraje seco y la proporción de sus fracciones, ya que pueden afectar la calidad nutricional. Veintisiete líneas de trigo harinero sin aristas fueron evaluadas junto con tres testigos (avena, cebada y triticale) con el fin de cuantificar y analizar la interacción genotipo ambiente (IGA) a través de tres ambientes. Fracciones y proporciones mostraron significancia en la IGA sugiriendo un comportamiento relativo diferencial de los genotipos y al analizar la IGA mediante el método AMMI se encontró que las proporciones aumentaron los cuadrados medios pero modificaron la significancia y explicación del AMMI. El análisis de la IGA como proporciones redujo la sensibilidad del análisis de varianza y la magnitud de varianza explicada con el primer eigenvalor en la metodología AMMI, por lo cual es recomendable analizar las fracciones de forraje más que sus proporciones.

Palabras clave: Interacción genotipo-ambiente, AMMI, Fracciones de materia seca, Trigo forrajero.

Introducción

En áreas lecheras son importantes los forrajes de corte durante la época invernal ya que aportan parte de la dieta del ganado estabulado, ya sea que se les ofrezca en verde, como heno o ensilado; a la fecha, la avena continúa siendo la especie más utilizada, aunque opciones como el triticale, cebada y trigo entre otras pueden insertarse en los esquemas productivos en tales regiones. Dada la escasez de genotipos de cereales de invierno adecuados para la producción de materia seca, es muy importante el desarrollo de nuevas variedades que cubran las necesidades de alguno de los tipos de utilización mencionados. Al respecto se han reportado investigaciones en cebada (Colín et al., 2012), triticale (Lozano et al., 2009) y trigo (Zamora et al., 2016), como evidencia del esfuerzo que se realiza para generar genotipos de cereales forrajeros.

En la generación de nuevos genotipos, la evaluación a través de ambientes es de suma relevancia para elegir los mejores genotipos con el fin de: (i) utilizarlos como progenitores, ó (ii) recomendar su uso en una región determinada. Para recomendar el uso de un genotipo en una cierta región es importante determinar la estabilidad de producción a través de diferentes ambientes, ya que normalmente las variedades evaluadas en ensayos multirregionales se comportan en forma diferencial en los diversos ambientes. Esta respuesta diferencial es llamada interacción genotipo-ambiente (IGA), ha sido estudiada, descrita e interpretada por medio de varios modelos estadísticos (Crossa, 1990).

El modelo AMMI ha mostrado ser efectivo en el análisis de ensayos multirregionales ya que captura una gran proporción de la suma de cuadrados de la IGA, separando en forma precisa los efectos principales de los de interacción (Gauch, 1992). El modelo AMMI integra el análisis de varianza (ANVA) para sustraer los efectos principales y el análisis de componentes principales para analizar la IGA (Salmerón *et al.*, 1996).

La gran mayoría de los trabajos sobre IGA mediante el modelo AMMI se enfocan a la producción de grano en diversos cultivos (Ebdon y Gauch, 2002) y muy pocos evalúan la producción de materia seca (biomasa) producida; en nuestro país algunos analizan la producción y estabilidad a través de cortes sucesivos (Lozano et al., 2009) y no se

¹El Dr. Víctor Manuel Zamora Villa es Profesor Investigador en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo Coahuila. vzamvil@uaaan.mx (Autor correspondiente).

²La MP María Alejandra Torres Tapia es Alumna del Doctorado en Ciencias Manejo y Administración de Recursos Vegetales de la FCB en la UNAL. atorres_tapia@hotmail.com

³El MC. Modesto Colín Rico es Profesor Investigador en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo Coahuila. modesto.colin@uaaan.mx

⁴La TLQ. Martha Alicia Jaramillo Sánchez es Técnico Académico en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, Coahuila. mar_jars@hotmail.com

⁵La Lic. Norma Irene Hernández Figueroa es Profesor Investigador en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo Coahuila. Norma_figueroa40@hotmail.com

conoce alguno que analice las fracciones (hojas, tallos y espigas) y/o sus proporciones respecto a la materia seca total producida. En este estudio se analizaron datos de rendimiento de las fracciones de materia seca y sus proporciones con el fin de determinar la magnitud de la IGA en veintisiete trigos forrajeros imberbes y tres testigos de otras especies (avena, cebada y triticale) y la relación entre las variables estudiadas.

Materiales y métodos

Veintisiete líneas avanzadas de trigo forrajero y las variedades comerciales: Avena cv. Cuauhtémoc y el Triticale cv. Eronga-83, más una línea experimental de cebada forrajera imberbe (Narro 95) fueron evaluadas durante los ciclos agrícolas otoño-invierno 2010-2011 en el rancho "Las Vegas" municipio de Francisco I. Madero (LV11), y en Zaragoza, Coahuila durante los ciclos 2010-2011 y 2015-2016 (Z11 y Z16, respectivamente), mediante un diseño alfa-látice con tres repeticiones. La combinación particular de una localidad y ciclo de evaluación se denominará genéricamente como ambiente, cuyas características relevantes aparecen en el Cuadro 1.

Cuadro 1.- Características y condiciones ambientales de las localidades y ciclos de evaluación

| Localidad, ciclo y siglas | Altitud (m) | Tipo de suelo | PPacum (mm) | T(°C) | |
|------------------------------|-------------|---------------|-------------|-------|-------|
| | | | | Max | Min |
| Zaragoza 2010-11 (Z11) | 350 | Calcisol | 22 | 40.3 | -11.0 |
| Fco. I Madero 2010-11 (LV11) | 1100 | Regosol | 0 | 38.0 | -10.0 |
| Zaragoza 2015-16 (Z16) | 350 | Calcisol | 134.4 | 34.6 | -3.3 |

PPacum= precipitación acumulada en los meses de evaluación. TMax y TMin= Temperaturas máximas y mínimas registradas durante la evaluación.

La preparación del terreno consistió en las labores tradicionales utilizadas para el establecimiento de cereales de grano pequeño bajo condiciones de riego, sembrándose en seco, manualmente, a una densidad de siembra de 120 kg ha⁻¹, aplicando 60 unidades de nitrógeno en forma de urea, más 80 unidades de fósforo utilizando MAP como fuente, en el primer riego de auxilio se adicionaron 60 unidades más de nitrógeno con la misma fuente. Las malezas se controlaron manualmente, pero no se aplicó ningún insecticida o fungicida. A los 118 días después del riego de siembra se realizó un muestreo de forraje en el ciclo 2010-11 y a los 112 días en el 2015-16, el resto de la parcela experimental se dejó llegar hasta la producción de grano. La lámina total aproximada durante el ciclo del cultivo fue de 40 cm en los ambientes LV11 y Z11, mientras que en Z16 solo se dio un ligero auxilio para llenado de grano dado que se presentó buena precipitación durante el ciclo de evaluación tal como se expone en el Cuadro 1.

La parcela experimental constó de 6.3 m² (6 hileras de 3 m de longitud a 0.35 m entre hileras), muestreando 50 cm de una de las hileras con competencia completa, cortando a una altura aproximada de 5 cm sobre la superficie del suelo. Al momento del corte se registraron las variables: altura de planta (ALT), rendimiento de forraje verde (FV), etapa fenológica (ETAPA) mediante la escala de Zadoks *et al.* (1974), y el porcentaje de cobertura del terreno (COB); el forraje verde se secó en un asoleadero techado hasta alcanzar peso constante y entonces se determinó la producción de materia seca o forraje seco (PSTON), separando el forraje en sus componentes: hojas (PSH), tallos (PST) y espigas (PSE) para luego convertirlos a t ha⁻¹, con la información de estas fracciones se obtuvieron las proporciones expresadas con respecto a la producción total de materia seca (PROPH, PROPT y PROPE representando la proporción de hojas, tallos y espigas, respectivamente), adicionalmente se determinó la relación hoja-tallo como PROPH dividida entre PROPT.

Los datos de campo se analizaron mediante un alfa-látice (0,1) para cada ambiente, comparando los promedios con la prueba de DMS. La información de todos los ambientes se analizó como bloques completos al azar combinado sobre ambientes para determinar la magnitud y nivel de significancia de la IGA, posteriormente se realizó su análisis mediante el modelo de AMMI. Las calificaciones del ACP (Análisis de Componentes Principales) para los ambientes y genotipos se expresan como unidades del eigenvector correspondiente por la raíz cuadrada del eigenvalor (Zobel *et al.*, 1988).

En el AMMI, normalmente son retenidos en el modelo sólo los dos primeros componentes principales (CP); los restantes son enviados al residual. En este modelo, las calificaciones asignadas a los genotipos pueden tomar valores positivos o negativos con respecto al componente principal, siendo considerados genotipos estables aquellos que poseen valores cercanos a cero (menor interacción); valores mayores indican una mayor interacción con los ambientes y dependiendo del signo y el cuadrante de la gráfica generada se realiza una descripción más amplia de los genotipos y ambientes. El análisis bajo este modelo se realizó mediante el programa SAS versión 9 (1989). Con los promedios de las variables a través de los ambientes de prueba se realizó adicionalmente un análisis de componentes principales con el fin de analizar las relaciones entre las variables y complementarla con correlaciones fenotípicas.

Resultados y discusión

Peso seco de tallos (PST) mostró diferencias significativas ($p < 0.05$), en tanto que peso seco de hojas (PSH) y espigas (PSE) mostraron alta significancia ($p < 0.01$) en la IGA. Las proporciones de tallos y espigas (PROPT y PROPE) mostraron diferencias ($p < 0.05$) en la IGA mientras que la proporción de hojas (PROPH) reportó alta significancia, al igual que el peso seco total (PSTON), tal como se reporta en el Cuadro 2.

El ambiente más productivo fue Las Vegas 2010-11 (LV11), seguido por Zaragoza 2015-16 (Z16) y Zaragoza 2010-11 (Z11), cada uno significativamente diferente y con producciones totales (PSTON) promedios de 8.6, 5.3 y 4.3 t ha⁻¹, respectivamente. La misma tendencia se presentó en PST, solo que en PSH los ambientes Z16 y Z11 formaron un segundo grupo de significancia y en PSE, LV11 y Z16 se ubicaron en el primer grupo de significancia (DMS al 0.05). La proporción de Tallos (PROPT) presentó el mismo comportamiento que la PSTON, mientras que la PROPH fue mayor en Z11 y LV11 que en Z16 que se ubicó en el segundo grupo de significancia; la PROPE fue mayor en Z16 y Z11, ya que LV11 se ubicó en un segundo grupo estadístico. Esta última proporción es la única en la que se vio afectada la significancia de la IGA en comparación con el análisis de la fracción correspondiente.

Lo anterior sugiere que el rendimiento de forraje y sus fracciones siguieron un mismo patrón a través de los ambientes de prueba, en tanto que al expresarlas en relación a la producción total, la proporción de espigas respondió de manera diferente, sugiriendo que los ambientes de prueba afectaron dicha proporción en los genotipos estudiados, posiblemente debido al efecto de las mayores temperaturas que presenta la localidad Zaragoza, Coahuila en comparación con "Las Vegas" y que aceleraron el desarrollo del cultivo, favoreciendo una mayor proporción de espigas.

El análisis AMMI mostró que los genotipos más estables para la PSTOT fueron el 6 y el 10, que se ubicaron cerca del cruce de las líneas que parten del punto cero de ambos componentes principales (cero IGA). Los genotipos 2 y 4 presentaron las mayores interacciones positivas en tanto que la cebada, la avena y el genotipo 11 de trigo presentaron interacciones negativas (Figura 1).

Cuadro 2.- Cuadrados medios y significancia mediante el modelo AMMI de las variables evaluadas en tres ambientes, coeficiente de variación y media general

| F.V. | GL | PSTOT | PST | PSH | PSE | PROPT | PROPH | PROPE |
|-------|-----|-----------|----------|----------|--------|---------|----------|-----------|
| A | 2 | 1369.32** | 464.89** | 204.72** | 2.32** | 653.6** | 507.54** | 1015.26** |
| G | 29 | 13.56** | 5.92** | 2.57** | 1.94** | 67.41** | 312.45** | 87.35** |
| IGA | 58 | 8.47* | 2.43* | 1.65** | 0.45** | 12.62* | 36.02** | 11.47* |
| CP1 | 30 | 14.04 | 4.14 | 2.85 | 0.66 | 16.545 | 55.18 | 15.21 |
| CP2 | 28 | 2.48 | 0.61 | 0.37 | 0.22 | 8.42 | 15.49 | 7.46 |
| % CP1 | 30 | 85.84 | 87.96 | 89.27 | 76.32 | 67.8 | 79.23 | 68.6 |
| % CP2 | 28 | 14.16 | 12.04 | 10.73 | 23.68 | 32.2 | 20.77 | 31.4 |
| EE | 174 | 5.29 | 1.58 | 0.96 | 0.18 | 8.89 | 19.37 | 7.56 |
| C.V. | | 19.3 | 20.77 | 23.36 | 25.30 | 5.95 | 12.48 | 18.63 |
| X | | 11.93 | 6.06 | 4.19 | 1.68 | 50.13 | 35.27 | 14.60 |

F.V.= fuente de variación, GL= grados de libertad, PSTOT=peso seco total, PST=peso seco de tallos, PSH=peso seco de hojas, PSE=peso seco de espigas, PROPT=proporción de tallos, PROPH=proporción de hojas, PROPE=proporción de espigas, A= ambiente, G=genotipo, IGA=interacción genotipo ambiente, CP1 Y CP2= componentes principales 1 y 2, %CP1 y %CP2= porcentaje de varianza explicada por los componentes principales 1 y 2, respectivamente, EE= error experimental, C.V.= coeficiente de variación, X=media general.

Al analizar la IGA para producción de tallos, se calificó a los genotipo 6, 10, 13 y al triticale (Tcl) como los más estables, ya que se ubicaron cerca del cruce de las líneas que marcan el punto cero de ambos componentes, sugiriendo interacciones muy pequeñas (positivas para el genotipo 13), mientras que genotipos como el 2, 4, 25, 11, cebada, y avena presentaron las mayores interacciones (genotipos 2 y 4 positivas, 11 y avena, negativas), tal como se aprecia en la Figura 2. De los ambientes, Z16 provocó las mayores interacciones negativas para esta variable.

Sin embargo, al graficar la IGA de la proporción de tallos (Figura 3), se calificó a los genotipos 10 y 3 como los más estables, resaltando el comportamiento de la avena y el genotipo 11 que se calificaron con interacciones positivas. Los efectos ambientales continuaron de manera similar que cuando se analizó la producción.

El análisis de la IGA para producción de hojas, calificó a los genotipo 6, 14 y 23 como estables ya que se ubicaron cerca del cruce de las líneas que marcan el punto cero de ambos componentes, genotipos como el 12, 16, 4, 5 y 25 junto la avena presentaron las mayores interacciones (genotipos 5, 4 y 25 positivas; 11 y avena con

interacciones negativas), el ambiente LV11 provocó las mayores interacciones positivas con el componente principal 1 para esta variable y Z16 las negativas (Figura 4).

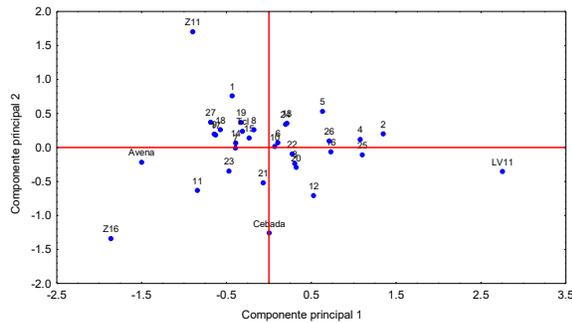


Figura 1.- Interacción genotipo ambiente para producción materia seca total en los genotipos evaluados.

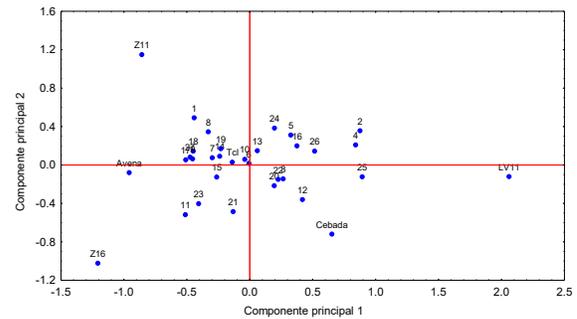


Figura 2.- Interacción genotipo ambiente para producción de tallos en los genotipos evaluados.

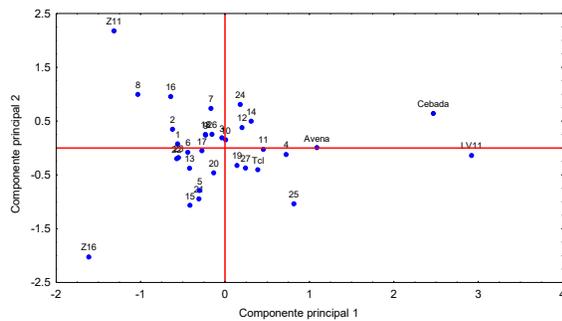


Figura 3- Interacción genotipo ambiente para proporción de tallos en los genotipos evaluados

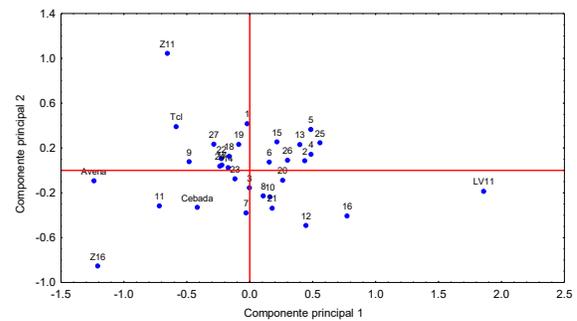


Figura 4.- Interacción genotipo ambiente para producción de hojas en los genotipos evaluados.

Cuando se analizó la proporción de hojas, se detectó a los genotipos 12, 14 y 27 como los más estables, mientras la avena presentó las interacciones más negativa para esta proporción (Figura 5), sugiriendo que su proporción de hojas se ve afectada fuertemente por los efectos ambientales, disminuyéndola, lo contrario ocurrió con los genotipos 7, 8 y 16 de trigos forrajeros sin aristas, que presentaron interacciones positivas para proporción de hojas, donde el ambiente Z16 continuó provocando interacciones negativas también para esta proporción.

Lo anterior sugiere que los ambientes de producción afectan la proporción de hoja en los materiales forrajeros, existiendo genotipos que disminuyen su proporción y otros que muestran interacciones positivas, sugiriendo que existen genotipos pueden expresar mayores proporciones de hoja en función del mejoramiento de las condiciones ambientales.

Para la producción de espigas, en el análisis de la IGA se calificó a los genotipos 6 y 9 como estables ya que se encuentran ubicados en el cruce de las líneas que marcan el punto cero de ambos componentes, genotipos como el 2, 22, 24, Cebada y triticale (Tcl) presentaron las mayores interacciones (genotipos 2 y 24 negativas, al igual que la cebada, el genotipo 22 y Tcl positivas), el ambiente LV11 provocó las mayores interacciones positivas para esta variable y Z11 las negativas (Figura 6).

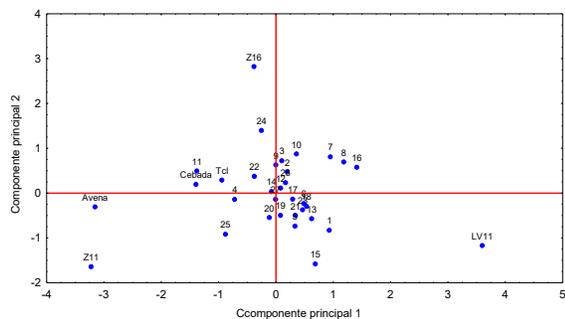


Figura 5.- Interacción genotipo ambiente para proporción de hojas en los genotipos evaluados

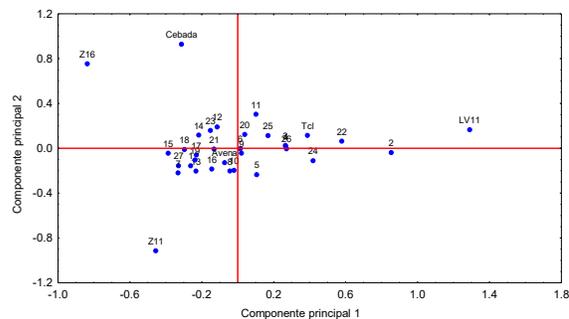


Figura 6.- Interacción genotipo ambiente para producción de espigas en los genotipos evaluados.

Cuando se analizó como proporción con respecto a la producción total, la avena, cebada y los genotipos 11 y 22 de trigo se reportaron como los que más IGA mostraron en la proporción de espigas, mientras que los más estables fueron los genotipos 17, 23, 26 y 20, con éste último mostrando interacciones negativas (Figura 7), la cebada se asoció al ambiente Z16 (Zaragoza, ciclo 2015-16) que provocó interacciones negativas, al igual que las mostradas por dicho genotipo.

Al respecto se ha reportado en cebada y avena que una mayor proporción de espigas se encuentra relacionada con el mantenimiento de la calidad del forraje producido (Colín et al., 2012), sin embargo no existen reportes de la IGA que puede presentar esta fracción de forraje.

Al realizar el análisis de componentes principales de todas las variables estudiadas incluyendo variables agronómicas y fenológicas (Figura 8), se encontraron relaciones interesantes: el rendimiento de materia seca (PSTON) se encuentra muy relacionado principalmente con la producción de tallos (PST), altura de planta (ALT) y la producción de espigas (PSE) que exhiban los genotipos, así como la mayor etapa fenológica (ETAPA) se relacionó positivamente con mayores proporciones de tallo y espiga (PROPT y PROPE); este grupo de variables mantiene una relación negativa con la producción de hojas (PSH) y la proporción de hojas (PROPH); la cobertura del terreno (COB) y la relación hoja-tallo (RELHT).

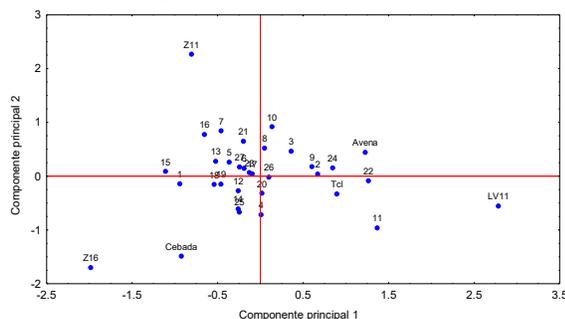


Figura 7.- Interacción genotipo ambiente para proporción de espigas en los genotipos evaluados

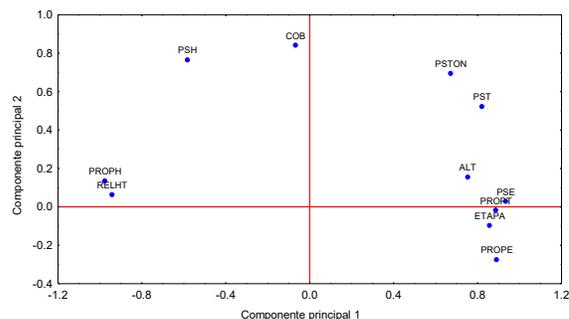


Figura 8.- Relaciones entre variables detectadas por el análisis de componentes principales.

Con el fin de conocer más y confirmar las relaciones antes señaladas se realizaron las correlaciones fenotípicas entre pares de variables, encontrando el mayor valor positivo y significativo ($r=0.98$) entre la proporción de hojas (PROPH) y la relación hoja tallo (RELHT), confirmando también la significancia en la correlación positiva ($r=0.96$) entre forraje seco total (PSTON) y el peso seco de tallos (PST) y de igual magnitud, pero negativa entre PROPT y RELHT. Estableciendo también que las correlaciones mas negativas se presentaron entre variables del cuadrante 2 con aquellas del cuadrante 4 de la Figura 8.

Con esta información, se puede enunciar una clasificación general de los genotipos forrajeros evaluados derivada a partir de la Figura 8 del análisis de componentes principales: los genotipos más productores (lado derecho del componente principal 1) tienen una menor producción y proporción de hoja, cobertura y relación hoja-tallo (variables encontradas en el lado izquierdo del componente 1).

Así, al graficar los genotipos en el plano generado con los dos primeros componentes principales (Figura 9), se puede hacer una caracterización parcial de los genotipos evaluados: la avena fue la menos productiva, pero mostró la mayor producción y proporción de hoja, mayor RELHT y COB, fue la más tardía, con menor altura de planta, menores PST y PSE, así como sus proporciones (PROPT y PROPE). Diecisiete de los genotipos de trigo harinero mostraron características similares a las de la avena pero con valores de producción más aceptables. Cebada se caracterizó como la más productiva a través de los ambientes y su mayor rendimiento está relacionado con mayores valores de PST, PSE y ALT aunados a una excelente precocidad (ETAPA), al igual que los trigos harineros identificados como 22, 8, 26, 23, 3 y 6. El triticale (Tcl) y los genotipos 2, 9, 24 e inclusive el 5 se caracterizaron por ser los genotipos que mostraron buena precocidad, proporción de espiga y tallos.

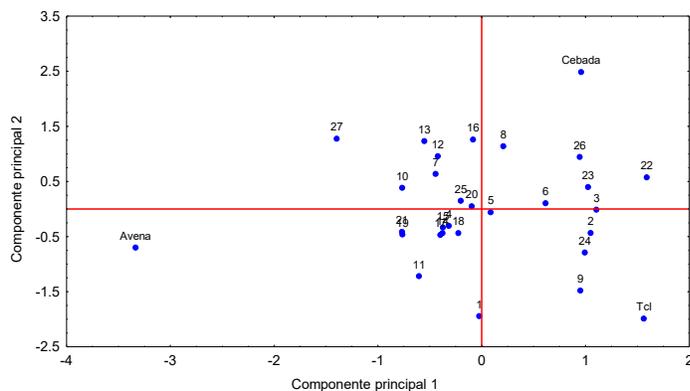


Figura 9.- Genotipos en el plano de los dos primeros componentes principales.

Conclusiones

La producción de forraje seco total en los materiales evaluados (PSTON) depende principalmente del aporte que hacen los tallos (PST), esta fracción mostró un patrón similar al PSTON al analizar la IGA, de forma que los genotipos considerados estables en PSTON lo fueron también en PST; el análisis de componentes principales y las correlaciones corroboraron dicha asociación. El análisis de la IGA como proporciones aumentó la magnitud de los cuadrados medios pero redujo la sensibilidad del análisis de varianza y la magnitud de varianza explicada con el primer eigenvalor en la metodología AMMI, por lo cual es recomendable analizar la estabilidad de las fracciones de forraje más que sus proporciones. Las proporciones de forraje estuvieron más asociadas a la etapa fenológica del cultivo

Literatura citada

- Colín, RM, Zamora VVM, Torres TMA, Jaramillo SMA. "Producción y valor nutritivo de genotipos imberbes de cebada forrajera en la región lagunera de México". *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. Vol. 47. No. 1. 2012, 27-40.
- Crossa J "Statistical analyses of multilocation trials". *Advances in Agronomy*. 44, 1990,55-85.
- Gauch H G. "Statistical analysis of regional yield trials: AMMI analysis of factorial designs". Elsevier, Amsterdam. The Netherlands. 1992, 278 p.
- Ebdon J S, H G Gauch Jr. "Additive main effect and multiplicative interaction analysis of national turfgrass performance trial: I. Interpretation of genotype x environment interaction". *Crop Science*. Vol. 42, 2002.489-496.
- Lozano-del Rio AJ, VM Zamora-Villa, L Ibarra-Jimenez, SA Rodriguez-Herrera, E del Cruz-Lázaro y M de la Rosa.Ibarra. "Análisis de la interacción genotipo-ambiente mediante el modelo AMMI y potencial de producción de triticales forrajeros (X Triticosecale, Wittm.)". *Universidad y Ciencia*. Vol.25, No.31, 2009, 81-92.
- Salmerón Z J J, B C Cabañas, J Ch Chávez, M V Valenzuela, "Agrupación de ambientes de temporal y genotipos de avena con el modelo AMMI". *Revista Fitotecnia Mexicana*. Vol. 19, 1996,151-162.
- SAS Institute Inc "SAS/STAT User's guide". Versión 6. Fourth edition.1989. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Zadoks, J.C., T. T. Chang and C. F. Konzak. "A decimal code for the growth stages of cereals". *Eucarpia Bulletin* Vol. 7, 1974, 42-52.
- Zamora VVM, Colín RM, Torres TMA, Rodríguez GA, Jaramillo SMA. "Producción y valor nutritivo en fracciones de forraje de trigos imberbes". *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. Vol. 7. No. 2. 2016, 291-300.

Influencia de RSA y desempeño financiero en la orientación al cliente en las Mipymes de Quintana Roo

Dr. José Luis Zapata Sánchez¹, Dr. José Luis Esparza Aguilar²,
Dra. María de Jesús Pérez Hervert³ y M.C. Naiber J. Bardales Roura⁴

Resumen—Esta investigación desarrolla y prueba empíricamente un modelo que vincula algunos aspectos de responsabilidad social y el desempeño de la empresa. Se examina la influencia de estos factores sobre la orientación al cliente, con el objetivo de determinar cómo influyen aspectos de responsabilidad social ambiental y variables del desempeño financiero en la orientación al cliente considerando las micro, pequeñas y medianas empresas del sur del estado de Quintana Roo. Utilizando los datos recopilados de 384 pequeños negocios familiares, los autores examinan el impacto de las variables del desempeño de la empresa y los clientes utilizando como técnica estadística el modelo de ecuaciones estructurales. Los análisis arrojaron que la RSA y el desempeño financiero intervienen de manera directa y positiva en la orientación al cliente. Los autores discuten las implicaciones de los hallazgos del estudio.

Palabras Clave—Responsabilidad Social Ambiental, orientación al cliente, Mipymes.

Introducción

En los tiempos actuales, tener o ser una empresa socialmente responsable se ha convertido en requisito para competir en diferentes mercados. De tal manera que el mercado internacional exige que se cumplan y respeten determinados estándares en material social y ambiental, por lo que cada día existen más regulaciones sobre este tema y para poder obtener las certificaciones es un proceso exigente. Una verdadera estrategia de responsabilidad social dependerá de la actitud sincera de la empresa con su entorno. Es así que la responsabilidad social permite un potencial posicionamiento.

Por las condiciones de nuestro planeta, la ciudadanía está más preocupada por problemas ambientales, las inquietudes también son globalizadas y esas inquietudes cada vez afectan más a los criterios de compra y de inversión en los productos de las empresas.

No basta con dar una buena atención a los clientes porque eso es indicativo de que solamente somos responsables sociales con la organización en el sentido del cumplimiento de compromisos comerciales. Para que exista un verdadero sentido de responsabilidad social empresarial se debe ir más allá de estos aspectos para materializar una propuesta de negocio innovador y moderno.

Es necesario implementar la responsabilidad ambiental en las grandes, medianas y pequeñas empresas, a través de estrategias ambientales que les permitan ser mucho más eficientes y competitivas. Sin embargo no solo hay que asociar este termino con reciclar, ahorrar agua y luz, sino que también hay que empezar a ser más estratégicos en este aspecto, para contribuir con la sociedad, favorecer la rentabilidad de la organización, y el impacto positivo al ecosistema (Puerto, 2014).

En esta investigación, examinamos y analizamos la orientación al cliente desde la perspectiva de la Responsabilidad Social Ambiental (RSA) y el Desempeño de la Empresa (DESEEMP) medida a través de algunos indicadores de gestión financiera que nos permite valorar el comportamiento de la empresa.

El objetivo de este artículo es señalar la conexión entre elementos de la RSA implementadas por las empresas seleccionadas, su desempeño financiero y la conexión con la orientación al cliente. Esto puede mostrar la importancia de la RSA en el mercado global actual. El problema de estos días es la forma en que las empresas

¹ El Dr. José Luis Zapata Sánchez es Profesor Investigador del área de Mercadotecnia e investigación de mercados de la Universidad de Quintana Roo. jluiszap@gmail.com.

² El Dr. José Luis Esparza Aguilar es Profesor investigador del área de negocios de la Universidad de Quintana Roo, México jlesparza@uqroo.edu.mx

³ La Dra. María de Jesús Pérez Hervert, es Profesora investigadora del área de negocios de la Universidad de Quintana Roo, México hervert@uqroo.edu.mx

⁴ El MC. Naiber J. Bardales Roura es Profesor Investigador de Economía de la Universidad de Quintana Roo, México naibar@uqroo.edu.mx

utilizan sus conocimiento de RSA y DESEEMP para obtener más ganancias, llamar la atención de los clientes y atraerlos, mantener y aumentar su cuota de mercado.

Suponemos que si la orientación al cliente como parte de una estrategia de Marketing sustentada por RSA y DESEEMP en la empresa está correctamente transpuesta, se notará en su cobertura de mercado y en el crecimiento de sus indicadores económicos. Otro argumento es que la orientación al cliente es uno de los muchos elementos que influyen en la bonanza económica de un negocio.

Por otra parte, la Responsabilidad Social Ambiental (RSA) potencialmente debería incidir en la orientación al cliente; lo cual contribuye a que las empresas financieramente exitosas tienen recursos disponibles para apoyar actividades socialmente responsables (Waddock & Graves, 1997; Hirunyawipada, Xiong, 2018). Extendiendo esta idea, proponemos que las empresas con mayor holgura financiera son más propensas a la RSA. Además, las empresas pueden estar predispuestas a integrar iniciativas medioambientales adecuadas en su marketing y operaciones por delante de los competidores si prevén la necesidad (Varadarajan, 2015) o están en mejores condiciones para hacerlo. Por lo tanto, esperamos una RSA más fuerte en las empresas con capacidades superiores de mercadotecnia y operaciones.

Concretamente, se va a analizar el efecto que ejercen sobre el grado de implementación de prácticas de responsabilidad social ambiental en la empresa. Con estos postulados, el presente trabajo analiza la realidad de las MiPYMES identificando los aspectos que pudieran ser más relevantes y diferenciadores para el avance de los planteamientos de la responsabilidad social ambiental y el desempeño de la empresa hacia las estrategias dirigidas a los clientes.

Por lo tanto, el objetivo que se plantea en el presente trabajo es determinar cómo influye la dinámica de la responsabilidad social ambiental y el desempeño de la empresa en la orientación a los clientes de las Mipymes del sur del Estado de Quintana Roo.

Marco teórico y planteamiento de hipótesis

Influencia de la Responsabilidad Social Empresarial en la orientación al cliente como parte de una estrategia de marketing.

Desde principio del siglo XXI, el medio ambiente se ha convertido en un tema controversial desde el enfoque económico debido a la expansión de la contaminación industrial en todo el mundo y al aumento de la población mundial que ha traído consigo alteraciones sustanciales en el medio ambiente y una transformación de la cultura corporativa tradicional, lo que ha significado para la empresa adoptar la gestión social y ambiental como parte de su quehacer (Rodríguez, del Mar Armas Cruz, 2007)

A través del estudio de frontera no se observa abundancia de estudios científicos, que corroboren la existencia de la relación entre la Responsabilidad Social Empresarial (RSE) y la orientación a los clientes, sin embargo, se rescatan las propuestas de Bronn & Vrioni (2001); Lacey y Kennett-Hensel (2010), Gou, Siu & Zhang (2012) quienes argumentan sobre la importancia de la RSE a la hora de tomar diferentes decisiones de marketing corporativo. El análisis de las investigaciones existentes sobre la RSE en el contexto de la mercadotecnia permite afirmar que la investigación se limita a unos pocos temas que podrían agruparse en investigaciones que incluyen trabajos científicos con énfasis en el desarrollo y mantenimiento de relaciones sostenibles con diversos interesados, en particular los consumidores, mientras satisfacen sus necesidades ahora y en el futuro y demuestran sensibilidad a las cuestiones ambientales (Podnar y Golob, 2007). Como es el caso de Chomvilailuk, K. Butcher (2016) que encontró que el valor percibido de la comunidad tiene un fuerte efecto directo en la publicidad de boca en boca relacionado con la RSE. Si bien, la reputación de la RSE no tuvo un efecto directo significativo en el boca a boca ni en el costo de cambio, la confianza medió la influencia de ambas variables independientes en los resultados de los clientes. Por lo tanto, se argumenta que la participación de la empresa en actividades socialmente responsables con el ambiente permite una competitividad más exitosa en el mercado.

Por tanto, suponemos que:

H1. En las micro, pequeñas y medianas empresas, la Responsabilidad Social Ambiental influye de manera positiva en la orientación al cliente.

El Desempeño de la Empresa y la orientación al cliente.

Desde la perspectiva de la gestión de mercadotecnia donde se busca crear lazos a largo plazo con los clientes de las empresas que garanticen su fidelidad, lealtad y rentabilidad (Anderson, Fornell, & Mazvancheryl, 2004). Se ha propiciado que las compañías destinen cada vez más recursos a las actividades de marketing (Kumar & Basu, 2008; Stewart, 2008) pero también aumenta la necesidad de justificación financiera de dichas inversiones (Ambler, Kokkinaki, & Puntoni, 2004; Ward, 2003; Wills & Webb, 2007). Por lo tanto, para poder determinar que tanto una empresa está enfocada en la filosofía de mercadotecnia y poder vincular esto a sus resultados en finanzas, se usan primordialmente dos modelos e instrumentos propuestos en la década de los 90's, el MARKOR de Kohli y Jaworski (1990) y el MKTOR de Narver & Slater (1990). Esta relación de Mercadotecnia-Finanzas se ha convertido en un tema tan significativo que inclusive el Marketing Science Institute (MSI) lo ha destacado como una de sus áreas primordiales de estudio (Barwise & Farley, 2004)

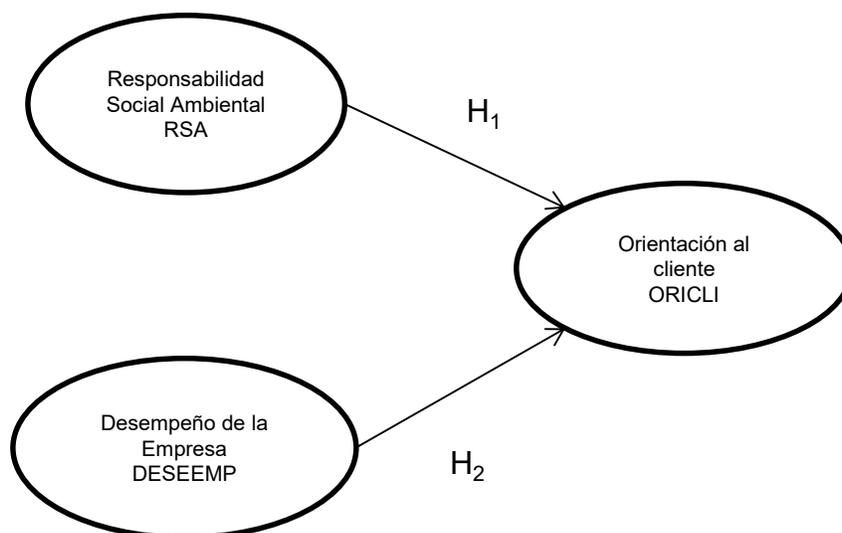
Es así que una de las interrogantes que inquietan a empresarios, gremios e investigadores empresariales es el impacto que tiene el esfuerzo de mercadotecnia que hacen las organizaciones en sus resultados financieros. Esto ha impulsado un área de investigación que pretende esclarecer dicha relación y buscar métricas y herramientas gerenciales que les permitan a las empresas poder tomar decisiones con información sistematizada en torno a las inversiones y enfoques de gestión comercial de las compañías.

Desde este enfoque se plantea lo siguiente:

H2. El desempeño de la empresa está positivamente relacionado con la orientación al cliente.

Como modelo conceptual de esta investigación, se presenta en la siguiente figura 1.

Figura 1. Modelo conceptual de impacto de la comunicación de mercadotecnia en la responsabilidad social y el desempeño de la empresa.



Fuente: Elaboración propia.

El modelo conceptual representa los vínculos relacionales entre las construcciones de RSE y DESEEMP respecto a ORICLI. También indica la relación hipotética entre las variables, las flechas señalan relaciones causales significativas.

Metodología

Muestreo y recolección de datos

El tipo de investigación aplicada es de carácter explicativa, de tipo transversal simple. La recolección de datos fue en base a un muestreo no probabilístico (Hernández, et al., 2010); y mediante un “muestreo por conveniencia”, para conocer las opiniones del personal que cumplen funciones en las Mipymes. A juicio del investigador se entrevistó a una persona de cada negocio considerando al gerente o administrador de cada

establecimiento. Empleándose para la recopilación de datos la técnica de la encuesta personal por intercepción y bola de nieve (Hair, et al., 2010) aplicado de manera individual durante los meses de noviembre a diciembre del 2017 y enero del 2018.

Se recolectaron en total 384 encuestas utilizando la técnica de muestreo no probabilístico “bola de nieve” para identificar a los encuestados potenciales en Mipymes. De estas aplicaciones para el municipio de Othón P. Blanco significó el 85.9%, para Bacalar el 2.6%, para Felipe Carrillo Puerto correspondió el 5.7% y José María Morelos el 5.7%. Respecto a la categoría de tipo de negocio, la mayor parte de los entrevistados (63.8%) señalaron que es de tipo familiar y de acuerdo con el tipo de ventas que llevan a cabo, el 68% es al menudeo y al mayoreo (1.6%), ambos tipos de venta (30.5%).

Medición

El instrumento utilizado en la investigación comprende 21 ítems, que corresponden a preguntas diseñadas para obtener la información necesaria que permite responder los objetivos propuestos. Las variables son de tipo métrico y fueron elaboradas con escalas de Likert de 5 puntos: una escala de medición ampliamente utilizada que requieren que los encuestados indiquen el grado de acuerdo o desacuerdo con cada una de las series de planteamientos relacionados con la temática (Malhotra, 2008). El alfa de Cronbach –conjunta- de las variables medidas fue de 0.842.

En el análisis de las dimensiones se encontró que la desviación estándar del 100% de los ítems es superior a 1 (tabla 1); por otro lado, en el Alpha de Cronbach donde se evaluó la consistencia interna, el primer constructo “responsabilidad social ambiental” arrojó un Alpha marginal de 0.809. Garson (2010) comenta que en ciencias sociales el corte del Alpha debe ser 0.80 o superior para un conjunto de elementos a tener en cuenta para una escala, pero es posible utilizar 0.70 como aceptable para una investigación confirmatoria, Cronbach (1951), Numally (1978) y Thiétart (2001) establecen que para que el constructo sea fiable tiene que presentar un coeficiente de alpha de cronbach igual o mayor que 0.7. En el segundo constructo, “desempeño de la empresa”, arrojó un alpha de 0.809, en el tercer constructo “orientación al cliente”, arrojó un alpha de 0.814.

Tabla 1. Análisis descriptivo de los constructos y consistencia interna.

| Constructo | Mínimo | Máximo | Media | Desviación estándar | Alpha de Cronbach |
|--|--------|--------|-------|---------------------|-------------------|
| Responsabilidad Social Ambiental (Herrera et al. 2016) | | | | | |
| Minimiza el impacto medioambiental de sus actividades | 1 | 5 | 2.79 | 1.481 | 0.809 |
| Diseña productos y empaquetamiento que puede ser reutilizado, reparado o reciclado | 1 | 5 | 2.48 | 1.425 | |
| Considera las regulaciones ambientales en la operación de su empresa | 1 | 5 | 2.55 | 1.451 | |
| Realiza periódicamente auditorías medioambientales | 1 | 5 | 2.15 | 1.456 | |
| Adopta medidas de diseño de productos/servicios ecológicos | 1 | 5 | 2.54 | 1.548 | |
| Desempeño de la empresa (Camisón, C., 2001). | | | | | |
| Beneficios/utilidades | 1 | 5 | 3.65 | 1.129 | 0.809 |
| Rentabilidad | 1 | 5 | 3.68 | 1.135 | |
| Ventas | 1 | 5 | 3.7 | 1.071 | |
| Superioridad tecnológica | 1 | 5 | 3.53 | 1.382 | |

Orientación al cliente (Morgan, N. A., et al 2009)

| | | | | | |
|---|---|---|------|-------|-------|
| Incorporamos soluciones a las necesidades de los clientes no articulados en nuestros nuevos productos y servicios | 1 | 5 | 3.85 | 1.174 | 0.814 |
| Hacemos una lluvia de ideas sobre cómo los clientes usan nuestros productos y servicios | 1 | 5 | 3.39 | 1.421 | |
| Innovamos incluso con el riesgo de hacer obsoletos nuestros propios productos | 1 | 5 | 3.22 | 1.532 | |
| Medimos la satisfacción del cliente de forma sistemática y frecuente | 1 | 5 | 3.67 | 1.337 | |

Fuente: *Elaboración propia.*

En el constructo de **responsabilidad social ambiental** el promedio más alto está representado por el ítem “minimiza el impacto medioambiental de sus actividades (RSA1)”, y “considera las regulaciones ambientales en la operación de su empresa (RSA3)”, respecto al constructo desempeño de la empresa está enfocada en “**las ventas**” y “**rentabilidad**”, respecto a la **orientación al cliente** las Mipymes señalan que “incorporamos soluciones a las necesidades de los clientes no articulados en nuestros nuevos productos y servicios”.

Resultados

Modelo de medición.

Para el análisis estadístico de los datos se siguió el procedimiento de la técnica de modelos de ecuaciones estructurales (MEC) Ringle, et al (2015) para examinar modelos complejos que presentan un gran número de constructos, indicadores y relaciones (Garthwaite 1994; Barclay et al., 1995). Debido a que PLS permite trabajar con muestras pequeñas y posee supuestos menos estrictos respecto a la distribución de los datos (Chin & Newsted, 1999). En PLS-SEM, el modelo es descrito por dos componentes: 1) el modelo de medición, el cual relaciona las variables manifiestas con la variable latente y, 2) el modelo estructural, el cual muestra la relación entre las variables latentes (Cupani, 2012). La relación de cada variable manifiesta es presentada para cada constructo en la tabla 1. Los modelos estructurales se validan en dos etapas: 1) revisión del modelo de medición a través de diversos procedimientos y 2) validación del modelo estructural (Henseler et al., 2008).

Se toma como base a la regla propuesta por Hulland (1999) de conservar los ítems con cargas de 0.7 o más, aquellos indicadores de los modelos de medición reflectivos que no alcanzaron el nivel aceptable de fiabilidad (tabla 2) fueron eliminados. La validez de convergencia es evaluada con el valor del Promedio de Varianza Extraída (AVE), el cual debe ser mayor a 0.5 (Criterio de Fornell-Larcker) (Seidel y Back, 2009). En el modelo final (modelo, tabla 2), los constructos reflectivos, presentan un valor mínimo por arriba del límite (0.574). La validez de convergencia también es demostrada cuando los ítems cargan de manera alta en sus factores asociados (carga mayor a 0.5) y éstas deben ser mayores en el constructo asignado.

Tabla 2. Cargas de los indicadores reflectivos (n=384).

| Constructo | Variable | Modelo 1 | Modelo 2 | Percentil 0.025* | Percentil 0.975* | AVE |
|--------------------------------|----------|----------|----------|------------------|------------------|-------|
| | | Cargas** | Cargas** | | | |
| Desempeño de la empresa | DESEEMP1 | 0.848 | 0.836 | 0.727 | 0.898 | 0.626 |
| | DESEEMP2 | 0.850 | 0.838 | 0.723 | 0.903 | |
| | DESEEMP3 | 0.707 | 0.689 | 0.497 | 0.787 | |
| | DESEEMP4 | 0.749 | 0.751 | 0.625 | 0.891 | |

| | | | | | | |
|---|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Orientación al cliente | ORICLI1 | 0.780 | 0.781 | 0.710 | 0.831 | 0.624 |
| | ORICLI2 | 0.779 | 0.782 | 0.717 | 0.832 | |
| | ORICLI3 | 0.760 | 0.757 | 0.677 | 0.818 | |
| | ORICLI4 | 0.838 | 0.835 | 0.782 | 0.876 | |
| Responsabilidad Social Ambiental | RSA1 | 0.733 | 0.732 | 0.657 | 0.796 | 0.574 |
| | RSA2 | 0.711 | 0.707 | 0.615 | 0.787 | |
| | RSA3 | 0.865 | 0.865 | 0.830 | 0.893 | |
| | RSA4 | 0.739 | 0.736 | 0.674 | 0.795 | |
| | RSA5 | 0.731 | 0.726 | 0.629 | 0.798 | |

*significativo con alpha de 0.05 para una prueba de dos colas.

** estandarizadas

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 3, se muestran las cargas cruzadas de los indicadores reflectivos; en donde la mayoría de ellos muestran una carga mayor en valor absoluto en el constructo al que han sido asignados, en relación a cualquier otro constructo reflectivo (Seidel y Back, 2009).

Tabla 3. Cargas cruzadas de los indicadores reflectivos (n=384).

| ÍTEM | DESEEMP | ORICLI | RSA |
|----------|---------|--------|--------|
| DESEEMP1 | 0.848 | 0.188 | -0.018 |
| DESEEMP2 | 0.850 | 0.174 | -0.001 |
| DESEEMP3 | 0.707 | 0.079 | 0.025 |
| DESEEMP4 | 0.749 | 0.222 | 0.128 |
| ORICLI1 | 0.189 | 0.780 | 0.250 |
| ORICLI2 | 0.191 | 0.779 | 0.248 |
| ORICLI3 | 0.106 | 0.760 | 0.309 |
| ORICLI4 | 0.230 | 0.838 | 0.312 |
| RSA1 | -0.085 | 0.262 | 0.733 |
| RSA2 | 0.029 | 0.199 | 0.711 |
| RSA3 | 0.064 | 0.314 | 0.865 |
| RSA4 | 0.097 | 0.289 | 0.739 |
| RSA5 | 0.074 | 0.263 | 0.731 |

Fuente: Elaboración propia

El coeficiente Rho de Dillon-Goldsteins (índice de fiabilidad compuesta) es utilizado para evaluar la consistencia interna (Fornell y Larcker, 1981). En el modelo, el índice de fiabilidad compuesta para los constructos reflectivos, es mayor a 0.88 (tabla 4), excediendo el valor mínimo aceptable de 0.70 (Seidel & Back, 2009; Hair et al., 1998). En cuanto a la validez discriminante, Fornell y Larcker (1981) sugieren que un puntaje de 0.5 del AVE (por sus siglas en inglés), indica un nivel aceptable de validez discriminante. El promedio de varianza extraída para los constructos reflectivos varía entre 0.574 y 0.626 (tabla2). Tal validez, para los modelos de medición reflectivos también es demostrada cuando la raíz del promedio de varianza extraída (AVE) de cada constructo es mayor que la correlación con cualquier otra variable latente (Seidel y Back, 2009; Delić y Lenz, 2008). La tabla 4 compara la raíz de AVE en la diagonal de las tablas con el triángulo superior de la matriz que contiene las correlaciones entre constructos. La

raíz AVE es más grande que la correlación para cada columna y fila respectiva de los constructos reflectivos, sugiriendo validez discriminante (Seidel y Back, 2009; Duarte y Raposo, 2010) y convergente aceptable (Duarte y Raposo, 2010). Chin (1998), Seidel y Back (2009), coinciden respecto a que la validez discriminante se cumple al comparar las cargas cruzadas de los indicadores asignados al constructo reflectivo, contra el resto de ellas. En el modelo, no se revelan problemas de validez discriminante, dado que todos los indicadores muestran cargas mayores en su respectivo constructo con respecto a otros constructos reflectivos (Duarte y Raposo, 2010). Las cargas cruzadas se muestran en la tabla 3.

Tabla 4. Matriz de correlaciones entre constructos y raíz de AVE mayor a las correlaciones y el índice Rho de Dillon-Goldsteins del modelo 2 (n=384).

| | DESEEMP | ORICLI | RSA | Rho de Dillon Goldstein |
|---------|--------------|--------------|--------------|-------------------------|
| DESEEMP | 0.791 | | | 0.830 |
| ORICLI | 0.229 | 0.790 | | 0.808 |
| RSA | 0.051 | 0.356 | 0.758 | 0.825 |

Fuente: Elaboración propia.

Modelo estructural

Los resultados significativos del modelo estructural examinado se presentan en la figura 2. El modelo explica el 17.1% de la varianza de ORICLI ($R^2=0.171$), directamente a través de DESEEMP y por RSA. La técnica de bootstrap con 500 submuestras fue empleada para estimar la significancia de los coeficientes path en el modelo y comparar los estimadores estadísticamente. Los resultados del modelo propuesto (figura 2) respaldan el 100% de nuestras hipótesis (tabla 6), con un nivel de confianza del 95%.

Tabla 6. Evaluación de los efectos en el modelo.

| Hipótesis | Path | Coefficiente Path | Percentil | Percentil | Cumplimiento de hipótesis |
|-----------|-------------------|-------------------|-----------|-----------|---------------------------|
| H1 | RSA-> ORICLI | 0.345 | 0.270 | 0.428 | Rechazo |
| H2 | DESEEMP ORICLI | -> 0.211 | 0.118 | 0.313 | Rechazo |

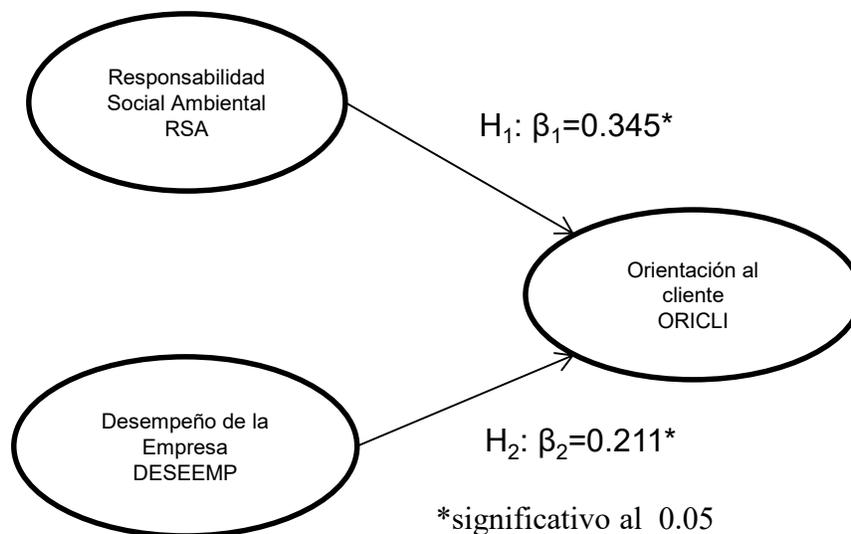
*significativo con alpha de 0.05, para una prueba de dos colas, Ho: el coeficiente path es igual a 0.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados en la figura 2 indicaron un efecto directo, positivo y significativo de RSA en ORICLI ($\beta_1=0.345$) como resultado de aplicar la técnica de bootstrapping (Kenny & Judd, 2014) (con un IC 95%). Asimismo, DESEEMP tiene un efecto directo, positivo y significativo en ORICLI de 0.211 (IC 95%).

Por lo tanto, la hipótesis planteada respecto a DESEEMP y ORICLI, resultó significativa y en la dirección esperada. Tal que DESEEMP incide directa y positivamente sobre ORICLI ($H_2: \beta_2=0.211$). De igual manera, la hipótesis planteada respecto a RSA y ORICLI resultó muy significativa y en también en la dirección esperada de tal manera que RSA incide directa y positivamente sobre ORICLI ($H_1: \beta_1=0.345$).

Figura 2. Modelo final de DESEEMP con coeficientes path significativos.



Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

En la prueba empírica se encontró que la Responsabilidad Social Ambiental (RSA) influyen de manera directa y positiva en la orientación a los clientes de la Mipyme, así mismo, el desempeño financiero de la empresa está fuertemente asociada con la orientación al cliente (ORICLI).

Por tanto, la orientación al cliente en términos de capacidad de mercadotecnia podrá ser efectivo en términos del enfoque a la responsabilidad social ambiental y el desempeño financiero de la empresa.

Por lo tanto, podría ser aceptable anticipar que la inversión en prácticas de RSA, favorece a la empresa en términos de los esfuerzos mercadotécnicos orientados al cliente en el sentido de: incorporar soluciones a las necesidades de los clientes no articulados en nuevos productos y servicios, trabajar con lluvia de ideas sobre cómo los clientes usan los productos y servicios, innovar incluso con el riesgo de hacer obsoletos los propios productos y medir la satisfacción del cliente de forma sistemática y frecuente.

Limitaciones

El presente estudio abarca a micro, pequeñas y medianas empresas familiares localizadas en los municipios de la zona sur del estado de Quintana Roo. Aunque los resultados son válidos sólo para estas empresas participantes, la metodología podría replicarse en otros contextos.

Referencias

- Ambler, T., Kokkinaki, F., & Puntoni, S. (2004). Assessing Marketing Performance: Reasons for Metrics Selection. *Journal of Marketing Management*, 20, 475-498.
- Anderson, E., Fornell, C., & Mazvancheryl, S. (October de 2004). Customer Satisfaction and Shareholder Value. *Journal of Marketing*, 68, 172-185.
- Baden, D.A., Harwood, I.A., Woodward, D.G. (2009) The effect of buyer pressure on suppliers in SMEs to demonstrate CSR practices: An added incentive or counter productive?. *European Management Journal* 27, 429-441
- Barclay D., Higgins, C. & Thompson, R. (1995). The Partial Least Squares Approach to Causal Modeling: Personal Computer Adoption and Use as an Illustration. *Technology Studies*, 2(2), 285-309.
- Barwise, P., & Farley, J. (2004). Marketing Metrics: Status of Six Metrics in Five Countries. *European Management Journal*, 22(3), 257-262.

- Bronn, P. S. & Vrioni, A. B. (2001). Corporate Social Responsibility and Cause-Related Marketing: an Overview. *International Journal of Advertising*, No. 20, p. 207-222.
- Camisón, C. (2001): La competitividad de la empresa industrial de la Comunidad Valenciana: análisis del efecto del atractivo del entorno, los distritos industriales y las estrategias empresariales, Editorial Tirant lo Blanch, Valencia.
- Cupani, M. (2012). Análisis de ecuaciones estructurales: conceptos, etapas de desarrollo y un ejemplo de aplicación. *Revista Tesis*. (1):186-199.
- Chin, W. W. y Newsted, P. R. (1999) Structural Equation Modeling Analysis With Small Samples Using Partial Least Squares. In: *Statistical Strategies for Small Sample Research*, Hoyle, R.H. (ed.), pp. 307-341. SAGE Publications, Thousand Oaks.
- Chin, W. W. (1998). The partial least squares approach to structural equation modeling. En G. Marcoulides (Ed.), *Modern Methods for Business Research* (pp.295-336). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Chomvilailuk, K. Butcher. (2016) Evaluating the effect of corporate social responsibility communication on mobile telephone customers. *Journal of Retailing and Consumer Service*.33 (). 164-170
- Cronbach, L.J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of test. *Psychometrika*, 16, septiembre, 197-334.
- Delić, D. y Lenz H-J. (2008). Benchmarking User Perceived Impact for Web Portal Success Evaluation, *JIOS*, 32 (1), 1-14.
- Duarte P. A. O. y Raposo M. L. B. (2010). A PLS Model to Study Brand Preference: An Application to the Mobile Phone Market. Esposito Vinzi et al. (eds.) *Handbook of Partial Least Squares*, Springer Handbooks of Computational Statistics: Heidelberg.
- Fornell, C., & Larcker, D. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18, 39-50.
- Garson, G. D. (2010). Multiple Regression. Desde: Web del Statnotes: Topics in Multivariate Analysis de North Carolina State University: <http://faculty.chass.ncsu.edu/garson/PA765/regress.htm#multicollinearity>
- Garthwaite, P.H. (1994). An Interpretation of partial least squares. (425), 122-127.
- Gou, Z., Siu-Yu S, and Zhang, Z. (2012). A comparison of indoor environmental satisfaction between two green buildings and a conventional building in china. *Journal of Green Building*, 7(2). 89-104.
- Hair, J.F.; Bush, R.P.; Ortinau, D.J. (2010): *Investigación de Mercados: en un ambiente de información digital*. 4ª ed. Mexico: MacGraw-Hill.
- Hair, J. F., Jr., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C. (1998). *Multivariate data analysis* (5th ed.). London: Prentice Hall International.
- Hernández S.R., Fernandez Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. 5a Edición. México: McGraw-Hill.
- Herrera, J., Larrán, M., Martínez, I. y Martínez-Martínez, D. (2016). "Relationship between corporate social responsibility and competitive performance in Spanish SMEs: Empirical evidence from a stakeholders' perspective", *BRQ Business Research Quarterly*, 19 (1), 55-72
- Henseler, J., Ringle, C. M. & Sinkovics, R. R. (2008). The Use of Partial Least Squares Path Modeling in International Marketing, *Advances in International Marketing*, 19, 1-43.
- Hirunyawipada, T., Xiong, G (2018). Corporate environmental commitment and financial performance: Moderating effects of marketing and operations capabilities. *Journal of Business Research*. 86(). 22-31.
- Hulland, J. (1999). Use of partial least squares (PLS) in strategic management research: a review of four recent studies. *Strategic Management Journal*, 20, 195-204.
- Kenny, D. A., & Judd, C. M. (2014). Power anomalies in testing mediation. *Psychological Science*, 25, 334-339.
- Kohli, A., & Jaworski, B. (1990, Abril). Market Orientation: The Construct, Research Propositions, and Managerial Implications. *Journal of Marketing*, 54, 1-18.
- Kumar, M., & Basu, P. (2008). Effectiveness of marketing expenditures: A brand level case study. *Journal of Targeting, Measurement and Analysis for Marketing*, 16(3), 181-188.
- Lacey, R. & Kennett-Hensel, P. A. (2010). Longitudinal Effects of Corporate social Responsibility on Customer Relationships. *Journal of Business Ethics*, No. 97, p. 581-597.

- Malhotra, N.K. (2008): Investigación de mercados. Un enfoque aplicado. McGraw-Hill. México.
- Morgan, N.A., Slotegraaf, R., Vorhies, D. (2009) Marketing capabilities with profit growth. *International Journal of Research in Marketing*, 26, 284–293
- Narver, J., & Slater, S. (Octubre de 1990). The Effect of a Market Orientation on Business Profitability. *Journal of Marketing*, 20 - 35.
- Numally, J. (1978). *Psychometric Theory*. 2ª ed. MacGraw-Hill. New York.
- Podnar, K. & Golob, U. (2007). CSR Expectations: the Focus of Corporate Marketing. *Corporate Communications: An International Journal*, 12, 326-340.
- Puerto (2014) Ensayo Responsabilidad Social Empresarial, Universidad Militar Nueva Granada. P.1-27. Obtenido de: <http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/12019/1/ENSAYO%20RESPONSABILIDAD%20SOCIAL.pdf>
- Ringle, C. M., Wende, S. y Becker, J. M. 2015 “SmartPLS 3.”Boenningstedt: SmartPLS GmbH, <http://www.smartpls.com>.
- Rodríguez, F., del Mar Armas Cruz, Y. (2007) Relation between social environmental responsibility and performance in hotel firms. *Hospitality Management* 26, 824–839.
- Seidel, Gunter & Back Andrea (2009). Success factor validation for global Erp.17th. European Conference on Information Systems. Manuscript ID: ECIS2009-0098.R1. Submission Type: Research Paper.
- Stewart, D. (Marzo de 2008). How Marketing Contributes to the Bottom Line. *Journal of Advertising Research*, 48(1), 94-105.
- Thiéart, R. A. (2001). *Doing management research: a comprehensive guide*. Sage Publications Ltd.
- Varadarajan, R. (2015). Innovating for sustainability: A framework for sustainable innovations and a model of sustainable innovations orientation. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 45, 1–23.
- Waddock, S. A., & Graves, S. B. (1997). The corporate social performance-financial performance link. *Strategic Management Journal*, 18(4), 303–319.
- Ward, K. (2003). *Marketing finance: turning marketing strategies into shareholder value*. Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann.
- Wills, S., & Webb, S. (2007). Measuring the value of insight - it can and must be done. *International Journal of Market Research*, 49(2), 155-165.

Seguimiento a egresados: Impacto en la mejora continua de la formación inicial

Mtro. Víctor Zárate Marín

Resumen. El proyecto de estudio a egresados retoma el Programa Estatal de Seguimiento a Egresados, generando conocimiento para mejorar continuamente la calidad académica de los docentes en formación, con la finalidad de fortalecer sus competencias e impactar en sus prácticas profesionales en el mercado laboral y en los requerimientos que solicita la sociedad actual. Se aborda el proceso de incorporación al Servicio Profesional Docente. Se analizan las situaciones de desempeño profesional, y del contexto social de los egresados, mediante una metodología, que permite valorar pertinencia e impacto del Plan y Programas Educativos para la formación docente; también se analiza la valoración de los empleadores en el ámbito laboral, para darles una atención oportuna y eficaz a los problemas y necesidades que se presentan para asegurar la mejora de la calidad académica de manera continua. Este estudio es longitudinal y la Línea de generación, se ubica en Gestión y Administración.

Palabras Clave: Egresados, empleadores, calidad educativa, procesos de mejora.

Introducción

El mundo está cambiando vertiginosamente ante el avance de la ciencia y la tecnología, la comunidad global y la sociedad del conocimiento han modificado los aspectos económicos, sociales, culturales, políticos y educativos, impactando de manera significativa en todos los ámbitos: mundial, nacional estatal y regional.

En el Estado de México, el estudio a egresados de escuelas normales, ha adquirido relevancia; el nuevo contexto que permea el quehacer cotidiano del alumno es muy diferente al que existía antes de la reforma educativa, por lo que el egresado requiere de tener competencias sólidas que le posibiliten enfrentar con éxito los desafíos que se presentan en su vida diaria, pero sobre todo en su desempeño profesional.

Sabemos que actualmente, el resultado de la calidad recibida durante el proceso de formación inicial, impacta directamente en el nivel de desempeño del egresado, esto se constituye en el grado de inserción al mercado laboral, pero también en los niveles de aceptación social y profesional por parte de la comunidad social y profesional. Según Navarro (2014) "En las sociedades contemporáneas, el nivel de estudios desempeña un papel fundamental en la diferenciación de los resultados laborales" (p.9).

Anteriormente, el egresado normalista, al terminar sus estudios de licenciatura, tenía asegurada su plaza en el Estado de México, sin embargo, hoy para poder obtenerla necesita concursar. Muñoz (1996) afirma: "El número de egresados y desertores del sistema educativo es decir, la oferta total de los recursos humanos- ha sido mayor al de las oportunidades de conseguir empleo en los mercados laborales" (p. 17). Su realidad le plantea que ahora tiene que competir con diferentes profesionales para obtener trabajo y así poder ejercer la profesión que eligió.

Aun y cuando el proceso de inserción laboral del egresado de las Normales es similar a los demás profesionales que concursan por una plaza, esto no lo exime de tener que prepararse con dedicación para la sustentación con éxito de este desafío, en donde de muestra del nivel de logro de su perfil de egreso mediante el uso de sus competencias genéricas y profesionales (incluidas las unidades de competencia), por la característica de tener que promover con un alto nivel de desempeño el examen de Ingreso al Servicio Profesional Docente.

Planteamiento del problema

Fundamentado en el Programa Estatal de Seguimiento a Egresados, se realiza la investigación sobre los egresados de la escuela Normal No. 3 de Nezahualcóyotl, con la finalidad de dar una atención eficaz y oportuna a las necesidades académicas, de acuerdo a las expectativas de mejora de los egresados y con base en ello, contar con insumos que permiten la toma de decisiones conscientes para la mejora de la formación profesional de los docentes en formación. Fundamentados en los diagnósticos institucionales, se pudo apreciar que solo existía un programa de seguimiento a egresados y que este no había impactado de manera significativa en los procesos académicos de la institución, pero también se destacó la importancia que tiene el realizar el seguimiento a egresados desde un punto de vista sistemático y con miras a dar uso a la información obtenida como un insumo para la mejora institucional.

A partir de la situación real del seguimiento a egresados, se genera un proyecto de investigación de carácter longitudinal (a 5 años), que permita conocer las características profesionales con las que egresan los alumnos de formación inicial, sus fortalezas, debilidades y sugerencias de mejora que de acuerdo a su criterio, consideran que son necesarias para fortalecer los procesos académicos y administrativos de la Licenciatura en educación preescolar, de tal manera que la mejora de estos procesos impacten en la elevación de la calidad formativa de los alumnos y se refleje

de manera significativa en el ámbito profesional en donde se desempeñen.

Es así que nos planteamos el siguiente cuestionamiento ¿Cómo mejorar la calidad educativa que brinda la Escuela Normal a los docentes en formación a partir de los resultados del seguimiento a egresados?

El estudio se realiza con los egresados de la institución, correspondientes a la generación 2011 – 2015 Prueba de Aula que cursó la Licenciatura en Educación Preescolar, la población está constituida por 28 alumnos, que constituyen el 100% del estudio; de los cuales 26 pertenecen al sexo femenino y 2 Al sexo masculino y la generación 2012-2016 con 24 alumnas todas del sexo femenino. Por lo que se plantea el siguiente

Objetivo: Mejorar la calidad académica que brinda la institución mediante el proceso de investigación de seguimiento a egresados y su impacto en el ámbito profesional.

Marco teórico

El desarrollo de este programa se fundamenta en La Teoría del Capital Humano: ya que, según este planteamiento, el comportamiento de la demanda educativa se explica como una consecuencia de las diferencias existentes entre los salarios de los individuos que cursan diferentes niveles de escolaridad, las cuales reflejan los incrementos en la productividad que se asocian con los respectivos niveles de educación formal. Las tasas de rendimiento económico de las inversiones educativas están positivamente relacionadas con los salarios y se relacionan inversamente con niveles de los costos asociados con la adquisición de la escolaridad obtenida por los individuos que se insertan en cada ocupación.

Teoría de la educación como Bien Posicional: Según esta teoría, las variaciones observadas en la escolaridad de quienes desempeñan ocupaciones semejantes pueden ser explicadas por el hecho de quienes adquieren determinada dosis de escolaridad, lo hacen con el fin de poder competir por determinado status. Uno de los fines del seguimiento a egresados, es el generar la autonomía en sus profesionales, para continuar actualizándose, capacitándose y habilitándose en pos de la mejora de su desempeño profesional.

Otra teoría que se considera también se presenta aun dentro de la adquisición de plazas en el mercado de trabajo, es la credencialista: Esta teoría plantea que existe una información deficiente sobre la productividad potencial de los candidatos a los puestos disponibles en el mercado del trabajo, lo cual origina que los empleadores se vean obligados a recurrir a indicadores de productividad usando lo único que tienen a mano: las “credenciales “educativas –los títulos o diplomas”. (Navarro, 2014, p.31),

Ya que se siguen otorgando plazas a docentes fundamentadas en los títulos o documentos que presentan, sin que necesariamente, la formación recibida a partir de ellos, se refleje de manera significativa en su práctica profesional ni mucho menos en los resultados de su trabajo. Del lado de los trabajadores, el interés por asistir a la escuela y acumular credenciales radica en la búsqueda de dotarse de elementos que informen al mercado de trabajo de sus posibles capacidades, dando como resultado una dinámica de competencia por la acumulación de credenciales que los diferencien de otros candidatos. Al final la explicación de la expansión educativa desde esta perspectiva, no radica en la demanda por cualificaciones para el mercado de trabajo, sino en la propia competencia por conseguir un estatus social determinado a través de la obtención de credenciales educativas. (Figuerola 1996), citado en (Navarro 2014, p. 32).

En efecto, el hecho de poseer muchas credenciales no implica el dominio de competencias, por ejemplo, el que un alumno se reciba de alguna licenciatura, no es un indicador de que posee al 100% el dominio de las competencias genéricas y profesionales de la carrera en que se haya recibido, ni tampoco implica que en el hecho de que las posea, necesariamente las aplique en su práctica profesional, por lo tanto no se constituyen como un indicador fehaciente del nivel de desempeño. El seguimiento a Egresados, bajo la normatividad del Servicio Profesional Docente (SPD). Aborda particularmente el proceso de incorporación al mercado de trabajo, como afirma Navarro (2014) “se entiende como mercado de trabajo como aquel que está integrado por una serie de puestos que los empleadores buscan ocupar con personas que les traerán los menores costos de formación, es decir que pueden aprender de forma rápida” (p.34). Por lo que institucionalmente, brindamos todos los servicios y generamos diferentes estrategias para que el egresado presente con éxito el examen de ingreso y se inserte profesionalmente al mercado laboral.

El estudio se realiza a partir del análisis de situaciones que vive el egresado en el ámbito profesional y la apreciación que tiene sobre la calidad del servicio que le brinda la Escuela Normal, así como la percepción que tienen los empleadores sobre el trabajo realizado al interior de las escuelas y con la comunidad, esto se realiza con la finalidad de mejorar continuamente las condiciones académicas de las futuras generaciones.

Este estudio tiene un carácter longitudinal (a 5 años) y se encuentra en proceso; la Línea de generación de acuerdo al Programa Rector de Investigación e Innovación Educativa de las Escuelas Normales públicas del Estado de México, se ubica en Gestión y Administración, ya que se va a investigar la capacidad de producción y generación de aprendizajes en los egresados y el impacto de estos en su desempeño profesional.

Este seguimiento, surge de la necesidad educativa de mejorar la calidad en el desarrollo de competencias genéricas y profesionales de los docentes en formación, establecidas en el acuerdo 650, para eficientar el desempeño profesional

en sus centros de trabajo, Perrenoud (2003). Menciona “Personalmente definiré la competencia como una capacidad de actuar de manera eficaz en un tipo definido de situación, capacidad que se apoya en conocimientos, pero no se reduce a ellos” (p.7). Para nuestro estudio el término competencia lo definimos como *la movilización de los conocimientos, capacidades, actitudes, valores, hábitos para dar respuesta con éxito a un reto problema o situación que se le presente al individuo, en el ámbito laboral o fuera de él.*

Es imprescindible conocer la realidad profesional que vive el egresado en su labor docente, para brindarle las herramientas académicas necesarias para fortalecer su desempeño en educación básica, así como mejorar los procesos académicos de los futuros docentes, para enfrentar con éxito las demandas educativas que la sociedad les exige. El seguimiento que se realiza, tiene un carácter colegiado, ya que se desarrolla de manera conjunta con el Departamento de Investigación e Innovación Educativa. El estudio se ubica en el Campo Temático de Procesos de Formación Docente y Estudio de Egresados (PFDEE): El método de Seguimiento a Egresados comienza con la construcción de una base de datos, la obtención de información y termina una parte del proceso, con la aplicación de una alternativa de mejora académica al interior de la escuela.

Se considera que es importante fomentar la autonomía en los alumnos para continuar con su actualización y superación profesional mediante procesos metacognitivos. Que fortalezcan el amor a la profesión, el liderazgo, la toma de decisiones conscientes para la mejora personal y profesional y la apertura de nuevas oportunidades a puestos con mayor responsabilidad y mejor remunerados.

Las instituciones de educación superior, desde hace mucho tiempo, han reconocido la importancia de que su personal académico cuente con las posibilidades de mejorar y / o actualizar su formación profesional a través de estudios de posgrado que fomenten la calidad y la excelencia en la docencia y la investigación. (Fresán, 2004. p. 22)

Los egresados en la escuela normal obtienen la formación inicial, sin embargo, ante las características y demandas de la situación actual en los mercados laborales, el docente de educación normal y el egresado necesitan habilitarse, para poder ser competitivos.

Metodología

El proceso metodológico, parte de la aplicación de un instrumento de carácter estatal, que sirvió para obtener el diagnóstico de los pre egresados en las dimensiones de Formación Integral, Institución Académica y Calidad Docente. Se cuenta con la base de datos 100% de los egresados; La población está constituida por los egresados de la Escuela Normal No. 3 de Nezahualcóyotl, la muestra son las generaciones 2011-2015 (prueba de aula) y 2012-2016 (Plan de Estudios 2012). En las etapas del seguimiento se determinaron las siguientes: Obtención del censo y base de datos, elaboración del Programa Institucional de Seguimiento a Egresados (PISE), entrega del Programa Institucional a la Subdirección de Educación Normal, desarrollo del PISE (aplicación de cuestionarios), informe, obtención de resultados de seguimiento y producción institucional de alternativas, toma de decisiones y aplicación de las sugerencias presentadas (Realización de actividades académicas para la mejora de la calidad profesional que brinda el egresado) y resultados obtenidos, para los egresados del Plan de estudios 2012, se realizó la aplicación de un formulario sobre competencias genéricas y profesionales así como la obtención de sugerencias de mejora a los servicios que brinda la institución como IES; Se obtuvo la información y se realizó el análisis de resultados.

Es importante mencionar las estrategias que se realizaron para que el egresado presentara con éxito el examen de ingreso al servicio, siendo estas las siguientes: Curso integral de consolidación de habilidades docentes, Curso en Plataforma y presencial DGESE sobre Competencias Docentes (nivel Preescolar), Simulador de examen nacional de conocimientos y habilidades docentes para la educación inicial (Preescolar), Conferencia: Competencias profesionales y Evaluación docente.

Planas (2014) afirma “(...) una de las preocupaciones de los responsables políticos en general y de las autoridades educativas en particular, ha sido adecuar la oferta de formación a la demanda de trabajo” (p. 11). Actualmente el egresado tiene que competir para ingresar al servicio profesional docente, por lo que prepararlos para este evento y formarlos eficientemente en el logro de las competencias genéricas y profesionales, representa un reto y una de las tareas prioritarias a lo largo de toda su formación académica.

En este rubro, es importante mencionar que de los 27 alumnos de prueba de aula que presentaron el examen de un total de 28 egresados, (una alumna no lo presentó), 26 obtuvieron el resultado de idóneo que corresponde al 96.2%, solo una alumna obtuvo el resultado de no idóneo que constituye el 3.8%.

De los 27 sustentantes, en la generación 2012, el 83% (24) obtuvo como resultado idóneo y el 17% (3) no idóneos, lo que las egresadas manifiestan como causa de este resultado fue que se cansaron de leer y contestaron el examen ya sin poner atención, cuando se les preguntó sobre cómo se les podría apoyar para presentar con éxito la segunda oportunidad, comentaron que si podían pasar el examen, que solo tenían que contestarlo a consciencia hasta el final, y así fue, en la segunda oportunidad lo presentaron con éxito.

Es nodal comentar que la investigación está en proceso, es indispensable conocer la relación que existe entre la formación profesional recibida y las demandas profesionales que le requiere el contexto donde el egresado se

desempeña como docente en servicio.

(...) uno de los principales criterios empleados por los administradores de los sistemas educativos para evaluar la pertinencia de la formación impartida a los jóvenes, sobre todo en educación profesional y superior, se da con base en adecuar la formación recibida al empleo desempeñado por los egresados, y con ello establecer un nexo causal directo entre la calidad de la formación ofertada con la calidad del empleo detentado por los egresados, con el propósito de identificar la calidad de la formación con adecuación al empleo de los egresados (Planas, 2014. p. 11) .

Resultados

En la primer categoría: Formación Integral; se acentuó en los aspectos de prácticas pedagógicas y tutoría principalmente. Cuyas problemáticas se encontraron en los aspectos de prácticas pedagógicas, investigación, evaluación entre otros, por lo que las estrategias empleadas fueron: Fortalecimiento del colegiado del trayecto de la práctica pedagógica, análisis colegiado de las competencias profesionales del trayecto, uso del diario electrónico y publicación en portafolio, uso del ensayo y su publicación, observación de los cursos de la práctica profesional para realizar acciones de mejora en los alumnos en procesos de planeación ejecución y evaluación. En Tutoría: Fue necesario fortalecer el colegiado mediante reuniones mensuales de análisis y reflexión sobre el trabajo desarrollado. Se Trabajó en los colegiados de grado de manera colaborativa para la toma de acuerdos que mejoraron los procesos de identificación de problemas educativos actuales y se llevó a cabo la reflexión de la práctica.

En la segunda categoría: Institución Académica; en el aula de clases, se solicitó disminuir el autoritarismo y control de algunos docentes, para ello se realizó un proyecto de seguimiento a planes y programas de estudio, se observaron sesiones de clases y se entregaron sugerencias de mejora a los docentes normalistas, otro aspecto fue optimizar la participación en los cuerpos académicos e integrar alumnos en los procesos de investigación que desarrolla.

Finalmente en la tercer categoría: Calidad Docente; se solicitó fortalecer el análisis y la comprensión de textos académicos, la autonomía, el pensamiento crítico, la innovación y la creatividad del colectivo docente , favorecer la indagación mediante el trabajo colaborativo, que el docente normalista haga uso de las Tic en el aula, divulgación de la bibliografía para ello, se realizó la difusión de recursos digitales existentes en biblioteca (revistas y periódicos electrónicos), se realizó el diseño y evaluación de instrumentos de valoración y análisis del trabajo de los alumnos en colegiado, el fortalecimiento del trabajo colegiado del trayecto de la práctica mediante la realización de reuniones colegiadas y el seguimiento a planes anteriormente mencionado.

Al plan 2012 – 2016, se le aplicó un formulario sobre el desarrollo de competencias genéricas y profesionales y se obtuvieron los siguientes resultados: El 35.7% comentan que son competentes en competencias genéricas, el 42.9% le dan el grado de satisfactorio y el 21.4% lo manejan como suficiente. En el caso de las competencias profesionales, en el logro general, el 20% manifiesta que es competente, el 60% dice que es satisfactorio y el 20% menciona que es suficiente, como se puede observar, es necesario mejorar aun varios procesos, con la finalidad de mínimamente, rebasar el 50% en el logro de las competencias en el rubro de competente, por lo que este aspecto, se constituye como un área de oportunidad para mejorar los niveles de desempeño de los egresados en la presentación del Examen de Ingreso al Servicio Profesional Docente.

En la opinión de los empleadores, del Plan 2011 prueba de aula: el 96.4% consideran a los alumnos como responsables, con facilidad para la construcción de documentos y el diseño de situaciones de aprendizaje, comentan que el desempeño es adecuado, con entusiasmo y responsabilidad, que existe adaptación y disposición hacia el trabajo, eficiencia en la práctica profesional, utilizan su pensamiento crítico, favorecen el aprendizaje, existe compromiso para apoyar el logro del aprendizaje de sus alumnos, demuestran disponibilidad en la elaboración y participación activa en la ruta y estrategias de mejora, muestran sus capacidades en la labor docente, buscan la innovación, materiales novedosos para trabajar con los alumnos aun en grupo multigrado, el 3.6% (1) comenta que al egresado le costó un poco de trabajo integrarse al trabajo.

Conclusiones

El seguimiento a egresados es un proceso esencial para toda institución de educación superior, ya que los resultados obtenidos de estas investigaciones, dan cuenta de la calidad de la formación recibida por los alumnos en cada uno de los procesos académicos y administrativos que se desarrollan al interior de la escuela, a la vez que reflejan las fortalezas, debilidades y sugerencias de mejora que se necesitan llevar a cabo para perfeccionar continuamente la calidad educativa que se brinda en la formación inicial y el posgrado; de igual manera, expresan las necesidades reales que le demanda al estudiante normalista la sociedad actual, desde una visión de las personas que los emplean en el campo laboral, vinculada con los cambios vertiginosos que se desarrollan en el mundo ante el avance de la ciencia y la tecnología.

En el Ingreso al Servicio Profesional Docente, aunque los porcentajes son satisfactorios, consideramos que tenemos que fortalecer en las alumnas los conocimientos y habilidades para la práctica docente, así como las habilidades intelectuales y responsabilidades ético profesionales, que es en donde existen áreas de oportunidad.

Institucionalmente, trabajamos sobre las categorías de formación integral, institución académica y formación docente a partir del cual se obtuvieron propuestas para la mejora de la calidad académica que se les da a las (os) alumnas (os), ya que como se puede observar en la investigación, a pesar de haber trabajado estrategias derivadas del seguimiento a egresados, aun se deben de tomar decisiones colegiadas para aumentar la calidad formativa en el logro de las competencia genéricas y profesionales que marca el perfil de egreso de la Licenciatura en Educación Preescolar, para que se correspondan con la realidad social que vive el profesional de la educación, no solo desde la perspectiva institucional, sino también desde la mirada que tiene el empleador sobre el trabajo realizado por los egresados normalistas; ya que aunque los resultados son positivos, surge la necesidad de continuar el estudio con las nuevas generaciones. Es importante mencionar que esta investigación, dado su carácter longitudinal, va obteniendo resultados parciales que impactan significativamente en los procesos académicos y administrativos que ofertamos como Institución de Educación Superior, que no es un proceso terminado, sino que se sigue construyendo a partir de los estudios que se van generando en los diferentes procesos de investigación.

Recomendaciones

Este tema representa una gran oportunidad para ampliar los procesos de estudio pues es un campo medianamente explorado y cuyos resultados impactan directamente en la toma de decisiones para la mejora continua de la calidad educativa de las instituciones de educación superior.

Resulta nodal para todo docente iniciarse en la solución científica de los principales problemas que se presentan en el quehacer cotidiano de las instituciones de educación superior, mediante procesos de investigación.

Es importante considerar la generación de conocimiento de los grupos o cuerpos de investigación, ya que posibilita la toma de decisiones fundamentadas para la mejora académica de las instituciones educativas.

BIBLIOGRAFÍA

- Fresán, M. L. (2004). *Estudio de graduados del programa nacional de superación del personal académico (supera)*. México: ANUIES.
- Pacheco, M. T., Díaz, B. A. (1997). *La profesión. Su condición social e institucional*. Centro de Estudios sobre la Universidad. Porrúa. México.
- Planas, J. (2014). *Adecuar la oferta de la educación a la demanda de trabajo. ¿Es posible? Una crítica a los análisis adecuacionistas de relación entre formación y empleo*. México: ANUIES.
- DGESPE (2014) *Programa Estatal de Seguimiento a Egresados para las Escuelas Normales Públicas del Estado de México*. Dirección general de educación normal y desarrollo docente. Subdirección de Educación Normal, Área de Investigación Normal e Innovación Educativa Estado de México. Ed. Secretaría de Educación del gobierno del Estado de México.
- Muñoz, I. C. (1996). *Diferenciación institucional de la educación superior y mercados de trabajo*. México: ANUIES.
- Navarro, C. J. (2014). *La inserción laboral de los egresados universitarios. Perspectivas teóricas y tendencias internacionales en la investigación*. ANUIES, México.
- Perrenoud, P. (2003). *Construir competencias desde la escuela*. J.C.SAEZ, Santiago de Chile.

LA CALIDAD COMO FACTOR DE COMPETENCIA EN LAS EMPRESAS PARA LOGRAR LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE

Dr. en C. Ed. Miguel Zavala López¹, Dra. En C. Ed. Esperanza Cotera regalado²,
Dra. en A.D. Adriana Mercedes Ruíz Reynoso³ y M. en E. S. María Concepción Rodríguez Mercado⁴

Resumen--- La calidad es un elemento que los clientes buscan al momento de comprar un producto, aunque ésta es subjetiva es evidente que existen estándares que garantizan que el producto efectivamente es de calidad, y puede ser ciertamente un factor de competencia para las empresas, ya que la calidad puede ayudar a reducir costos, dar presencia y permanencia en el mercado y por lo tanto la generación de empleos. Para la realización del presente trabajo, se pretende primeramente seguir una investigación documental, para recabar información referente al fenómeno de estudio, posteriormente se convierte en investigación de campo en la que se recabarán los datos necesarios en algunas empresas para reconocer que indisputablemente la calidad hace empresas competitivas. Se trata también de una investigación cualitativa, debido al interés de estudiar al fenómeno en su contexto natural de desenvolvimiento.

Palabras clave: calidad, competencia, empresas, satisfacción del cliente, normas ISO

Introducción

La presente investigación toma en cuenta el desarrollo de las pequeñas empresas de servicios o de producción, que se mueven con la calidad del producto, en este caso para lograr ser competitiva, se hace un análisis primeramente del concepto de la calidad, se muestra a grandes rasgos las normas de calidad que se mueven en el mundo empresarial, se hace una pequeña reseña de los conceptos de competitividad donde se habla sobre la propuesta de valor que en este caso es el punto de calidad con el que cuentan las empresas.

Finalmente con ayuda de un cuestionario donde se analizan algunos elementos de la calidad y se muestran las herramientas que pueden ser necesarias al momento de crear alguna pequeña empresa, tomando en cuenta el enfoque técnico donde se analizan varios puntos como la orientación al producto, la orientación al proceso, a la prevención, a las personas, al costo, a la cultura, al servicio y finalmente a la reorientación de procesos.

Descripción del Método

Toda empresa que desee lograr el éxito, necesita de estrategias y herramientas para desarrollarse de manera eficiente, para la realización del presente trabajo se hará un recorrido por la bibliografía necesaria para definir el concepto de calidad, la PYME, ventaja competitiva y competitividad, para esto se realiza la investigación de campo, donde se analizan tanto revistas, libros y páginas de internet que ayuden a resolver la problemática, posteriormente se habla de una investigación de campo debido a que se examinará el fenómeno en su contexto real, posteriormente se trata de un trabajo realizado con un enfoque cualitativo, donde se describen las características principales de la temática.

La empresa y la calidad

¹ Dr. en C. Ed. Miguel Zavala López Profesor de Tiempo Completo en la Preparatoria de la UAEM, Sor Juana Inés de la Cruz, Amecameca, México

² Dra. en C. Ed. Esperanza Cotera Regalado Profesora de Tiempo Completo del CU UAEM Valle de Chalco, México. peracotera@hotmail.com, ecoterar@uaemex.com.mx autor corresponsal

³ Dra. en A. D. Adriana Mercedes Ruíz Reynoso Profesora de Tiempo Completo en el CU UAEM Valle de México, México

⁴ M. en E. S. María Concepción Rodríguez Mercado, Profesora en el C.U. UAEM Amecameca. México.
Institución académica, País

Centro Universitario UAEM Valle de Chalco, Universidad Autónoma del Estado de México

Para que una empresa realmente se quede en la mente del consumidor, es necesario realizar diversas estrategias, creando una imagen reconocida para el cliente, en éste caso se considera que toda empresa que cuente con los estándares de calidad, posiblemente logre el éxito esperado, ya que como dicen Rubio, González y Sandate (2012) “La calidad es una serie de conocimientos de los cuales te ayudan a comprender las relaciones interpersonales en cualquier tipo de organización, y a entender los procesos que evolucionan el medio ambiente del ser humano” (p. 1).

Existe un factor indispensable que toda empresa debe seguir, en éste caso es la mejora continua que de acuerdo con Fontalvo y Vergara (2010)

Una vez interrelacionado cada elemento que minimiza la posibilidad de generar servicios defectuosos, el sistema de gestión de la calidad para las organizaciones de servicios mantendrá una constante retroalimentación que propenderá, como nos los plantea Juran, por la mejora continua del mismo y la satisfacción del cliente (p. 1).

Cuadro 1. Conceptos de calidad

| Autor | Concepto |
|--|---|
| Kaoru Ishikawa (1988) | Es desarrollar, diseñar, manufacturar y mantener un producto de calidad que sea el más económico, el útil y siempre satisfactorio para el consumidor |
| E.W. Deming (1989) | Establece que es el grado predecible de uniformidad y fiabilidad a un bajo costo y que se ajuste a las necesidades del mercado. La calidad no es otra cosa más que "una serie de cuestionamiento hacia una mejora continua" |
| Philip Crosby (1989) | Es entregar a los clientes y a los compañeros de trabajos, productos y servicios sin defectos y hacerlo a tiempo. |
| Yamaguchi (1989) citado por Armas (2006) | Precisa que la calidad es el conjunto de propiedades o características que definen su actitud para satisfacer necesidades establecidas. |
| J. M. Juran (1993) | Define que calidad es el conjunto de características que satisfacen las necesidades de los clientes, además calidad consiste en no tener deficiencias. |
| Feigenbaum (1971-1994) | Considera que calidad es un sistema eficaz para integrar los esfuerzos de mejora de la gestión, de los distintos grupos de la organización para proporcionar productos y servicios a niveles que permitan la satisfacción del cliente, a un costo que sea económico para la empresa, agregando posteriormente: calidad es la resultante de una combinación de características de ingeniería y de fabricación, determinantes del grado de satisfacción que el producto proporcione al consumidor durante su uso. |
| Cuatrecasas (1999) | Considera la calidad como: el conjunto de características que posee un producto o servicio obtenidos en un sistema productivo, así como su capacidad de satisfacción de los requisitos del usuario. |
| La norma (ISO 9000:2005) | Plantea que es el grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos. |

Fuente: elaboración propia con datos de (Fragas, 2013).

Como se puede observar en el cuadro 1, la calidad es definida por varios autores como la realización de las cosas de manera eficiente, pero el principal objetivo es lograr la satisfacción del cliente, esto entregando a tiempo el producto, a un precio establecido y cumpliendo estándares establecidos, lo que significaría que el producto no tendrá deficiencias, en éste caso se puede decir que la calidad es subjetiva.

Frometa, Zayas y Pérez (2008) dice que:

El concepto de Calidad se ha desarrollado de manera paralela a diferentes enfoques gerenciales. Es decir podemos hablar del como sí hubiera evolucionado en forma aislada. De ahí que concluya que la implantación de calidad total demanda forzosamente un estilo gerencial participativo y que tenga como uno de sus principales valores al trabajo en equipo (p. 2).

En opinión de Olguín, Guerrero y Chávez (2013) La calidad de los productos y el servicio al cliente se consideran como los elementos más importantes en el mundo empresarial:

Hace 40 años hacer un buen producto era suficiente, hoy los clientes y sus necesidades han cambiado, ahora se consideran importantes tanto los clientes internos como externos y el servicio se ha colocado como una ventaja competitiva al igual que la calidad del producto. Además de haberse convertido en una de las estrategias más importantes para toda empresa, a fin de seguir siendo competitiva en el mercado, con un único objetivo, cumplir con los requerimientos del cliente y cerciorarse que todos los procesos de la organización se encaminen a lo mismo (p. 1).

Refieren Mayo y Avila (2010) que “En el mundo globalizado de hoy, la calidad se ha convertido en una necesidad para asegurar el mercado y permanecer en él. La preocupación por la calidad es tan antigua como la sociedad, sin embargo, en cada momento histórico el concepto de calidad ha sido distinto” (p. 1).

De acuerdo con Cabrera (2010) El principal objetivo consiste en garantizar que la organización tenga procesos que:

Eliminen los errores

- Minimicen las demoras.
- Maximicen el uso de los activos.
- Promuevan el entendimiento.
- Sean fáciles de emplear.
- Sean amistosos con el cliente.
- Sean adaptables a las necesidades cambiantes de los clientes.
- Proporcionen a la organización una ventaja competitiva.
- Reduzca el exceso de personal.

Si una empresa desea ser realmente competitiva debe de ofrecer bienes de calidad, bienes que cuente con las características que satisfagan las necesidades del cliente, éste por lo regular requiere de rapidez, confiabilidad, eficiencia, garantía, entre otras circunstancias que hacen que se interese por el producto o servicio, ésta situación hace que las pequeñas y Medianas Empresas no logren sobrevivir en sus primeros días de vida.

Normas de calidad

Para que las empresas proyecten que son empresas con alto nivel de calidad, necesitan seguir algunas normas, en éste caso existen algunas establecidas por la ley para mejorar los procesos de calidad, a continuación se muestran dichas normas, la Organización ISO, es una organización de estandarización en 1998 publicó la primera serie de normas, la ISO 9000, entre las que destacan la ISO 9001, 9002 y 9003, según lo describe Fontalvo (2010):

Cuadro 2. Normas ISO

| Norma | Características |
|-------------------------------|--|
| ISO 9000 | Especifica la manera en que una organización opera los estándares de calidad, tiempos de entrega y niveles de servicios. |
| Normas de la familia ISO 9000 | |
| ISO 9001 | 1. Proporciona disciplina la interior del sistema en donde se esté implementando. 2. Contiene las bases de un buen sistema de gestión de la calidad, al facilitar unos requisitos de calidad para el cliente, así como también la capacidad para satisfacer a estos. 3. Se constituye en un programa de marketing con impacto al nivel mundial, al constituirse en un referente internacional utilizado en más de 150 países |
| Noema ISO | Esta norma busca facilitar la mejora en los sistemas de Gestión de la calidad para |

| | |
|-----------|--|
| 9004:2009 | los usuarios, no es certificable solo es de apoyo a la norma ISO 9001. Proporciona directrices para la implementación de un sistema de Gestión de la calidad que cree valor para sus clientes y otras partes interesadas |
|-----------|--|

Fuente: elaboración propia con datos de (Fontalvo y Vergara, 2010).

Como en todos lados, existen reglas, normas o leyes, mismas que sirven para mejorar en los diferentes aspectos, en este caso existen normas de calidad que las empresas están obligadas a seguir para garantizar ser una empresa competitiva, logrando el mejoramiento continuo como menciona Cabrera (2010) “El mejoramiento continuo es el conjunto de todas las acciones diarias que permiten que los procesos y la empresa sean más competitivos en la satisfacción del cliente” (p. 38).

La competitividad

El principal factor o característica que desea una empresa cuando se pone en marcha es lograr ser realmente competitiva ante las demás, tener ese valor agregado que la diferencie, en éste caso lograr ofrecer un producto de calidad que compita de manera eficiente en el mercado, todo se logra siguiendo los estándares de calidad.

Cuadro 3. Concepto de competitividad

| Autor | Concepto |
|-------------------------------|--|
| Cebrenos (1993) | La competitividad es un proceso de creación de ventajas competitivas, donde es importante la capacidad de innovar para obtener saltos tecnológicos, al tener la capacidad de innovar en aspectos tecnológicos y además anticipar las necesidades de los consumidores; se obtiene la capacidad de organización, infraestructura y un marco jurídico |
| Ferraz y colaboradores (2004) | Mencionan que una empresa es competitiva si es capaz de formular y aplicar estrategias que la lleven a una posición de mercado sostenida o ampliada en el segmento de la industria donde opera. |
| Macias (2000) | Menciona que un elemento básico de la competitividad es la presencia de ventajas comparativas, que son estáticas y se basan principalmente en la riqueza del territorio; pero para que se sea aún más competitivo las ventajas comparativas se deben de transformar en ventajas competitivas las cuales son dinámicas y permiten innovaciones en los procesos y los productos. |
| Díaz-Bautista (2006) | menciona que los países competitivos fomentan la competitividad a través del Gobierno, sociedad civil y empresas realizando políticas y acciones con el objetivo de fortalecer a cada uno de los niveles de análisis, en el Metaeconómico al favorecer la cultura de competitividad |

Fuente: elaboración con datos de (Espinosa, 2010).

Como se puede observar en el cuadro 3, la competitividad toma en cuenta algunos factores como, establecer estrategias, contar con una ventaja ante la competencia y hacer las cosas de manera eficiente, esto quiere decir que cada producto o servicio que se ofrezca logrará ser competitivo o distinguido por el cliente en la medida que se maneje con los estándares de calidad.

La competitividad como hemos visto se trata más que nada en que una organización logre mantenerse y permanecer en el mercado a largo plazo; en 1990 un profesor de Harvard que su nombre era Michael Porter hizo un trabajo de investigación cuyo objetivo era porque algunas naciones tienen éxito y otras fallan en competencia internacional y encontró atributos que impedían la creación de una ventaja competitiva entre esos atributos se encontraron la rivalidad de firmas importantes, estructura y estrategia pero había dos factores que influían de manera importante que era la oportunidad y el gobierno; y en México se vio afectado por el factor de la oportunidad en las pequeñas empresas que querían surgir fue la falta de apoyo del gobierno no pudieron surgir. Sin embargo en la actualidad muchas pequeñas en empresas han podido surgir y entrar al mercado de la

competitividad y esas pequeñas empresas las conocemos como las “microempresas” el gobierno les apoyo económico dándoles préstamos y esas empresas han conseguido éxito gracias a su estrategia a largo plazo (de la Cruz, Martínez y García, 2013).

Comentarios finales

Una empresa que desee permanecer en el mercado, necesita de herramientas que le ayuden a mejorar cada uno de sus procesos, todo con el único fin de lograr la satisfacción del cliente, debido a que un cliente satisfecho es garantía de que se cuenta con un servicio o producto de calidad, o por lo menos cuenta con las características distintivas que hacen que se genere valor. Para elementos prácticos y la recolección de los datos se hace un análisis del enfoque técnico, que se basa en el cumplimiento de los estándares como en los análisis estadísticos de la producción orientando la calidad y la eficiencia donde el cliente toma un papel muy importante.

Resumen de resultados

Analizando los resultados obtenidos gracias al cuestionario tipo Likert, basado en el enfoque técnico, donde se analizó lo siguiente: en primer lugar la orientación al producto, donde se puede notar que la mayoría de los empresarios aseguran que efectivamente se inspecciona el producto cuando se termina el proceso de producción o con la satisfacción del cliente en negocios de servicios. Posteriormente cuando se encuentran dichos errores efectivamente se corrigen.

En la orientación del proceso la mayoría asegura que aplica técnicas para la mejora de los procesos y posteriormente se corrigen los errores existentes. Al mismo tiempo se nota que no todos previenen dichos actos, por otro lado la mayoría refiere también que no siempre se toman en cuenta las opiniones de los empleados para realizar mejoras al producto o servicio.

En la orientación a los costos, es un constante trabajo el que se hace al momento de evitar mayores costos, en cuanto al aspecto cultural la mayoría refiere que los productos siempre se enfocan en los aspectos culturales de la región y finalmente es evidente notar que la mayoría en aplicar reestructuraciones si un proceso sale mal.

Bibliografía

- Cabrera H. R. (2010) Aplicación de un proceso de Mejora a Procesos Ordenados Secuencialmente a Partir de Métodos Multicriterios. Biblioteca Virtual de Derecho, Economía y Ciencias Sociales. Disponible en: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2010a/650/Mejoramamiento%20Continuo.htm>
- De la Cruz O.M. y Martínez V. C. D. (2013) Competitividad Empresarial: Labor de recursos Humanos en las Organizaciones. Observatorio de la Economía Latinoamericana. Disponible en: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/mx/2013/competitividad.html>
- Espinosa A. E. (2010) La Competitividad del Sistema Agroalimentario Localizado Productor de Quesos Tradicionales. Tesis Doctorales de Ciencias Sociales. Disponible en: <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2010/eea/Competitividad.htm>
- Fontalvo H. T. J. y Vergara S. J. C. (2010) la Gestión de la Calidad en los Servicios ISO 9001:2008. Biblioteca Virtual de Derecho, Economía y Ciencias Sociales. Disponible en: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2010e/823/Formacion%20de%20personal%20para%20conocer%20los%20procedimientos%20a%20seguir.htm>
- Fragas D. L. (2013) Propuesta de Procedimientos de Costos de la Calidad en Audita, S. A. Sucursales Cienfuegos. Biblioteca virtual. Disponible en: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2013/1283/calidad.html>
- Frometa V., Zayas R. y Pérez M. (2008) *La Gestión de la calidad en los servicios*, en Contribuciones a las Ciencias Sociales. Disponible en: <http://www.eumed.net/rev/cccss/0712/vrm.htm>
- Mayo A. y Ávila P. (2010) *"La calidad y sus sistemas de gestión"* en Observatorio de la Economía Latinoamericana. Disponible en: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/cu/2010/maap.htm>
- Olguín M. J., Guerrero R. J. y Chávez M. J. (2013) *"La administración de calidad en empresas MYPES del sur de Tamaulipas"*, en Observatorio de la Economía Latinoamericana. Disponible en: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/mx/2013/investigacion.html>
- Rubio G. A., González S M. y Sandate M., J. (2012) *"La administración de la calidad total y círculo de control de calidad"*, en Contribuciones a la Economía. Disponible en: <http://www.eumed.net/ce/2012/que-es-calidad-total.html>

CUESTIONARIO

Se pide su ayuda para contestar las preguntas del cuestionario siguiente, que tiene la finalidad de conocer si la Educación es efectivamente el motor de la economía. Se agradece su cooperación para contestarlo. Información requerida solo con fines académicos.

Escala Valor

- 1 Totalmente de acuerdo (A)**
- 2 De acuerdo (B)**
- 3 Indeciso (C)**
- 4 En desacuerdo (D)**
- 5 Totalmente en desacuerdo (E)**

| Ítems | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|---|---|---|---|
| Orientación al producto | | | | | |
| ¿Se inspecciona el producto cuando se termina el proceso de fabricación? | | | | | |
| ¿Se mejoran los procesos cuando se encuentran errores en el producto? | | | | | |
| Orientación al proceso | | | | | |
| ¿Se aplican técnicas estadísticas para mejorar los procesos? | | | | | |
| ¿Se corrigen los procesos que resultan erróneos o deficientes? | | | | | |
| Orientación a la prevención | | | | | |
| ¿Cuándo se observan los errores recurrentes se previene para no incurrir nuevamente? | | | | | |
| Orientación a las personas | | | | | |
| ¿Se toma en cuenta las opiniones de mejora de los empleados? | | | | | |
| Orientación al costo | | | | | |
| ¿Se minimizan los errores evitando mayores costos? | | | | | |
| Orientación cultural | | | | | |
| ¿Se centra la atención en los deseos culturales del lugar donde se encuentra la empresa? | | | | | |
| Orientación al servicio | | | | | |
| ¿Se centra la atención en el cumplimiento de las necesidades del cliente? | | | | | |
| La reorientación de procesos | | | | | |
| ¿Si se tienen errores se replantea el trabajo? | | | | | |

MODELOS PARA LA SIMULACIÓN HIDRÁULICA DE REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA

Manuel Zavala Trejo¹, Iván Tapia Gómez², Julián González Trinidad³,
Hugo Enrique Júnez Ferreira⁴ y Carlos Francisco Bautista Capetillo⁵

Resumen— El análisis y diseño de redes presurizadas de distribución de agua es generalmente abordado asumiendo régimen de flujo permanente, con lo cual se considera que los caudales, demandas y presiones permanecen invariantes en el tiempo. Sin embargo el cierre y apertura de las válvulas que controlan los sectores hidráulicos, variaciones en el gasto suministrado, fugas, entre otras causas, origina que las condiciones hidráulicas en la red se modifiquen en el tiempo con mayor o menor rapidez. En este trabajo se desarrollaron dos esquemas numéricos que se codificaron en Matlab los cuales simulan el flujo de agua en redes presurizadas, uno para condiciones de flujo cuasi-estático y otro para flujo transitorio basado en la teoría de la columna rígida. Se aplicaron ambos modelos a la descripción de escenarios sintéticos para evaluar el efecto que tiene el tiempo de cierre de válvulas sobre la evolución de las variables hidráulicas en la red.

Palabras clave—modelo cuasi-estático, modelo de columna rígida, flujo de agua en conductos a presión, esquemas numéricos.

Introducción

El incremento de la población mundial, la demanda creciente de alimentos y la contaminación de las fuentes de abastecimiento de agua (superficiales y subterráneas), han originado que el recurso hídrico sea un bien cada vez más escaso y preciado para los sectores agrícola, urbano, rural e industrial. En la actualidad se han construido e instalado una gran cantidad de sistemas de distribución de agua con los cuales se busca atender, en la medida de lo posible, la demanda de los diferentes usuarios del recurso.

El diseño hidráulico de redes presurizadas tiene como objetivo conducir volúmenes de agua desde la fuente de abastecimiento hasta puntos de entrega con la presión y velocidad adecuada, para esto es necesario determinar el diámetro óptimo de las tubos que integran el sistema, en algunos casos evaluar requerimientos de bombeo y elegir los equipos necesarios, así como seleccionar y posicionar dispositivos de control, seguridad y medición para la red (válvulas, medidores, etc.). En la operación de las redes presurizadas suele presentarse que las condiciones de diseño difieren de las condiciones reales, por ejemplo se pueden tener modificaciones en diámetros o clases de los tubos, modificaciones de los puntos de entrega, caudales de agua demandados mayores a los estimados en proyecto, disminución del gasto proporcionado por la fuente de abastecimiento, fugas, envejecimiento de los tubos, disminución de su área hidráulica, etc.

Los modelos mecanicistas de simulación pueden ser una herramienta para el diseño y análisis del funcionamiento de redes de distribución de agua, ya que al tener como base alguna forma de las ecuaciones fundamentales de la hidráulica para el flujo de agua en conductos a presión, pueden describir el comportamiento de las variables gasto, velocidad y presión. Por una parte los modelos matemáticos permiten analizar múltiples escenarios de diseño y trazo de una red, con lo cual se puede estimar la factibilidad económica de las mismas y elegir la alternativa que en proyecto sea más adecuada para resolver el problema de suministro que se tenga desde los enfoques técnico y económico. Por otra parte pueden coadyuvar a la toma de decisiones de operación de una red, por ejemplo permiten analizar diferentes opciones de sectorización para atender de mejor manera las demandas de caudal y presión (Palacios, 2007), estudiar alternativas de incremento de la flexibilidad de entrega de caudales en puntos compactos en épocas del año donde la demanda disminuye, etc.

Para que los modelos de simulación sean útiles tanto en el diseño como en la toma de decisiones de operación de redes presurizadas de agua, es necesario conocer las hipótesis que manejan con lo cual se tendrá claro que tan próximas son éstas a la situación que se presentará o se presenta en la realidad, además es necesario disponer

¹ Dr. Manuel Zavala Trejo es Docente-Investigador de la Unidad Académica Ingeniería, Universidad Autónoma de Zacatecas, México, mzavala73@yahoo.com.mx (autor corresponsal).

² M. en I. Iván Tapia Gómez es egresado de la Maestría en Ingeniería Aplicada de la Universidad Autónoma de Zacatecas, México, ivantapgom7@hotmail.com.

³ Dr. Julián González Trinidad es Docente-Investigador de la Unidad Académica Ingeniería, Universidad Autónoma de Zacatecas, México, aguabuena_62@yahoo.com.mx.

⁴ Dr. Hugo Enrique Júnez Ferreira es Docente-Investigador de la Unidad Académica Ingeniería, Universidad Autónoma de Zacatecas, México, hejunez@hotmail.com.

⁵ Dr. Carlos Francisco Bautista Capetillo es Coordinador del Área de Ingenierías y Tecnologías de la Universidad Autónoma de Zacatecas, México, baucap@gmail.com.

de información detallada de las características geométricas y propiedades de los tubos así como el trazo de la red. En el caso de análisis de redes que ya están en operación, es fundamental la calibración de los parámetros de las mismas a partir de mediciones de gasto y presión (Saldarriaga y Jurado, 2008; Kapelan, 2010; Alves *et al.*, 2014).

Los modelos de simulación de redes presurizadas pueden ser desarrollados para describir condiciones de flujo de agua en régimen permanente o para régimen transitorio. Los modelos de flujo permanente consideran que los caudales demandados y suministrados permanecen constantes en el tiempo, que no existe variación en la operación de la red, que el nivel en los tanques elevados y depósitos es constante, etc. Esta clase de modelos se emplean frecuentemente para analizar el comportamiento de la red con los caudales máximos para determinar la condición de funcionamiento que se presentaría en esta situación límite. También son empleados como base para los modelos cuasi-estáticos o de periodo extendido, en los cuales las variables flujo, caudal y presión se modifican lentamente en el tiempo, siendo suficiente la aplicación sucesiva del modelo estático para realizar la descripción adecuada del proceso. Los modelos de régimen transitorio consideran las variaciones en el tiempo y espacio del gastos y las presiones en la red. En este tipo de modelos se tienen dos aproximaciones, el modelo de columna rígida denominado también de oscilación en masa (transitorio rápido), en el que los cambios temporales de las variables significativas son importantes y las ecuaciones que maneja consideran los efectos inerciales del fluido; y el modelo elástico (transitorio muy rápido o golpe de ariete) que maneja ecuaciones que describen cambios de la presión extremos en la red tomando en cuenta la elasticidad de las tuberías y la inercia del fluido.

Algunas de las aplicaciones más habituales del modelo de columna rígida son: tiempo de vaciado de un depósito, oscilaciones entre dos depósitos interconectados, transitorio en una tubería de escasa pendiente que está protegida, cierres de válvulas en sistemas formados por un depósito y una tubería por la que ingresa y distribuye caudal, tiempo de establecimiento de una corriente, en otras. El modelo cuasi-estático es de mayor utilidad para analizar transitorios rápidos o moderados.

En este trabajo se desarrollaron y programaron en Matlab dos soluciones numéricas, una basada en las ecuaciones del modelo cuasi-estático y otra basada en el modelo de columna rígida. Se aplicaron ambos modelos al análisis de cierres de un sector de una red de distribución para analizar en que situaciones los efectos inerciales del fluido cobran importancia y deben ser considerados. La hipótesis del trabajo fue asumir que las ecuaciones de continuidad y energía describen las razones de cambio de las variables hidráulicas gasto y presión en una red de agua presurizada.

Materiales y métodos

Modelo de columna rígida

Las ecuaciones de continuidad y de la energía para el modelo de columna rígida (MCR) se pueden escribir:

$$\sum_{i=1}^J Q_i(t) = q_j(t) \quad (1)$$

$$\frac{L_i}{gA_i} \frac{dQ_i}{dt} = (H_i - H_j) - K_i Q_i |Q_i|^{n-1} - K_{v_i} Q_i^2 \quad (2)$$

donde J es la cantidad de tuberías que convergen al nodo de demanda i ; i es el nodo inicial de la tubería y j el nodo final de la misma; $q_j(t)$ es la demanda en los nodos que varía en el tiempo; L_i es la longitud de la tubería i ; g es la aceleración de la fuerza de gravedad; A_i es el área hidráulica de la tubería i ; $Q_i(t)$ es el gasto de la tubería i ; H_i son las alturas piezométricas en los nodos i expresadas en este trabajo en metros columna de agua (mca); K_i es el coeficiente asociado a las pérdidas por esfuerzo cortante y depende de la fórmula considerada, por ejemplo para Darcy-Weissbach $K = fL/2gA^2D$ y para Hazen-Williams $K = 10.67L/Hw^{1.852}D^{4.87}$ donde f y Hw son los coeficientes de fricción de cada fórmula; K_{v_i} es el coeficiente de pérdidas locales por accesorios (turbulencia); y n es un coeficiente adimensional que depende de la fórmula de fricción considerada, $n = 2$ (Darcy-Weissbach) y $n = 1.852$ (Hazen-Williams).

Esquema numérico

En este trabajo se empleó un método de diferencias finitas para discretizar el término temporal de la ecuación (2), el método de Newton Raphson para linealizar el sistema de ecuaciones resultante (Burden *et al.*, 2015; Gilat y Vish Subramaniam, 2010) y se aplicó el método de nodos (Sotelo, 1997) para calcular las cargas hidráulicas H en los nodos del sistema en el tiempo $t + \Delta t$ a partir de los valores de cargas y gastos del tiempo anterior t . El esquema resultante fue:

$$\sum_{i=1}^J \frac{(H_{i,t+\Delta t} - H_{j,t+\Delta t}) \Delta t}{C_i + nK_i Q_{i,t} |Q_{i,t}|^{n-1} \Delta t + 2K_{vi} Q_{i,t} \Delta t} + \sum_{i=1}^J Q_{i,t} \left(\frac{C_i + (n-1)K_i Q_{i,t} |Q_{i,t}|^{n-1} \Delta t + K_{vi} Q_{i,t} \Delta t}{C_i + nK_i Q_{i,t} |Q_{i,t}|^{n-1} \Delta t + 2K_{vi} Q_{i,t} \Delta t} \right) = q_j \quad (3)$$

donde $C_i = L_i/gA_i$. El sistema de ecuaciones algebraicas que resulta de aplicar (3) a todos los nodos de la red, se resolvió con el método de Gauss (Burden *et al.*, 2015).

Para calcular las magnitudes de los gastos en las tuberías en el tiempo de cálculo $t + \Delta t$ se tiene:

$$Q_{i,t+\Delta t} = \frac{(H_{i,t+\Delta t} - H_{j,t+\Delta t})}{C_i + nK_i Q_{i,t} |Q_{i,t}|^{n-1} \Delta t + 2K_{vi} Q_{i,t} \Delta t} + Q_{i,t} \left(\frac{C_i + (n-1)K_i Q_{i,t} |Q_{i,t}|^{n-1} \Delta t + K_{vi} Q_{i,t} \Delta t}{C_i + nK_i Q_{i,t} |Q_{i,t}|^{n-1} \Delta t + 2K_{vi} Q_{i,t} \Delta t} \right) \quad (4)$$

Modelo cuasi-estático

El modelo cuasi-estático (MCE) no considera los términos de la elasticidad de los elementos de la red ni la inercia del fluido, el sistema de ecuaciones que lo compone es:

$$\sum_{i=1}^J Q_i(t) = q_j(t) \quad (5)$$

$$(H_i - H_j) - K_i Q_i |Q_i|^{n-1} - K_{vi} Q_i^2 = 0 \quad (6)$$

Esquema numérico

Se aplicó el método de Newton-Raphson para linealizar la ecuación de la energía (6), el resultado se sustituyó en la ecuación (5) para aplicar el método de nodos a la descripción de la red, con lo que se obtuvo:

$$\sum_{i=1}^J \frac{(H_{i,t+\Delta t} - H_{j,t+\Delta t}) \Delta t}{nK_i Q_{i,t} |Q_{i,t}|^{n-1} \Delta t + 2K_{vi} Q_{i,t} \Delta t} + \sum_{i=1}^J Q_{i,t} \left(\frac{(n-1)K_i Q_{i,t} |Q_{i,t}|^{n-1} \Delta t + K_{vi} Q_{i,t} \Delta t}{nK_i Q_{i,t} |Q_{i,t}|^{n-1} \Delta t + 2K_{vi} Q_{i,t} \Delta t} \right) = q_j \quad (7)$$

ecuación que se aplica a todos los nodos de la red para formar un sistemas de ecuaciones que al ser resuelto permite obtener el valor actualizado de las cargas hidráulicas en el sistema. Para los gastos se obtuvo:

$$Q_{i,t+\Delta t} = \frac{(H_{i,t+\Delta t} - H_{j,t+\Delta t})}{nK_i Q_{i,t} |Q_{i,t}|^{n-1} \Delta t + 2K_{vi} Q_{i,t} \Delta t} + Q_{i,t} \left(\frac{(n-1)K_i Q_{i,t} |Q_{i,t}|^{n-1} \Delta t + K_{vi} Q_{i,t} \Delta t}{nK_i Q_{i,t} |Q_{i,t}|^{n-1} \Delta t + 2K_{vi} Q_{i,t} \Delta t} \right) \quad (8)$$

El esquema numérico (3)-(4) correspondiente al modelo de columna rígida y el sistema (7)-(8) que representa al modelo cuasi-estático fueron codificados en Matlab. En la Figura 1 se muestra la parte inicial del modelo de columna rígida programado y en la Figura 2 la del modelo cuasi-estático.

```

82
83 % CALCULO PARA MODELAR LA VALVULA ABIERTA desde T=1 HASTA T=TC,
84 % resolviendo las ecuaciones diferenciales -----
85
86
87 DT=1; % es el diferencial de tiempo, esto vale uno siempre porque el calculo se pide para cada segundo
88
89 % Aplicamos el metodo de diferencias finitas para hallar el valor de V
90 % y de la carga de presion a su cada paso d cierre
91 % con las siguientes ecuaciones, que son un dano del problema:
92 % Dv = -(Dh+V^1.85)*DT/g/L;
93 % Dh = (V^5)/(Tau*GD^5)/2/(2*g);
94
95 % Llenado del resto de la Tabla V que resume el metodo de columna
96 % rigida por diferencias finitas
97
98 Tabla_V(t+1,1)= Tabla_V(t+1,2)*Tabla_V(t,6); Tabla_V(t+1,3)=(Tabla_V(t+1,2)^4/(Tau*GD^4))/2/(2*g); Tabla_V(t+1,4)=Tabla_V(t,4)+
99 Tabla_V(t+1,5)*-(Tabla_V(t+1,2)^1.85)*DT/g/L; Tabla_V(t+1,6)=Tabla_V(t,6)+Tabla_V(t+1,5); Tabla_V(t+1,7)=Tabla_V
100
101
102
103
104 Demandas_Actuales=1000*Factor*Tabla_V(t,7); % Para transformar cada valor de m3/s a lps
105 Carga_Actual=Tabla_V(t,4)/(0.0000001); % Para asignar la energia resultante en la valvula al tiempo de la red aguas abajo
106 sedata('DW_BIASFOTON',Demandas_Actuales); % se asignan las demandas nuevas a la red
107 sedata('DW_BIASFOTON',Carga_Actual); % Se asigna la energia al tiempo a partir del vector carga actual
108 P = getdata('DW_PRESSURE'); % Se leen presiones en nodos
109 Q = getdata('DW_FLOW'); % Se leen caudales en los tubos
110
111 % Se procede a llenar la Tabla de presiones en
112 % los nodos para cada instante de tiempo de
113 % cierre
114 Tabla_Dir_tier= Tabla_Dir_tier+1; Tabla_Dir_tier(tier)= Tabla_Dir_tier(tier);

```

Figura 1. Código del modelo de columna rígida.

```

28
29 % Esto es Para escribir los factores de demanda nodales
30 factor = Demandas_iniciales/sum(Demandas_iniciales);
31
32 % Para pedir por teclado el tiempo de cierre, Cál y el diámetro de
33 % la válvula
34
35 Tc=30; % AQUÍ VA EL TIEMPO DE CIERRE
36
37 Cd=0.07; d_valvula=0.60; % Datos iniciales del problema
38 A_valvula=pi*(d_valvula^2)/4; % Datos iniciales del problema
39
40 for i=1 : Tc
41     d_valvula=0.60; % diámetro de la válvula en metros
42     % Log de cierre aumentando para la válvula
43     Tau=(1-(i/Tc))^1.3; % Datos del problema
44     q=1000*Tau*Cd*A_valvula*(C*9.81*Elevaciones(iD))^0.5; % Gasto regulado por la válvula en lps
45     % A continuación se re-assignan demandas nodales en función de
46     % los gastos que salen de la válvula
47     Demandas_valvula=q*factor;
48     % Se ocurre al módulo de Epsnet para los cálculos hidráulicos
49     setdata('DI BASEDENDRO',Demandas_valvula); % asignacion de nuevas demandas válvula cerrándose
50     Presiones=getdata('DI_PRESSURE'); % Para leer presiones en nodos para cada cierre
51     Caudales=getdata('DI_FLOW'); % Para leer caudales en tubos para cada cierre
52
53     % Para vaciar los caudales en todos los tubos en una matriz llamada Matriz_caudales
54     [I,J]=size(Caudales);
55     for s=1 : I
56         for l=1+1 : J
57             Matriz_caudales(s,l)= Caudales_iniciales(I,J); % Para vaciar los caudales para la válvula abierta totalmente
58         end
59     end
60     Matriz_caudales(i+1,i+1)=; % Borrar el tiempo de cierre en seg
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000
1001
1002
1003
1004
1005
1006
1007
1008
1009
1010
1011
1012
1013
1014
1015
1016
1017
1018
1019
1020
1021
1022
1023
1024
1025
1026
1027
1028
1029
1030
1031
1032
1033
1034
1035
1036
1037
1038
1039
1040
1041
1042
1043
1044
1045
1046
1047
1048
1049
1050
1051
1052
1053
1054
1055
1056
1057
1058
1059
1060
1061
1062
1063
1064
1065
1066
1067
1068
1069
1070
1071
1072
1073
1074
1075
1076
1077
1078
1079
1080
1081
1082
1083
1084
1085
1086
1087
1088
1089
1090
1091
1092
1093
1094
1095
1096
1097
1098
1099
1100
1101
1102
1103
1104
1105
1106
1107
1108
1109
1110
1111
1112
1113
1114
1115
1116
1117
1118
1119
1120
1121
1122
1123
1124
1125
1126
1127
1128
1129
1130
1131
1132
1133
1134
1135
1136
1137
1138
1139
1140
1141
1142
1143
1144
1145
1146
1147
1148
1149
1150
1151
1152
1153
1154
1155
1156
1157
1158
1159
1160
1161
1162
1163
1164
1165
1166
1167
1168
1169
1170
1171
1172
1173
1174
1175
1176
1177
1178
1179
1180
1181
1182
1183
1184
1185
1186
1187
1188
1189
1190
1191
1192
1193
1194
1195
1196
1197
1198
1199
1200
1201
1202
1203
1204
1205
1206
1207
1208
1209
1210
1211
1212
1213
1214
1215
1216
1217
1218
1219
1220
1221
1222
1223
1224
1225
1226
1227
1228
1229
1230
1231
1232
1233
1234
1235
1236
1237
1238
1239
1240
1241
1242
1243
1244
1245
1246
1247
1248
1249
1250
1251
1252
1253
1254
1255
1256
1257
1258
1259
1260
1261
1262
1263
1264
1265
1266
1267
1268
1269
1270
1271
1272
1273
1274
1275
1276
1277
1278
1279
1280
1281
1282
1283
1284
1285
1286
1287
1288
1289
1290
1291
1292
1293
1294
1295
1296
1297
1298
1299
1300
1301
1302
1303
1304
1305
1306
1307
1308
1309
1310
1311
1312
1313
1314
1315
1316
1317
1318
1319
1320
1321
1322
1323
1324
1325
1326
1327
1328
1329
1330
1331
1332
1333
1334
1335
1336
1337
1338
1339
1340
1341
1342
1343
1344
1345
1346
1347
1348
1349
1350
1351
1352
1353
1354
1355
1356
1357
1358
1359
1360
1361
1362
1363
1364
1365
1366
1367
1368
1369
1370
1371
1372
1373
1374
1375
1376
1377
1378
1379
1380
1381
1382
1383
1384
1385
1386
1387
1388
1389
1390
1391
1392
1393
1394
1395
1396
1397
1398
1399
1400
1401
1402
1403
1404
1405
1406
1407
1408
1409
1410
1411
1412
1413
1414
1415
1416
1417
1418
1419
1420
1421
1422
1423
1424
1425
1426
1427
1428
1429
1430
1431
1432
1433
1434
1435
1436
1437
1438
1439
1440
1441
1442
1443
1444
1445
1446
1447
1448
1449
1450
1451
1452
1453
1454
1455
1456
1457
1458
1459
1460
1461
1462
1463
1464
1465
1466
1467
1468
1469
1470
1471
1472
1473
1474
1475
1476
1477
1478
1479
1480
1481
1482
1483
1484
1485
1486
1487
1488
1489
1490
1491
1492
1493
1494
1495
1496
1497
1498
1499
1500
1501
1502
1503
1504
1505
1506
1507
1508
1509
1510
1511
1512
1513
1514
1515
1516
1517
1518
1519
1520
1521
1522
1523
1524
1525
1526
1527
1528
1529
1530
1531
1532
1533
1534
1535
1536
1537
1538
1539
1540
1541
1542
1543
1544
1545
1546
1547
1548
1549
1550
1551
1552
1553
1554
1555
1556
1557
1558
1559
1560
1561
1562
1563
1564
1565
1566
1567
1568
1569
1570
1571
1572
1573
1574
1575
1576
1577
1578
1579
1580
1581
1582
1583
1584
1585
1586
1587
1588
1589
1590
1591
1592
1593
1594
1595
1596
1597
1598
1599
1600
1601
1602
1603
1604
1605
1606
1607
1608
1609
1610
1611
1612
1613
1614
1615
1616
1617
1618
1619
1620
1621
1622
1623
1624
1625
1626
1627
1628
1629
1630
1631
1632
1633
1634
1635
1636
1637
1638
1639
1640
1641
1642
1643
1644
1645
1646
1647
1648
1649
1650
1651
1652
1653
1654
1655
1656
1657
1658
1659
1660
1661
1662
1663
1664
1665
1666
1667
1668
1669
1670
1671
1672
1673
1674
1675
1676
1677
1678
1679
1680
1681
1682
1683
1684
1685
1686
1687
1688
1689
1690
1691
1692
1693
1694
1695
1696
1697
1698
1699
1700
1701
1702
1703
1704
1705
1706
1707
1708
1709
1710
1711
1712
1713
1714
1715
1716
1717
1718
1719
1720
1721
1722
1723
1724
1725
1726
1727
1728
1729
1730
1731
1732
1733
1734
1735
1736
1737
1738
1739
1740
1741
1742
1743
1744
1745
1746
1747
1748
1749
1750
1751
1752
1753
1754
1755
1756
1757
1758
1759
1760
1761
1762
1763
1764
1765
1766
1767
1768
1769
1770
1771
1772
1773
1774
1775
1776
1777
1778
1779
1780
1781
1782
1783
1784
1785
1786
1787
1788
1789
1790
1791
1792
1793
1794
1795
1796
1797
1798
1799
1800
1801
1802
1803
1804
1805
1806
1807
1808
1809
1810
1811
1812
1813
1814
1815
1816
1817
1818
1819
1820
1821
1822
1823
1824
1825
1826
1827
1828
1829
1830
1831
1832
1833
1834
1835
1836
1837
1838
1839
1840
1841
1842
1843
1844
1845
1846
1847
1848
1849
1850
1851
1852
1853
1854
1855
1856
1857
1858
1859
1860
1861
1862
1863
1864
1865
1866
1867
1868
1869
1870
1871
1872
1873
1874
1875
1876
1877
1878
1879
1880
1881
1882
1883
1884
1885
1886
1887
1888
1889
1890
1891
1892
1893
1894
1895
1896
1897
1898
1899
1900
1901
1902
1903
1904
1905
1906
1907
1908
1909
1910
1911
1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1940
1941
1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025
2026
2027
2028
2029
2030
2031
2032
2033
2034
2035
2036
2037
2038
2039
2040
2041
2042
2043
2044
2045
2046
2047
2048
2049
2050
2051
2052
2053
2054
2055
2056
2057
2058
2059
2060
2061
2062
2063
2064
2065
2066
2067
2068
2069
2070
2071
2072
2073
2074
2075
2076
2077
2078
2079
2080
2081
2082
2083
2084
2085
2086
2087
2088
2089
2090
2091
2092
2093
2094
2095
2096
2097
2098
2099
2100
2101
2102
2103
2104
2105
2106
2107
2108
2109
2110
2111
2112
2113
2114
2115
2116
2117
2118
2119
2120
2121
2122
2123
2124
2125
2126
2127
2128
2129
2130
2131
2132
2133
2134
2135
2136
2137
2138
2139
2140
2141
2142
2143
2144
2145
2146
2147
2148
2149
2150
2151
2152
2153
2154
2155
2156
2157
2158
2159
2160
2161
2162
2163
2164
2165
2166
2167
2168
2169
2170
2171
2172
2173
2174
2175
2176
2177
2178
2179
2180
2181
2182
2183
2184
2185
2186
2187
2188
2189
2190
2191
2192
2193
2194
2195
2196
2197
2198
2199
2200
2201
2202
2203
2204
2205
2206
2207
2208
2209
2210
2211
2212
2213
2214
2215
2216
2217
2218
2219
2220
2221
2222
2223
2224
2225
2226
2227
2228
2229
2230
2231
2232
2233
2234
2235
2236
2237
2238
2239
2240
2241
2242
2243
2244
2245
2246
2247
2248
2249
2250
2251
2252
2253
2254
2255
2256
2257
2258
2259
2260
2261
2262
2263
2264
2265
2266
2267
2268
2269
2270
2271
2272
2273
2274
2275
2276
2277
2278
2279
2280
2281
2282
2283
2284
2285
2286
2287
2288
2289
2290
2291
2292
2293
2294
2295
2296
2297
2298
2299
2300
2301
2302
2303
2304
2305
2306
2307
2308
2309
2310
2311
2312
2313
2314
2315
2316
2317
2318
2319
2320
2321
2322
2323
2324
2325
2326
2327
2328
2329
2330
2331
2332
2333
2334
2335
2336
2337
2338
2339
2340
2341
2342
2343
2344
2345
2346
2347
2348
2349
2350
2351
2352
2353
2354
2355
2356
2357
2358
2359
2360
2361
2362
2363
2364
2365
2366
2367
2368
2369
2370
2371
2372
2373
2374
2375
2376
2377
2378
2379
2380
2381
2382
2383
2384
2385
2386
2387
2388
2389
2390
2391
2392
2393
2394
2395
2396
2397
2398
2399
2400
2401
2402
2403
2404
2405
2406
2407
2408
2409
2410
2411
2412
2413
2414
2415
2416
2417
2418
2419
2420
2421
2422
2423
2424
2425
2426
2427
2428
2429
2430
2431
2432
2433
2434
2435
2436
2437
2438
2439
2440
2441
2442
2443
2444
2445
2446
2447
2448
2449
2450
2451
2452
2453
2454
2455
2456
2457
2458
2459
2460
2461
2462
2463
2464
2465
2466
2467
2468
2469
2470
2471
2472
2473
2474
2475
2476
2477
2478
2479
2480
2481
2482
2483
2484
2485
2486
2487
2488
2489
2490
2491
2492
2493
2494
2495
2496
2497
2498
2499
2500
2501
2502
2503
2504
2505
2506
2507
2508
2509
2510
2511
2512
2513
2514
2515
2516
2517
2518
2519
2520
2521
2522
2523
2524
2525
2526
2527
2528
2529
2530
2531
2532
2533
2534
2535
2536
2537
2538
2539
2540
2541
2542
2543
2544
2545
2546
2547
2548
2549
2550
2551
2552
2553
2554
2555
2556
2557
2558
2559
2560
2561
2562
2563
2564
2565
2566
2567
2568
2569
2570
2571
2572
2573
2574
2575
2576
2577
2578
2579
2580
2581
2582
2583
2584
2585
2586
258
```

| (puntos de derivación) | q (l/s) | (m) |
|------------------------|---------|------|
| 2 | 40 | 0.10 |
| 3 | 100 | 0.20 |
| 4 | 20 | 0.10 |
| 5 | 80 | 0.15 |
| 6 | 70 | 0.15 |
| 7 | 40 | 0.10 |

Cuadro 2. Gasto que se deriva en los nodos cuando la válvula de control esta 100% abierta.

Cada punto de derivación se representó en el análisis como un orificio de descarga libre, en consecuencia la relación que describe el gasto derivado q con la carga hidráulica en el nodo es:

$$q_j = C_d A_o \sqrt{2gH_j} \tag{9}$$

donde C_d es el coeficiente de descarga del orificio; y A_o es el área del orificio.

El caso a analizar con ambos modelos programados es el siguiente: en el tiempo inicial se tiene la válvula de seccionamiento abierta totalmente con lo cual es posible derivar los caudales especificados en la columna 2 del Cuadro 2. En $t > 0$ se comienza a cerrar la válvula con lo cual el caudal y la presión en la red disminuyen hasta ser nulos cuando la válvula cierra totalmente el ingreso de caudal al sector. Se analizaron dos tiempos de cierre (T_c), uno de 30 segundos y otro de 100 segundos. El objetivo fue verificar en que caso los efectos inerciales son más importantes en la red y en consecuencia cual es el modelo más adecuado para describir la evolución de las variables hidráulicas en el sistema bajo esas condiciones. Para la válvula se consideró la siguiente ley de cierre:

$$\tau = \left(1 - \frac{T_{\text{tiempo}}}{T_c}\right)^{1.3} \tag{10}$$

La aplicación de los modelos de columna rígida y cuasi-estático al análisis de los dos escenarios planteados, requirió determinar el estado inicial de la red en cuanto a presiones y gastos para la válvula 100% abierta. Para ello se consideraron los datos presentados en los Cuadros 1 y 2 y los resultados obtenidos se muestran en el Cuadro 3.

| Tubería | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----------------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| Caudal l/s | 43.82 | 197.57 | 33.12 | 36.94 | 64.95 | 16.94 | 1.39 | 108.61 | 40.00 |
| Nodos | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | - | - |
| Presión m.c.a. | 60 | 54.47 | 55.52 | 54.1 | 53.86 | 53.86 | 48.82 | - | - |

Cuadro 3. Valores del caudal y la presión en la red en el tiempo inicial $t = 0$ (válvula completamente abierta).

Se aplicaron los modelos de columna rígida y cuasi-estático y los resultados en cuanto a la evolución del caudal en las tuberías de la red se presentan en las Figuras 4a y 4b. En estas se observa que conforme el tiempo de cierre de la válvula es menor, la diferencia en la distribución de caudales en la red descrita con ambos modelos se incrementa dado que el modelo cuasi-estático no considera los efectos inerciales en la red, los cuales se acentúan conforme el tiempo de cierre es más rápido.

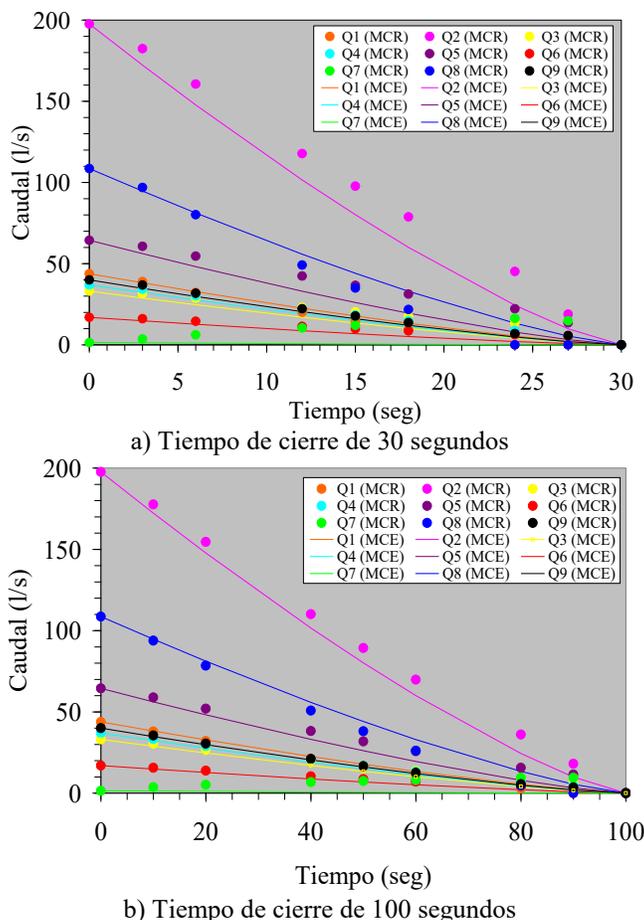


Figura 4. Evolución del gasto en las tuberías de la red para dos tiempos de cierre del sector obtenidas con el modelo de columna rígida y el modelo cuasi-estático.

Conclusiones

El modelo de la columna rígida es mejor que el modelo cuasi-estático para obtener descripciones de las variables hidráulicas caudal y gasto en una red presurizada cuando se presenta en la misma un transitorio moderado a rápido, ya que considera la inercia del fluido. Es útil por ejemplo en cierres o aperturas de válvulas de sectores de redes de conducción y distribución. En procesos de calibración de un sector de una red hidráulica (determinación de la magnitud real del coeficiente de fricción de las tuberías), el modelo de columna rígida es una alternativa mejor que el modelo cuasi-estático porque al incluir los efectos inerciales del agua permite aislar del proceso de cálculo las variaciones en el tiempo del gasto y presión debidas por ejemplo a las fluctuaciones que se tengan en el caudal que ingresa a la red o las variaciones de presión provocadas por la manipulación de válvulas en el propio sector o en otras secciones de la red.

Referencias bibliográficas

- Alves, Z., J. Muranho, T. Albuquerque y A. Ferreira. "Water distribution networks modeling and calibration, a case study based on scarce inventory data". *Procedia Engineering*, 70, 2014: 31-40.
- Burden, R. L., J.D. Faires and A.M. Burden. "Numerical analysis". *Brooks/Cole Pub Co*, 10 edition, 2015: 896 pp.
- Gilat, A. and V. Subramaniam. "Numerical methods with Matlab: an Introduction with Applications Using MATLAB". *John Wiley & Sons*; 1 edition, 2007: 480 pp.
- Kapelan, Z. "Calibration of water distribution system hydraulic models: Concepts, methods and examples". *Lambert Academic Publishing*, 2010: 284 pp.
- Palacios, A. "Revisión hidráulica y sectorización de una red de distribución de agua potable y su aplicación a la zona poniente de la ciudad de Tepic, Nayarit". *Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería*, UNAM, 2007:
- Saldarriaga, J. y C.M. Jurado. "Metodología de calibración de redes de distribución de agua potable. *XVIII Seminario Nacional de Hidráulica e Hidrología*, Sociedad Colombiana de Ingenieros, del 22 al 24 de mayo Bogotá, Colombia, 2008: 11 pp.
- Sotelo, G. "Hidráulica general". *Limusa*, primera edición, décimo octava reimpresión, 1997: 561 pp.
- Walsky, T.M. "Technique for calibrating network models". *Journal of water resources planning and management*, 109, 1983: 360-372.

Análisis Framing del Spot Político en las Precampañas de los Aspirantes a la Presidencia de la República en el Proceso Electoral 2018

Armando Zavariz Vidaña¹, Javier Casco López², Patricia del Carmen Aguirre Gamboa³

Resumen

El presente estudio es una aproximación inicial al fenómeno de la espectacularización del mensaje político dentro de los diversos momentos que tiene una campaña política, como es el caso de las precampañas e intercampañas en las elecciones de julio 2018. Desde hace varias décadas se habla de la espectacularización de la política a través estrategias que buscan influir en la percepción de la opinión pública y que son difundidas en los medios de comunicación masiva, en específico de la Televisión. En la actualidad es muy notoria la sistemática incorporación de estrategias, técnicas e instrumentos de medición, análisis y difusión que se hace del mensaje político por diversos canales de comunicación, con la finalidad de persuadir al elector sobre la mejor propuesta política.

Para la obtención de los resultados de la investigación se recurre a la metodología cualitativa, definida por los autores Quecedo & Castaño (2002, p. 7) como “aquella que busca describir sistemáticamente las características de las variables y fenómenos con el fin de generar y perfeccionar categorías conceptuales” a través del análisis de discurso audiovisual para comprender la relación de la espectacularización y la interacción mediática, y con base en las propuestas del Frame Analysis propuesto por Erving Goffman (1974) y Chihu Amaparán (2011).

Palabras Clave: Espectacularización, Mensaje político, Spot, Opinión Pública, Framing

Abstract:

This study is an initial approach to the phenomenon of the spectacularization of the political message within the various moments that a political campaign, as is the case of the primaries and intercampañas in the elections of July 2018. For several decades has been talked about the spectacularization in politics through strategies that seek to influence the perception of the public and disseminated through the mass media, in particular television. Nowadays it is very noticeable the systematic incorporation of strategies, techniques and instruments of measurement, analysis and dissemination of the political message through various channels of communication, with the aim of persuading the voter on the best policy proposal. To obtain the results of the research used the qualitative methodology, defined by the authors Quecedo & Castaño (2002, p. 7). As "that which seeks to systematically examine the characteristics of the variables and phenomena in order to generate and refine conceptual categories" through the analysis of audiovisual discourse to understand the relationship of the Spectacularization and media interaction, and based on the proposals of the Frame Analysis proposed by Erving Goffman (1974) and Amaparan Chihu (2011).

Keywords: Spectacularization, Political message, Spot, Public Opinion, Framing

Introducción

Los medios de comunicación continúan siendo por excelencia “los mecanismos de mediación natural entre el poder político y la sociedad civil”. (Casas, 2006) De tal manera, que es imposible concebir un proceso político sin el apoyo de los medios y por ende su influencia en la opinión pública y en la opinión electora.

Durante un proceso electoral son innumerables los mensajes que día a día recibe un ciudadano promedio, en los cuales se presentan no sólo las propuestas de los candidatos a ocupar un cargo de representación, sino también las estrategias de denostación y propaganda negra, que hacen de este ejercicio civil o ciudadano, toda una espectacularización.

Prior señala en su artículo “*La espectacularización de la política*” (2017:

¹ azavariz@uv.mx

² jcasco@uv.mx

³ paguirre@uv.mx

Facultad de Ciencias y Técnicas de la Comunicación, Universidad Veracruzana
Grupo de Investigación 12 (GI12)

los agentes del campo de la política necesitan insertar contenidos en el campo informativo y lo hacen mediante una competencia dramática que tiene como objetivo producir efectos emocionales en los espectadores. Los agentes del campo de los medios necesitan adaptar sus productos a la lógica de la industria del entretenimiento, exhibiendo productos mediáticos que, más que informar, nos seducen y entretienen. Por su parte, Georges Balandier considera a su vez que “todo el sistema de poder se destina a producir efectos, entre ellos, los efectos comparables a las ilusiones que suscitan el espectro teatral” (Balandier, 1992: 14).

La comunicación es la pieza clave en toda estrategia electoral ya que permite transmitir

ideas y propuestas de campaña, en la que los candidatos tratan de ganar la visibilidad y simpatía de los votantes y son los medios de comunicación como la televisión, el vehículo idóneo para la reproducción de sus mensajes principalmente busca el impacto en la opinión pública, es decir del consenso generalizado que representa la diversidad de opiniones y las actitudes.

Desarrollo

Cuando se pretende definir lo que es un espectáculo, autores como González Requena (1985: p. 35) señalan que puede englobar un sinnúmero de actividades:

Pueden alimentar un espectáculo, un actuación circense, una representación teatral, una misa, un carnaval, un misterio medieval, un film, los diversos números de una feria, un programa de televisión, una pelea de gallos, un diaporama, un partido de baloncesto, un happening, una corrida de toros, las olimpiadas, una exhibición de un barco, un match de boxeo, un desfile militar, una carrera de coches, un recital de música ligera, una carrera de caballos, una ópera, un mitin político, una exhibición aérea, un striptease, una jota, una conferencia de filosofía, un music-hall, una coronación, una exhibición aérea, una manifestación, unos títeres, un guiñol, la actuación de un ilusionista, una video-performance.

Actualmente la política mexicana presenta una progresiva espectacularización a través de sus diversos actores sociales, sobre todo cuando llaman la atención de los medios de comunicación que en la mayoría de las ocasiones incentivan la preferencia hacia un candidato a través de sus diversos soportes y plataformas, propiciando un sesgo y una inadecuada percepción sobre los ciudadanos, tal es el caso de programas televisivos como “El privilegio de mandar” o bien con cápsulas informativas, publicidad política (pagada) o bien, como vehículos de propaganda cuya finalidad es influir en las opiniones y en la búsqueda de un cambio de actitud hacia un candidato.

En este sentido, la política es similar a otros productos de la industria cultural, productos destinados a captar la atención del público. La política es algo que se enseña, que se exhibe en el palco mediático a través de luchas y juegos simbólicos. (Prior, 2014, p.10)

Es precisamente en el escenario político donde surge la presencia de los mensajes en los medios de comunicación y en específico del spot, que como soporte constituye la difusión audiovisual de una ideología, da pauta al contexto electoral de las fases de una campaña y se emite a través de la televisión, a su vez se reproduce en las diversas redes de socialización y servicios de mensajería, cumpliendo así con el propósito de acaparar la atención de la opinión pública.

Como señala Edelman (1988) en su libro intitolado “*Constructing the Political Spectacle*”, al referirse que no son los espacios propiamente “políticos”, como los parlamentos o las salas de los congresos, son, más bien, los medios de comunicación y, principalmente, las noticias políticas, en donde se llevan a cabo las propuestas de los candidatos.

Y es en el espacio de los medios de comunicación, donde surge la presencia del spot político, como una forma de teatralizar la realidad social vista por las diferentes representaciones políticas, estos mensajes audiovisuales son emitidos por la televisión pública y actualmente vistos también en las redes sociales, son espacios de propaganda, publicidad y manipulación política que cada partido o coalición da a conocer, cada uno tasado a un determinado tiempo, para el caso de México deben seguir lo estipulado por la ley electoral.

Durante mucho tiempo se creyó que los medios impresos permitían mayor comprensión de mensajes porque favorecían la reflexión y el análisis, sin embargo, en opinión de Giovanni Sartori a raíz de que la televisión se constituyó como un vehículo de ideología condiciona “fuertemente el proceso electoral, ya sea en la elección de los candidatos bien en su modo de plantear la batalla electoral, o en la forma de ayudar a vencer al vencedor” (2002, p.66). Así mismo, El mensaje audiovisual tiene la prerrogativa de llegar de manera inmediata a audiencias cada vez más

diversas, de tal forma que el spot cumple con el cometido de conquistar adeptos, reafirmar la opinión electora o cambiar creencias y actitudes.

Existen diferentes autores que han tratado de categorizar y señalar cuáles son las tipologías del mensaje audiovisual (spot). Uno de los pioneros en realizar una tipología fue Devlin (1987), quien en su obra *“Political Persuasion in Presidential Campaigns”* y después de analizar los anuncios televisivos de las elecciones presidenciales estadounidenses (entre los años de 1952 y 1984) se dio a la tarea de realizar una tipología, que a continuación se describe:

1. Busto parlante, cabeza parlante o talking head ads: anuncio en el que solo se ve una cabeza o busto parlante. El candidato habla directamente a la cámara, a la audiencia, sobre su política o sobre sí mismo.
2. Cinéma verité: muestra y presenta, de modo planificado, pero con apariencia de real, la vida del candidato. Suelen construirse a partir de escenas en las que el candidato aparece trabajando en su despacho, en un mitin, con su familia, etc.
3. Anuncios documentales: presentan, en su mayoría, los logros del candidato.
4. Anuncios del hombre de la calle: ciudadanos comunes, a veces reales y otras veces actores desconocidos pagados, hablan positivamente acerca del candidato. Pretenden mostrar, en general, al votante medio hablando a favor del candidato en cuestión. Su credibilidad actual es escasa, puesto que la mayor parte de la población es capaz de detectar que se trata de un guión.
5. Anuncios de una porción de la vida: se muestra y se presenta (aunque realmente son actores) una conversación «natural» en una escena cotidiana. Este tipo es conocido como docudrama.
6. Testimoniales: personalidades públicas que pueden ser otros políticos, cantantes o famosos que hablan a favor del candidato.
7. Bio spot: anuncio biográfico que celebra la trayectoria y los logros del candidato, generalmente usado para presentar a los postulantes nuevos y permitirles ganar reconocimiento.
8. Anuncios independientes: patrocinados por organizaciones diferentes de las del candidato.
9. Anuncios negativos: los que descalifican al adversario.

Se encuentra también la clasificación de Johnson-Cartee y Copeland (1997a) quienes proponen que existe una tipología que describe en primer lugar a los anuncios reactivos como aquellos que empleados para defenderse de los ataques y reconstruir un argumento político, y en segundo lugar los anuncios proactivos que tienen como objetivo inocular a la audiencia anticipando los posibles ataques de los adversarios, para restarles impacto y tratar de neutralizarlos. Años más tarde William Benoit (1999) describe que un spot político debe cumplir tres funciones básicas a) aclamar al candidato, b) atacar al candidato opositor y c) defenderse para reparar la reputación.

Metodología a través del Frame Analysis para el estudio de la espectacularización del spot político

Esta investigación presenta un detallado análisis durante el proceso de precampaña de las tres principales representaciones políticas a la Presidencia de la República. Durante este tiempo estuvieron presentes en la televisión mexicana los spots de las representaciones políticas como la de *“Juntos haremos historia”* de la coalición Movimiento de Regeneración Nacional (MORENA), Partido Encuentro Social (PES) y Partido del Trabajo (PT); *“Todos por México”*, del Partido Revolucionario Institucional (PRI), Partido Verde (PV) y Partido Nueva Alianza (NA); así como, *“Por México al frente”*, de la coalición del Partido Acción Nacional (PAN), Partido de la Revolución Democrática (PRD) y Movimiento Ciudadano.

Metodológicamente se basa en el Frame Analysis (1974) propuesto por Erving Goffman y el análisis frame del spot político propuesto por Aquiles Chihu Amparán (2011). Al respecto autores como Harré señalaron que

Goffman creó un nuevo sistema de conceptos para cada uno de sus principales trabajos. *Las intuiciones de La presentación de la persona en la vida cotidiana* fueron logradas mediante la aplicación de un «modelo dramático», con los conceptos sacados de la escena. Así tenemos un análisis del espacio de los encuentros humanos en el «proscenio» y «entre bastidores». Más adelante, desarrolló el concepto de rol para sus propios fines, introduciendo conceptos tales como «tensión de rol» y «distancia del rol» en el análisis de cómo la gente desempeña sus tareas diarias. Estos grupos o patrones de conceptos estaban vinculados de varias maneras. (2006, XIII)

En el spot político del analysis frame se pretende ver a los candidatos de las diferentes coaliciones para presentarlos en la vida cotidiana, ejerciendo diversos roles y anunciando las actividades a desempeñar. Para Chihu (2011, p.29) el framing es:

uno de los más importantes conceptos de estudio de la opinión pública. La evidencia de las investigaciones sobre las campañas políticas sugiere que la opinión pública depende de los marcos elegidos por las élites (...) El efecto framing ocurre cuando, en el curso de una descripción de un suceso o problema, el narrador enfatiza una serie de consideraciones que originan que la audiencia se enfoque en esas consideraciones a construir sus opiniones.

Según el autor, su propuesta *analysis framing* consiste en analizar el discurso político a través de la comprensión de las personas sobre la realidad mediante el filtro del enmarcado, a través de elementos o categorías como el framing, verbal (enmarcado de los textos escritos y orales), framing visual (representación, semejanza, apariencia de algo o de alguien), el framing aural (está formada por dos mensajes, en este caso la voz del actor social o narrador, y la música y los efectos de sonido, con la intención de crear emociones). El autor centra su atención en los procesos de atribución de sentido que se dan en las interacciones sociales que se presentan en un spot político, con la finalidad de destacar las capacidades reflexivas de los actores sociales y la producción de sentido de lo que en el mensaje político se destaca.

De igual forma cobra relevancia “la imagen del candidato”. El concepto de imagen del candidato denota el carácter, los rasgos y las cualidades personales, los atributos, el *ethos*, las fuentes de credibilidad y la suma de cualidades por las cuales un candidato es caracterizado por la audiencia. De acuerdo con (Amparán, 2011) para la construcción de la imagen del candidato se empieza por suponer que el electorado asocia ciertos rasgos individuales externos con valores a los cuales da una gran importancia. De esta manera, en sus discursos el candidato debe presentarse como la personificación de esos valores que para el electorado son importantes.

Amparán cita a Dan Nimmo (1976) quien afirma que las imágenes que construyen los electores respecto a los candidatos, poseen dos dimensiones básicas. En primer lugar, está la evaluación que hacen de la carrera política, del desempeño político o currículum; su carrera, su experiencia, sus cargos públicos. La segunda dimensión es el estilo político del candidato, con el cual el elector percibe el desempeño que ha tenido en los cargos políticos.

A continuación, se presenta el Analysis frame de las tres coaliciones por la Presidencia de la República.

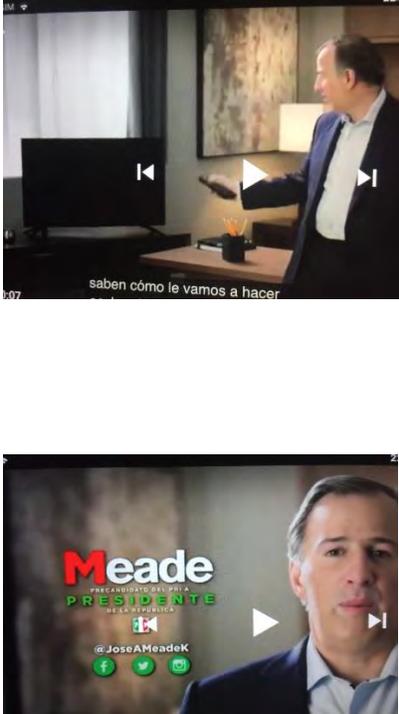
Analysis Frame

Spots del framing del antagonista y del protagonista (Son unos genios)

Fecha de lanzamiento: 17 de enero de 2018

Duración: 30 segundos

| Framing visual | Framing verbal | | Framing aural |
|---|--|---|---|
| Actantes color | Texto escrito | Texto oral | Música sonido |
|  | ¡En México ya no va a haber más pobres! Y saben cómo le vamos a hacer, acabando con la pobreza | <i>Voz: político:</i> anónimo, de espalda. pronuncia discurso en un evento masivo. | Música instrumental (apenas audible) |
| Framing visual | Framing verbal | | Framing aural |
| Actantes color | Texto escrito | Texto oral | Música sonido |

| | | | |
|---|---|---|---|
|  | <p>Mead precandidato del PRI a Presidente de la República</p> | <p>José Antonio Meade: ¡Nombre unos genios!, dar discursos sobre pobreza es muy fácil, lo difícil es apoyar a quien no tiene lo suficiente, como lo hicimos en SEDESOL, donde salieron de la pobreza extrema 2 millones de mexicanos, ellos hablan de los problemas, pero no saben cómo resolverlos, qué prefieres, gritos y discursos o experiencias y soluciones reales para tu familia.</p> | <p>Música instrumental (apenas audible)</p> |
|---|---|---|---|

Análisis del spot de Antonio Mead

Mead, entonces precandidato de la coalición “Todos por México” (son unos genios) fue uno de los que más éxito tuvo en el periodo de pre-campaña en lo que se refiere a posicionamiento en el imaginario social, el mensaje inicial es de desaprobación a los discursos de sus principales oponentes políticos, Ricardo Anaya Cervantes, de la coalición “por México al frente” y Andrés Manuel López Obrador, de la coalición “Juntos haremos historia”, se podría considerar un spot de ataque (del antagonista), ya que desacredita los mensajes de sus principales adversarios, sin embargo el spot también se puede considerar dentro de los spot (del protagonista), pues en la segunda parte del spot, el precandidato Mead destaca su experiencia dentro de la administración pública, específicamente en lo que se refiere a las acciones de combate a la pobreza, durante su paso por la Secretaría de Desarrollo Social.

La imagen que Antonio Mead proyecta es de seriedad al vestir con camisa y saco, pero sin corbata, lo que le da cierta frescura e informalidad, aún más cuando durante su mensaje ligeramente se recarga en el escritorio.

Mead cierra y afirma que sus principales adversarios, son demagogos y mentirosos, refiriéndose a valores entendidos a las personalidades de Anaya y Andrés Manuel, respectivamente, al sólo pronunciar discursos y gritar, y que en cambio él, realmente si sabe resolver los problemas.

Finalmente cierra el mensaje con una advertencia, la de poner en peligro la seguridad y el bienestar de la familia mexicana, en caso de votar por un candidato sin experiencia probada en la implementación de políticas públicas.

Spots del framing del antagonista y del protagonista (Él es Ricardo Anaya, conócelo)

Fecha de lanzamiento: 26 de diciembre de 2017

Duración: 30 segundos

| Framing visual | Framing verbal | | Framing aural |
|----------------|----------------|------------|---------------|
| Actantes color | Texto escrito | Texto oral | Música sonido |

| | | | |
|---|---|--|---|
|  | <p>Mensaje dirigido a militantes del PAN</p> | <p>Voz: narrador</p> <p>Él es Ricardo Anaya, quiere ser candidato a presidente de México. Ha enfrentado al PRI como pocos.</p> | <p>Instrumental tenue</p> |
|  | <p>Enfrenta al PRI</p> | <p>A cuadro: Ricardo Anaya</p> <p>Ese PRI corrupto que le ha fallado a México, se tiene que ir.</p> | <p>Sin fondo musical</p> |
|  | <p>Defendiendo a México en Estados Unidos</p> | <p>Voz: narrador</p> <p>Defendió a México en Estados Unidos.</p> <p>A cuadro: Ricardo Anaya (En idioma ingles)</p> <p>Es insultante e inaceptable</p> | <p>Sin fondo musical</p> |
|  | <p>También en Canadá</p> | <p>Voz: narrador</p> <p>También en Canadá</p> <p>A cuadro: Ricardo Anaya (En idioma francés)</p> <p>Somos la región más competitiva del mundo</p> | <p>Sin fondo musical</p> |
|  | <p>Papa Francisco Vaticano</p> | <p>Voz: narrador</p> <p>Ha estado con grandes líderes mundiales</p> | <p>Música de percusión aparece de forma tenue</p> |

| | | | |
|---|--|--|--|
| | | | |
|  | | <p>Voz: narrador</p> <p>Siempre tiene presentes a sus hijos y a su esposa.</p> <p>Para él las familias mexicanas son lo más importante.</p> | |
|  | | <p>A cuadro: Ricardo Anaya</p> <p>Escribamos juntos una nueva historia</p> | |
|  | | | |

Análisis del spot (Él es Ricardo Anaya)

El mensaje de presentación de Ricardo Anaya ante los ciudadanos privilegia una postura antagonista al Partido Revolucionario Institucional, instituto político al que pertenece el entonces presidente de la república Enrique Peña Nieto, y por lo tanto el partido que abandera uno de los candidatos más fuertes de la contienda presidencial.

Posiciona en forma reiterada su oposición a las políticas del gobierno emanado del PRI, y lo presume como una acción valiente. Inmediatamente su discurso da un vuelco al cambiar de tema empezar a destacar sus atributos en el dominio de otros idiomas, como el inglés y el francés, lo que asegura le permitirá dialogar con otros líderes del mundo y le permitirá defender a México, aquí aprovecha el contexto internacional con la accidentada relación con el vecino país de Norte América, en temas de la renegociación del Tratado de Libre Comercio, las políticas migratorias, y la construcción del muro fronterizo.

El candidato Ricardo Anaya se muestra como un hombre de familia, que le dedica tiempo a sus esposa e hijos, sabe con son valores muy arraigados en la sociedad mexicana. Inmediatamente liga la imagen del Papa Francisco, con quien aparece en una fotografía, y lo destaca como un líder religioso, para no inclinarse abiertamente como seguidor de la fe católica, postura que bien sabe le podría restar votos en la elección constitucional. El spot es dinámico, en

congruencia de la juventud del precandidato, aparecen ráfagas de imágenes en movimiento y estáticas, con multitudes de fondo, personajes simbólicos de la política y la iglesia, así como multitud que asiste a sus concentraciones políticas.

Finalmente, el spot hace como un epílogo, para que aparezca el candidato en una biblioteca y con actitud sobria, convoca a sus posibles electores a hacer historia en torno a su proyecto político.

El riesgo de iniciar un spot de presentación con un mensaje de ataque es que el rebote en su contra puede suceder en cualquier momento, además de que se recomienda hacer poco uso de la posición de ataque, o utilizarla cuando realmente la situación lo amerite, el mensaje negativo puede quedar mejor posicionado que las virtudes del candidato.

Spot de presentación (Con ya sabes quién)

Fecha de lanzamiento: 11 de diciembre de 2017

Duración: 30 segundos

| Framing visual | Framing verbal | | Framing aural |
|---|----------------|---|---------------------|
| Actantes color | Texto escrito | Texto oral | Música sonido |
|  | | <p>Mujer adulta caminando, a cuadro:</p> <p>Tú que cuando ves las noticias del gobierno actual piensas, que estaríamos mejor, con ya sabes quién.</p> | Música instrumental |
|  | | <p>Mujer de la tercera edad en un café, a cuadro:</p> <p>Tú, que cuando compartes los muertos de su guerra absurda, pensaste que estaríamos mejor, con ya sabes quién.</p> | Música instrumental |
|  | | <p>Empresario en una mesa de juntas a cuadro:</p> <p>A ti que hace 12 años te espantaron, y hoy piensas que estaríamos mejor, con ya sabes quién.</p> | Música instrumental |
|  | | <p>Joven estudiante en una cafetería escolar:</p> <p>A todos ustedes les tenemos una gran noticia, sí, estaremos mejor, y ya sabemos con quién.</p> | Música instrumental |

| | | | |
|---|--|---|--------------------------------|
|  | <p>Morena, esperanza de México</p> | <p><i>Voz: narrador</i></p> <p>MORENA, la esperanza de México.</p> | <p>Música instrumental</p> |
|  | | <p><i>Reaparece estudiante en cafetería a cuadro:</i></p> <p>Juntos haremos historia.</p> | <p>Música instrumental</p> |

Análisis del spot de López Obrador

En el spot, identificado como “ya sabes quién”, el precandidato de la coalición “juntos haremos historia”, Andrés Manuel López Obrador, a diferencia de sus competidores, no aparece a cuadro, ni siquiera con voz fuera de cuadro, en su lugar aparecen ciudadanos comunes de diferentes edades, dedicados a diversas actividades, y proveniente de diversos segmentos sociales, quienes a nombre de los ciudadanos sensibilizan sobre el posible error de haber votado en procesos electorales pasados a favor de otras opciones políticas, pero que ahora es momento de no dejarse engañar.

La voz de los ciudadanos hace énfasis en la guerra contra el narcotráfico del sexenio de Felipe Calderón, acción que no sólo no logro combatir el crimen organizado en México, sino que detonó la proliferación de organizaciones delictivas.

El candidato de la coalición “juntos haremos historia”, decide atacar al PAN directamente, principal partido que abandera la postulación de Ricardo Anaya, hasta el cierre de las precampañas, su más cercano competidor en el promedio de las encuestas.

Independientemente que en esta ocasión Andrés Manuel da voz a los ciudadanos en el spot televisivo, aprovecha el posicionamiento en el imaginario social, producto de su participación en dos procesos electorales en busca de la presidencia de la república, y por lo tanto doce años de campaña política prácticamente ininterrumpida por todo el país, circunstancia que marca diferencia y ventaja sobre sus principales adversarios.

Es tan evidente el posicionamiento del candidato en los electores, que ninguno de los personajes que se expresan en la pauta televisiva, nombra en algún momento al precandidato, tampoco aparece video o foto de Andrés Manuel, sin embargo, todos conocen a “ya sabes quién”.

Podemos decir que, en esta tercera campaña política, Andrés Manuel López Obrador, hace uso del patrimonio político logrado en más de dos décadas, y a diferencia de otras contiendas se muestra más mesurado en los ataques hacia sus oponentes.

Reflexión final:

Para lograr una opinión pública informada, la comunicación se presenta como un ejercicio imprescindible para quien aspire a un cargo de elección popular y con ello lograr el consenso del electorado. La televisión como medio de comunicación y vehículo de ideología se ha constituido como el gran escaparate que ofrece a los votantes la posibilidad de mostrar las propuestas de los candidatos de una determinada coalición partidista. Todo ello a través del mensaje político.

El mensaje político se caracteriza por su brevedad, creatividad y la posibilidad de controlar el mensaje del emisor, a través de él se define el contenido que se emite y el encuadre que se le da. Se trata de una pieza comunicacional positiva que en ocasiones busca la reacción, la sensibilidad, la reflexión y en otras la rebeldía de los votantes, a partir de representar la mejor propuesta o el mejor ciudadano para ocupar la presidencia. Con este propósito, se busca el objetivo de posicionar a un candidato dentro de la contienda electoral e incidir en el voto.

El analysis framing como matriz ideológico- política en el estudio del spot, conlleva a su vez la deconstrucción discursiva del mismo, a través de los diferentes encuadres o marcos de referencia, el tratamiento narrativo y argumental de los actores sociales, así como la presencia de los candidatos.

Las recientes reformas estructurales aprobadas por el legislador mexicano en materia de telecomunicaciones, radio y televisión, así como de política- electoral, en las cuales imposibilitan a particulares, candidatos y partidos políticos a comprar tiempos en radio y televisión, colocan en igualdad de circunstancias a los competidores de un proceso político electoral en lo que se refiere a la utilización de los espacios para exponer su plataforma ideológica, proyectos de gobierno y líneas de acción, ahora existen reglas más claras y equitativas, en comparación con elecciones como la del 2006, donde el poder de las televisoras concesionadas, se constituyeron en el poder mediático que definió los resultados electorales finales.

Ahora corresponde a los actores políticos y profesionales de la comunicación política, principalmente, diseñar las estrategias que permitan concretar una comunicación eficaz y eficiente, en este caso entre aspirantes a una posición de elección popular y electores potenciales.

Es preciso escuchar al ciudadano cada día más harto de las mismas historias y promesas, y encontrar fórmulas que respondan a las necesidades de cada uno de los sectores de la población, pues la comunicación política no sólo debe ayudar al posicionamiento de actores políticos, sino también debe ser un instrumento en el avance y consolidación de verdaderos procesos democráticos.

Bibliografía:

- BALANDIER, G. (1992). *Le Pouvoir sur scènes*. Paris: Éditions Balland.
- BENOIT, W. L., (1999). *Seeing spots. A Functional Analysis of Presidential Television Advertisements, 1952-1996*. Westport: Praeger.
- CASAS, P.M. (2006) *Los medios de comunicación y la construcción de la democracia. Certamen del ensayo político de la Comisión Estatal Electoral*. Recuperado del sitio: https://ceenl.mx/educacion/certamen_ensayo/sexta/MariadelaluzCasas.pdf
- CHIHU, A. A. (2011). *El framing del spot político*. México, D.F. Editorial de la Universidad Autónoma Metropolitana.
- DEVLIN, L. P. (1987). *Political Persuasion in Presidential Campaigns*. Nueva Jersey: Transactions.
- EDELMAN, M. (1988). *Constructing the Political Spectacle*. Chicago: Chicago University Press
- GONZÁLEZ, R. J. (1985). *Introducción a una teoría del espectáculo*, en *Telos*, n° 4, Madrid.
- HARRÉ, R. (2006). *Frame Analysis Los marcos de la experiencia*. Madrid, España, Colección «Monografías», NÚM. 227
- JOHNSON-CARTEE, K. y COPELAND, G. (1997a). *Inside Political Campaigns*. Westport: Praeger.
- PRIOR, H. (2017). *La espectacularización de la política*. *Revista Más poder local. Revista de comunicación política e institucional*. Junio 2014 No. 20, pág. 10. Recuperado de: [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/La Espectacularizacion de la Politica.pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/La%20Espectacularizacion%20de%20la%20Politica.pdf)
- QUECEDO, R. & CASTAÑO, C. (2002) *Introducción a la metodología de investigación cualitativa*. *Revista de Psicodidáctica*, núm. 14, 2002, pp. 5-39. Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea/Vitoria-Gazteiz, España. Recuperado del sitio: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17501402>
- REDACCIÓN DEL EXCELSIOR (2017) *Presentan spots para precampañas*. Recuperado de: <http://www.excelsior.com.mx/nacional/2017/12/10/1206843>
- SARTORI, G. (2002) *Homo Videns. La sociedad teledirigida*. Madrid, España. Editorial Taurus

EFECTO DE LA APLICACIÓN DE UN BIOESTIMULANTE EN LA CALIDAD DE UN CULTIVO DE CEBOLLA BLANCA EN EL VALLE DE ANGOSTURA, SINALOA

Javier Alan Zazueta Moreno¹, Dr. Ernesto Alonso Contreras Salazar²

Resumen—En este artículo se presentan los resultados obtenidos de la aplicación de un diseño experimental llevado a cabo en el valle de Angostura, Sinaloa. Su objetivo es evaluar el efecto que tiene la aplicación de un bioestimulante comercial sobre el rendimiento de dos variedades de cebolla blanca. El diseño de experimentos utilizado fue el diseño factorial 2³ cuyos factores estudiados fueron: (1) aplicación radicular del bioestimulante, (2) aplicación foliar del mismo bioestimulante y (3) dos variedades de cebolla. El experimento consta de tres repeticiones por tratamiento.

Palabras clave—cebolla, diseño de experimentos, diseño factorial, calidad, bioestimulante.

Introducción

La cebolla (*Allium cepa* L.) pertenece a la familia Liliaceae, un grupo de cultivos muy importante a nivel mundial. Se cree que la cebolla es originaria de Asia (Irán y Pakistán) y su historia se remonta a 3,200 años A.C. El cultivo de cebolla se ha extendido por todo el mundo y en Perú es considerado cultivo popular superado en superficies de cultivo y valor sólo por el tomate, aunque su consumo se generaliza más que el de éste (Best, 2000).

La cebolla constituye un condimento importante en muchos platillos de la comida nacional y se destaca por su alto contenido en vitaminas A, B, C; minerales y calorías. Normalmente es consumida fresca, pero se puede deshidratar relativamente fácil y sirve como concentrado (Montes & Holle 1999).

En 2016, la cebolla ocupó el tercer lugar de los productos exportados mundialmente por México y representó el 13.5% del total de exportaciones. La producción nacional fue de 1,635,049 toneladas, siendo ésta la mayor producción que ha tenido México desde el 2007. De la producción total nacional, el principal productor fue el estado de Chihuahua con 447,607 toneladas cosechadas (27.38%), mientras que Sinaloa cosechó 23,630 toneladas de la hortaliza, lo que representa el 1.45% de la producción total nacional (SIAP, 2017).

Debido a que la calidad de la cebolla es considerada de acuerdo con el tamaño del bulbo, el cual suele ser la característica más importante para su exportación, deben hallarse las condiciones que permitan al agricultor obtener una producción de cebolla que se apegue a los estándares de calidad utilizados en el mercado, como la clasificación por tamaño utilizada por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA, por sus siglas en inglés) que se muestra en el Cuadro 1.

| Tamaño | Medida mínima (") | Medida máxima (") |
|----------------------|-------------------|-------------------|
| Small | 1 | 2 ¼ |
| Repacker / Prepacker | 1¾ | 3 |
| Medium | 2 | 3¼ |
| Large o Jumbo | 3 | Ninguno |
| Colossal | 3¾ | Ninguno |

Cuadro 1. Clasificación de cebolla según el USDA. Fuente Adamiki (2004).

Aunado al deseo de producir una cebolla de mejor calidad para el mercado y atender a la creciente demanda alimenticia en el mundo, se debe considerar el impacto que las técnicas agrícolas utilizadas tienen sobre el medio ambiente, las cuales han venido afectándolo de tal manera que han producido problemas como la intoxicación de los frutos de los cultivos, erosión de la tierra y contaminación del suelo. Para combatir los problemas mencionados, las técnicas utilizadas han evolucionado y han introducido la aplicación de fertilizantes orgánicos, los cuales, además de disminuir el impacto negativo sobre el suelo, promueve la producción de cultivos con una mejor calidad.

Dada la problemática comentada anteriormente, se ha planteado la aplicación de un bioestimulante, los cuales, de acuerdo con Calvo, Nelson, & Kloepper (2014) son microorganismos o sustancias suministradas a los cultivos con

¹ Javier Alan Zazueta Moreno, estudiante de posgrado en Instituto Tecnológico de Culiacán, Sinaloa, México. Alan.zta@gmail.com (autor principal)

² Dr. Ernesto Alonso Contreras Salazar, Profesor del posgrado Maestría en Ingeniería Industrial en el Instituto tecnológico de Culiacán, Sinaloa, México ernestocontreras_2000@yahoo.com (autor corresponsal)

el fin de mejorar el crecimiento de las plantas. Por su parte, Sharma, Fleming, Selby, Rao & Martín (2014) los definen más detalladamente como un material orgánico que cuando se aplica en pequeñas cantidades mejora el crecimiento y el desarrollo de la planta de forma tal que la respuesta no puede atribuirse a la aplicación de nutrientes vegetales tradicionales.

Descripción del Método y Materiales

Descripción del experimento e identificación de tratamientos.

Para la ejecución de este experimento se consideró la aplicación de un diseño experimental factorial 2³ el cual consta de ocho tratamientos (Cuadro 2) con tres repeticiones cada uno. Cada repetición de los tratamientos tiene una longitud de tres metros por 75cm de ancho donde se sembraron los cebollines de las dos variedades de cebolla a estudiar (carta blanca y oriente). La distribución y aleatorización de los tratamientos se realizó utilizando el software MINITAB y resultó como se muestra en la Figura 1:

| | | | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| F - R + OR | F + R - OR | F + R + CB | F + R - CB | F - R - CB | F - R + CB | F - R - OR | F + R + OR |
| F + R - OR | F + R + OR | F - R - OR | F + R + CB | F + R - CB | F - R + CB | F - R + OR | F - R - CB |
| F + R + CB | F - R - CB | F + R - OR | F + R - CB | F + R + OR | F - R + CB | F - R + OR | F - R - OR |

Figura 1. Aleatorización de los tratamientos del diseño de experimentos factorial 2³.

| Tratamiento | Factor/Nivel | | |
|-------------|--------------|-----|---------------------|
| | F | R | Variedad de Cebolla |
| 1 | F - | R - | CB |
| 2 | F + | R - | CB |
| 3 | F - | R + | CB |
| 4 | F + | R + | CB |
| 5 | F - | R - | OR |
| 6 | F + | R - | OR |
| 7 | F - | R + | OR |
| 8 | F + | R + | OR |

Cuadro 2. Tratamientos del diseño experimental 2³.

Donde bioestimulación foliar el factor F con los niveles bajo = F - (No aplicar) y alto = F + (Aplicar), bioestimulación radicular el factor R con los niveles bajo = R - (No aplicar) y alto = R + (Aplicar) y variedad de cebolla el factor VC con los niveles carta blanca = CB y oriente = OR.

Preparación del suelo.

Para la ejecución del experimento, se realizaron una serie de actividades de previas a la siembra, las cuales consistieron en dos rastreos utilizando un equipo de rastra de la marca Vázquez con 18 discos, un tractor de la marca John Deere modelo 6403, además, se realizó un barbecho utilizando un arado reversible de la marca International y un tractor de la marca Ford modelo 6600 y para finalizar la labranza se realizó nuevamente un rastreo.

Análisis de suelo y fertilización de fondo.

Previo al trasplante y trazado del experimento se realizó un análisis de suelo para conocer las condiciones nutrimentales del terreno y de esta manera programar la fertilización de fondo adecuada para el desarrollo del cultivo.

Después de realizar el análisis de suelo y la marcación de los tratamientos, se aplicó una fertilización de fondo utilizando las siguientes dosis de fertilizantes, de acuerdo con la aplicación programada por la empresa para el resto del terreno (Cuadro 3).

Trasplante.

El trasplante de los cebollines se llevó a cabo el día 30 de septiembre del 2016. Se realizó de manera manual utilizando la mano de obra proporcionada por la misma empresa agrícola la cual fue dirigida por los desarrolladores

de la investigación y el grupo de alumnos de noveno semestre de la licenciatura en ingeniería industrial del Instituto Tecnológico de Culiacán. Se utilizó una cinta métrica para marcar la separación entre los tratamientos y se colocó una tarjeta de identificación por cada repetición de cada tratamiento. Cabe mencionar que el método de sembrado manual es actualmente utilizado por la agrícola y por el resto de los agricultores de la zona.

| Elemento | Dosis por hectárea |
|-----------|--------------------|
| Nitrógeno | 46 unidades |
| Fósforo | 72 unidades |
| Potasio | 40 unidades |
| Magnesio | 7 unidades |
| Azufre | 20 unidades |
| Hierro | 0.15 unidades |
| Boro | 0.05 unidades |
| Zinc | 0.02 unidades |

Cuadro 3. Elementos aplicados en la fertilización de fondo.

Control de malezas.

Durante el experimento se llevó a cabo el control de malezas, la cual fue localizada mediante recorridos semanales y se retiró de manera manual manteniéndola fuera del cultivo. Se retiraron todas aquellas hierbas ajenas al cultivo de cebolla.

Descripción de los factores.

Para evaluar el efecto de la bioestimulación en el cultivo en estudio, se seleccionó del mercado de los bioestimulantes, el producto denominado comercialmente *Moreless*, utilizando la dosis recomendada por el vendedor de 600 gr por hectárea el cual está compuesto por los elementos mostrados en la Cuadro 4:

| Elementos Mayoreo | Grado | Contenido en % |
|----------------------------------|--------|----------------|
| Nitrógeno (Sulfato De Amonio) | U.S.P. | 20.0 |
| Fósforo (Fosfato Diamónico) | U.S.P. | 30.0 |
| Potasio (Cloruro De Potasio) | U.S.P. | 10.0 |
| Microelementos | | |
| Calcio (Cloruro De Calcio) | A.C.S. | 1.0 |
| Magnesio (Sulfato De Magnesio) | U.S.P. | 0.1 |
| Hierro (Sulfato Ferroso) | A.C.S. | 0.1 |
| Boro (Bórax) | U.S.P. | 0.1 |
| Cobre (Sulfato De Cobre) | A.C.S. | 0.1 |
| Manganeso (Sulfato De Manganeso) | A.C.S. | 0.1 |
| Zinc (Sulfato De Zinc) | U.S.P. | 0.1 |
| Molibdeno (Molibdato De Sodio) | A.C.S. | 0.1 |
| Cobalto (Sulfato De Cobalto) | A.C.S. | 0.1 |
| Azufre (Sulfato De Amonio) | U.S.P. | 0.1 |
| Agentes Químicos | | |
| E.D.T.A. | U.S.P. | 15.0 |
| Saliciato De Fenilo | U.S.P. | 15.0 |
| Tiamina | U.S.P. | 1.0 |
| Riboflavina | U.S.P. | 1.0 |
| Piridoxina | U.S.P. | 1.0 |
| Cianocobalamina | U.S.P. | 1.0 |
| Micotinamida | U.S.P. | 4.0 |
| Pexasa (Enzima Sintetizada) | U.S.P. | 0.1 |

Cuadro 4. Elementos contenidos en Moreless.

Una de las variedades de cebolla utilizadas para el experimento fue la variedad Carta blanca la cual es utilizada actualmente en el proceso de cultivo de la empresa agrícola en la que se realizó el experimento. La cebolla Carta blanca es una cebolla de días cortos y de maduración intermedia, presenta una excelente calidad y uniformidad de bulbos en

forma y tamaño, alto potencial de rendimiento, buena tolerancia a la floración y alta resistencia a enfermedades radiculares.

La otra variedad de cebolla utilizada en el experimento fue la variedad Oriente, la cual estuvo sometida a prueba, pues es la variedad más económica y se desea que tenga mejor respuesta que la variedad Carta blanca. La variedad de cebolla blanca Oriente es de días cortos y de ciclo precoz, si se siembra en las fechas adecuadas, no flora y tiene un nulo índice de cuateo, es decir, no crece más de un bulbo en una misma raíz. Tiene un alto potencial genético que bajo un buen manejo agronómico se podrán obtener cebollas de muy buena calidad y altos rendimientos.

Aplicación de los tratamientos.

La aplicación de los tratamientos se llevó a cabo el día 9 de diciembre del 2016. Se aplicaron las concentraciones de 135mg en 45 ml de agua. Las aplicaciones se realizaron por medio de un atomizador a cada una de las plantas de la unidad experimental, se aplicaron 5 atomizaciones por planta vía foliar y 0.75ml en la zona radicular a través de una jeringa.

Comentarios finales

Resumen de resultados.

En este trabajo de investigación se tomó una muestra de cinco cebollas por cada repetición de cada tratamiento y se promediaron para obtener el peso promedio de cada repetición. Una vez obtenido el peso promedio por repetición, se procedió a realizar el análisis de varianzas del cual se obtuvieron los siguientes resultados:

| Tabla ANOVA | | | | | |
|---------------------|-----------|----|-----------|----------------|----------------|
| Fuente de Variación | SC | GL | CM | F _C | F _t |
| Foliar | 6.837 | 1 | 6.837 | 0.014 | 4.451 |
| Radicular | 1506.226 | 1 | 1506.226 | 3.126 | 4.451 |
| Variedad de Cebolla | 17765.409 | 1 | 17765.409 | 36.875 | 4.451 |
| F * R | 240.857 | 1 | 240.857 | 0.500 | 4.451 |
| F * C | 56.703 | 1 | 56.703 | 0.118 | 4.451 |
| R * C | 3512.630 | 1 | 3512.630 | 7.291 | 4.451 |
| Error | 8190.184 | 17 | 481.776 | | |
| Total | 31278.846 | 23 | | | |

Cuadro 5. ANOVA del diseño de experimentos factorial 2³.

En el ANOVA realizado, se encontró que la aplicación del bioestimulante vía foliar y radicular no generaron un efecto significativo en el cultivo, sin embargo, se puede apreciar que tanto el factor variedad de cebolla como la interacción de la aplicación del bioestimulante vía radicular con la variedad de cebolla (R * C) sí afectaron significativamente.

A continuación, se muestran gráficas del factor variedad de cebolla y la interacción de la aplicación del bioestimulante vía radicular con la variedad de cebolla (R * C):

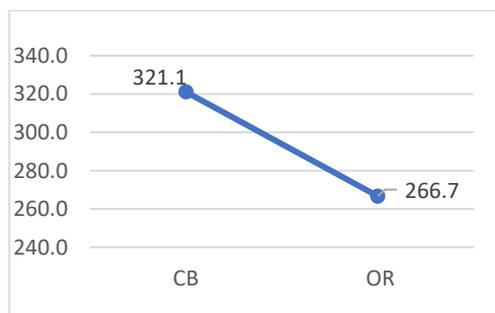


Figura 3. Gráfico de resultados del factor variedad de cebolla.

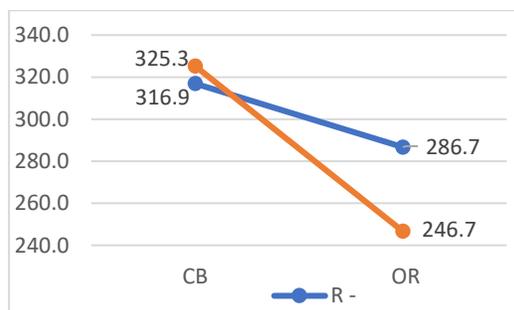


Figura 4. Gráfico de resultados de la interacción de los factores bioestimulación radicular y variedad de cebolla.

De acuerdo con los resultados mostrados en las gráficas anteriores (Figuras 3 y 4), las mejores condiciones de cultivo se dan utilizando la variedad de cebolla Carta blanca con la aplicación del bioestimulante vía radicular en su nivel alto, debido a que estas son las condiciones que presentan el peso promedio más alto. Cabe mencionar que la

bioestimulación vía foliar resultó indiferente, es decir, puede aplicarse o no, lo cual dependerá de la capacidad económica del agricultor, sin embargo, de acuerdo con los pesos promedios obtenidos, se sugiere que no se aplique, ya que el tratamiento tiene un mayor peso promedio si la bioestimulación foliar no se aplica (Tratamiento F – R + CB, peso promedio = 332.6).

Conclusiones

Los resultados obtenidos, demuestran que la variedad de cebolla Oriente, la cual fue sometida a prueba con el objetivo de determinar si era apta para cultivar, presenta bajos rendimientos comparados con los rendimientos de la variedad Carta Blanca, por lo cual se sugiere seguir cultivando la variedad Carta Blanca. Además, se comprueba que la aplicación de bioestimulantes sí resulta conveniente para el cultivo de cebolla blanca, lo que reitera los resultados obtenidos en otros estudios similares a este, como Dobrzański, Anyszka, & Paczyński (2004) que determinaron mediante un experimento donde se aplicó el bioestimulante *Asahi SL*, que la aplicación de éste trae cambios positivos en la estructura y rendimiento de la cebolla como el porcentaje de cebollas grandes con diámetro superior a 6 cm y de buena calidad.

Por su parte, Maturano, Madrona & Fuster (2008) muestran resultados obtenidos de un experimento, en el cual se sembró la variedad de cebolla *granero*, sobre el cual se determinó que al aplicar un bioestimulante, se incrementó el rendimiento que se midió en cada tratamiento con respecto al grupo de control.

Carranza (2012), realizó un experimento en el que aplicó diferentes bioestimulantes a los híbridos de cebolla: híbrido rojo, híbrido regal, híbrido burguesa e híbrido mata hare. En este experimento se demuestra que la aplicación de los bioestimulantes incrementa el rendimiento de cebolla; cada híbrido utilizado en el cultivo obtuvo diferentes resultados, pero, fue el híbrido burguesa, el que mostró mejores resultados respecto a los demás híbridos.

Así pues, se concluye que la aplicación de un bioestimulante a la raíz del cultivo de cebolla blanca incrementa el peso y tamaño de los bulbos, dándole así, un mejor nivel de calidad a la cebolla cosechada.

Además de tomar la decisión de no utilizar la variedad de cebolla Oriente para su producción, debido a que no se obtuvieron los resultados esperados, es importante decir que otro punto que debe considerarse para no utilizarla, es que esta variedad presentó altos índices de floración antes de los 90 días de haber realizado el trasplante, lo cual provoca que el tallo en el cual nació la flor (Figura 5a) llegue al centro de la cebolla haciendo que ésta esté hueca (Figura 5b), lo que degrada la calidad de la cebolla. Además, la variedad Oriente, también tuvo tendencia al cuateo (crecimiento de más de un bulbo en una misma raíz, Figura 6), lo que provoca una deformidad en el bulbo y ocasiona una gran disminución en la calidad de éste.



Figura 5a. Capullo de la flor de cebolla.

Figura 5b. Cebolla hueca por el tallo de la flor.



Figura 6. Cebollín de variedad Oriente con dos bulbos en la misma raíz (cuateo).

Recomendaciones

Se recomienda que para próximas investigaciones se consideren también como factor de estudio la distancia entre surcos (comparar más de una distancia entre surcos) y el sistema de riego utilizado (comparar más de un sistema de riego). Además, se recomienda que el estudio se realice tomando una muestra mayor a la que se tomó en este estudio.

Referencias

- Adamiki, F. (2004). Onion. En: The commercial storage of fruits, vegetables, and florist and nursery stocks (Preliminary On-line Version - Draft Revised 2004). USDA, ARS. Agriculture Handbook 66. 5 p.
- Best, K. (2000). Red Onion Cultivars Trial. Horticultural Nova Scotia, Kentville Agricultural Centre, Nova Scotia, Canada. pp. 10-13.
- Calvo, P., Nelson, L. & Kloepper, J. (2014). Agricultural uses of plant biostimulants. *Plant & Soil*, 383(1/2), 3–41. Retrieved from <http://10.0.3.239/s11104-014-2131-8>
- Carranza, J. (UNIVERSIDAD T. D. A.). (2012). Introducción de cuatro híbridos con tres bioestimulantes orgánicos en el cultivo de cebolla de bulbo (*Allium cepa* L.).
- Dobrzański, A., Anyszka, Z. & Paczyński, J. (2004). RESPONSE OF ONION AND CARROT TO ASAHI SL BIOSTIMULATOR USED WITH HERBICIDES.
- Maturano, M., Madrona, F. V. & Fuster, P. L. (2008). Evaluación de un biofertilizante ecológico en el rendimiento, calidad y conservación de la cebolla.
- Montes, A. & Holle, M. (1999). El cultivo de las amarilidades cebolla, ajo y puerro. Tegucigalpa, Honduras.
- Sharma, H. S. S., Fleming, C., Selby, C., Rao, J. R. & Martin, T. (2014). Plant biostimulants: a review on the processing of macroalgae and use of extracts for crop management to reduce abiotic and biotic stresses. *Journal of Applied Phycology*, 26 (1), 465–490. <https://doi.org/10.1007/s10811-013-0101-9>
- SIAP (2017). Atlas Agroalimentario 2017. En <http://online.pubhtml5.com/clsi/ibhs/> consultada en línea el 23 de febrero de 2018.

LIMITACIONES DE PROYECTOS SOSTENIBLES PARA LA HABITABILIDAD A TRAVÉS DE LOS SECTORES EMPRESARIALES, EDUCATIVOS Y GUBERNAMENTALES EN MÉXICO”

Dra. Verónica Zendejas Santín¹, M en Val. Roy Estrada Olivella²,
Dra. Laura teresa Gómez Vera ³ y Arq. Cinthya Roxana Miranda Gómez ⁴

Resumen— En el presente trabajo se pretende analizar el alcance y las limitaciones de la transferencia de proyectos para la habitabilidad a través de los sectores empresariales, educativos y gubernamentales en México con un enfoque tecnológico- ambiental. La importancia de la investigación radica en analizar cuáles son los factores que influyen en la aplicación de tecnologías que promuevan el cuidado del medio ambiente, además, de reducir costos de mantenimiento en comparación con viviendas tradicionales, así como determinar el nivel de intervención de los sectores educativos, gubernamentales y empresariales para poder crear nuevas tecnologías sustentables en las viviendas. En una vivienda tradicional se manejan de forma ineficiente los recursos, por lo que se gasta una mayor cantidad de energía eléctrica, agua y gas, además de generar un ambiente de menor calidad debido a que un alto consumo de recursos genera mayor cantidad de residuos.

Palabras clave—Habitabilidad, Proyectos sostenibles, Empresa, Academia, Gobierno.

Introducción

El presente proyecto de investigación pretende ofrecer una aproximación conceptual acerca de la vivienda con características sustentables y las especificaciones propias de habitabilidad. Se revisan los factores ambientales, económicos y sociales que impone el desarrollo sustentable, en la medida que reviste una condición que ha de ser atendida según el campo de acción.

Las instituciones del país encargadas de la administración y normatividad de la vivienda, tales como el INFONAVIT. Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores; CONAVI. Comisión Nacional de Vivienda; CONUEE. Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía; CONAGUA. Comisión Nacional del Agua; SEDESOL. Secretaría de Desarrollo Social, han definido estrategias y líneas de acción en materia de regularización y normalización, certificación de desarrollos habitacionales e incentivos financieros, mismos que han sido tomados en cuenta para exponer los factores que inciden en los modelos de innovación para valorizar la vivienda sustentable. No obstante esa información queda al margen de los parámetros que son necesarios considerar en los modelos de innovación y de valuación de la vivienda con carácter sustentable a pesar de que dichas instituciones han desarrollado estrategias para alcanzar un mejor nivel de sustentabilidad que garantice eficiencia en el uso de los recursos, el avance en sus indicadores es exiguo debido a que el conocimiento y apropiación de las tecnologías alternativas ha estado marginado y no ha sido visible tanto en el valor de la vivienda como en el costo de mantenimiento a mediano y largo plazos de los inmuebles. Asimismo, ha impactado de manera desfavorable en la calidad del sitio donde se ubican.

Tal como lo menciona De Buen Rodríguez (2010), con excepción del programa de edificaciones sustentables del Gobierno del Distrito Federal, que es de orden local, no existe un programa nacional para certificar las construcciones de edificaciones con base en el marco institucional mexicano. Los desarrolladores de vivienda están cada vez más convencidos de la necesidad de adoptar sistemas que optimicen el uso eficiente de los recursos naturales y las condiciones para hacer espacios habitables resilientes; se ha puesto especial atención en métodos alternativos para iluminación de bajo consumo, instalación de pozos de absorción, cisternas de captación de aguas pluviales, cisternas de aguas jabonosas, red de drenaje de aguas negras y sistemas alternativos para el calentamiento del agua, entre otras

¹ Dra. Verónica Zendejas Santín es Profesora de Tiempo completo en la Universidad Autónoma del Estado de México verozendejas3@gmail.com (autor corresponsal)

² M en Val. Roy Estrada Olivella es Profesor de Tiempo completo en la Universidad Autónoma del Estado de México estrada.roy@gmail.com

³ Dra. Laura teresa Gómez Vera es Profesora de Tiempo completo en la Universidad Autónoma del Estado de México lagov13@gmail.com

⁴ Arq. Cinthya Roxana Miranda Gómez es Alumna ⁴ de la Maestría en Diseño de la Universidad Autónoma del Estado de México arqroxmiranda@gmail.com

tecnologías. Sin embargo, la dificultad para la adopción de las innovaciones técnicas y productivas no está en la propia innovación, sino en su apropiación.

Descripción del Método

La investigación es de carácter cualitativo-constructivista. Se enfoca a descubrir una realidad acerca del porqué y cómo ocurre el proceso de valuación que conlleve o no a la innovación y transferencia tecnológica a través de una lógica inductiva con la observación del ambiente. También induce a una interpretación de comportamientos a través de los significados que se producen de la experiencia.

Es una investigación de tipo básica que busca profundizar en el conocimiento acerca de las condiciones y características pertinentes que son necesarias para valorizar la característica sustentable en las construcciones de los espacios habitables. Esto como un punto de partida para abordar el análisis de las innovaciones tecnológicas que puedan ser transferidos con mayor eficiencia al sector empresarial.

El estudio es, por una parte, descriptivo para dar a conocer los términos de referencia de dos funciones que afectan la interacción de las organizaciones del sector: la apropiación de tecnologías y la valoración de los espacios habitables. Por otra parte se trata de un estudio exploratorio para descubrir y comprobar las posibles asociaciones en las variables de investigación, bajo la secuencia siguiente:

- a. Principios y funciones de la gestión de la tecnología y la innovación para expandir la frontera actual del conocimiento en cuanto a los principios teóricos y conceptuales medulares del campo de estudio, a fin de profundizar en el desarrollo y formas de aplicación de las funciones de la innovación de objetos de diseño.
- b. Metodologías y procesos para el desarrollo de capacidades de innovación para expandir la frontera actual del conocimiento en cuanto a las metodologías y herramientas para la gestión de las innovaciones que permitan mejorar las capacidades de desarrollo en las organizaciones.

Contenido

Principios del Desarrollo Urbano Sostenible

Hablando de la construcción de las ciudades, varios enfoques teóricos coinciden que esos sitios son elementos en continua evolución al estar definidos a partir de la interacción social de los individuos con base en configuraciones de tipo simbólico, proxémico, funcional y estético. Transcurre también en esa interacción otro atributo una vez que la persona crea una simpatía con sus espacios por medio de la subjetividad, comienza a entablar un discurso con su territorio y con sus semejantes en “la relación con el exterior, la proximidad del sentido y la necesidad del signo, porqué lleva en sí la imagen y la necesidad” (Augé, 2005).

La regeneración del contexto público, que hace uso de elementos propios de la identidad, pretende abordar tanto dimensiones de la modernidad tecnológica, como de los cambios en los estilos de vida y formas de consumo. Si bien estos factores se deben identificar en los espacios públicos no se debe pasar por alto las condiciones originales que, tal como lo menciona Augé, 2005, personifican cada lugar.

Los orígenes de un grupo son a menudo diversos, pero es la identidad del lugar la que lo funda, lo reúne y lo une; y es lo que el grupo debe defender contra las amenazas externas e internas para que el lenguaje de la identidad conserve su sentido (Augé, 2005).

En México no se ha podido explotar las tecnologías sustentables enfocadas hacia la vivienda, por tal motivo, se busca analizar cuál es el alcance y las limitaciones de la inversión de sistemas alternativos, el cual incluye la instalación de un sistema de reutilización de aguas grises, paneles solares para el abastecimiento eléctrico y un termo solar para elevar la temperatura del agua. Este surge tras la necesidad de disminuir el pago por el uso de servicios para las familias con menos recursos y, a la vez, optimizar el uso de los mismos, ayudando a minimizar el problema de insuficiencia de energía y agua potable a nivel nacional.

La disposición de un suelo, así como la vegetación, topografía, la región climática, los vientos, temperatura, la humedad relativa, los recursos y materiales propios del lugar y gran cantidad de aspectos adicionales son considerados al iniciar un proyecto con el fin de crear una obra arquitectónica o urbanística que se adapte al sitio y que sea lo más eficiente posible en términos de la funcionalidad de sus espacios, del confort de los usuarios, del uso de energía y los recursos, de manera que las necesidades de sus usuarios o habitantes sean satisfechas, es decir, que el sitio sea habitable.

En esta investigación se plantea como idea principal, que las características de habitabilidad de un sitio, puedan dar amplia información sobre el grado de sostenibilidad de un proyecto. Es posible hacer arquitectura y urbanismo sostenibles, valorando la habitabilidad del lugar y tomándola como referencia de la medida de su sostenibilidad.

Con base en lo anterior el objetivo general de la presente investigación es:

Analizar las tecnologías sustentables existentes y tratar de encontrar la vinculación de los sectores educativos, empresariales para introducirlos en la vivienda en México, con un enfoque tecnológico ambiental.

En cuanto los objetivos específicos de la investigación son los siguientes:

- Analizar la parte histórica de implementación de tecnologías sustentables.
- Analizar la normatividad en torno al tema de la sustentabilidad tecnológica enfocada a la habitabilidad sustentable.
- Analizar casos de éxito (aplicación) de la tecnología sustentable a nivel nacional e internacional en los sectores empresariales, educativos y gubernamental.
- Encontrar los puntos de coincidencia entre los criterios obtenidos de los análisis de cada sector, cuantificando las coincidencias a fin de establecer la relación que existe entre la habitabilidad. Encontrar los indicadores que utilizan organismos internacionales y que son comunes la transferencia de proyectos sustentables para la habitabilidad.
- Propuesta de un modelo de vinculación, que conlleve a un trabajo conjunto entre los tres sectores para las áreas de coexistencia la transferencia de proyectos sustentables para la habitabilidad.

Por lo cual se pretende que exista la conectividad de los sectores y la aceptación de la sociedad, en el presente trabajo de análisis pretende demostrar que la vivienda es la cualidad de un espacio que define su capacidad para satisfacer las necesidades humanas, y el trabajo conjunto de la academia, del sector privado y el gobierno en temas proyectos tecnológicos sustentables.

Vivienda Sustentable

Según el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT) es la vivienda o barrio con características de diseño y construcción orientados al ahorro de agua y energía, el confort, la accesibilidad, la seguridad y la creación de un desarrollo económico y social. Es necesario implementar tecnologías sustentables en México, ya que trae consigo grandes ventajas, tales como, reducir el costo de operación y la plusvalía de una vivienda aumentara con el paso del tiempo.

Otra definición menciona que una vivienda que sigue un nuevo paradigma de construcción y de vida, una conciencia de responsabilidad ambiental, en donde lejos de lastimar el entorno, lo favorece al crear un desarrollo sostenible que sea generador y regulador de los recursos naturales. (Baeza, 2016)

Una vivienda que sigue un nuevo paradigma de construcción y de vida, una conciencia de responsabilidad ambiental, en donde lejos de lastimar el entorno, lo favorece al crear un desarrollo sostenible que sea generador y regulador de los recursos naturales.

Según Baeza sus características son las siguientes:

- Uso eficiente y racional de la energía.
- Conservación, ahorro y reutilización de agua.
- Prevención de residuos y emisiones.
- Creación de un ambiente saludable y no toxico.
- Cambios en hábitos de personas y comunidades en el uso de edificaciones (Baeza, 2016)

La sustentabilidad en la vivienda es fundamental en la actualidad esto se debe principalmente por sus beneficios ambientales y financieros, de tal forma que mejora la calidad de vida de la población. También puede definirse “como a la utilización de materiales y prácticas respetuosos con el ambiente en la planeación, el diseño, la ubicación, construcción, operación y demolición de un edificio” (Morillón, 2011.)

Normatividad de la Vivienda Sustentable en México

La vivienda sustentable en México ha tomado mayor importancia en los últimos años, esto se debe principalmente a que existen organizaciones que les resultan preocupante como ha ido en aumento la contaminación ambiental. De tal manera se han ido creando normas para poder combatir los problemas ambientales y así contribuir con uso de tecnologías sustentables en los hogares del país. CONAVI es el órgano encargado de la coordinación de programas y estrategias diseñados para la vivienda. INFONAVIT tiene un papel financiador siendo un punto clave para el sector de la vivienda ya que es quien otorga el mayor número de créditos hipotecarios en el país, este ocupa un punto principal para poder implementar tecnologías sustentables dentro de la vivienda.

En México existen iniciativas para seguir fomentando la sustentabilidad en la vivienda, el modelo LEED es importante para la evaluación y la certificación de los hogares, ya que establece los diferentes rubros para la conversión de un inmueble tradicional a uno de características sustentables asimismo considera desde el diseño, la construcción, operación y mantenimiento de las edificaciones. El modelo BIM puede mejorar la toma de decisiones en las etapas de construcción, así como eliminar desperdicios y obtener mejoras en la productividad de la vivienda. Además, el uso de este modelo en proyectos de viviendas resolvería los problemas que se presentan actualmente ya que se tendrían presupuestos con costos menores.

Diagnóstico de la conexión con los sectores empresariales, educativos y gubernamentales en México en el tema de vivienda sustentable y su impacto tecnológico – ambiental.

En México se utiliza principalmente la construcción tradicional es decir se basa en concreto y tabique, pero esto el único beneficio que trae consigo es el de considerarse que es duradero. Utilizar otras tecnologías sustentables en la vivienda también es una iniciativa que con el paso del tiempo se debe de consolidar, ya que implementarla también asegura que la construcción será de buena calidad y duradera como la tradicional, además esta trae consigo grandes beneficios como el ahorro de energía, materiales térmicos y aislantes, recolección y tratamiento de agua que reducen en gran medida el impacto negativo en el medio ambiente.

En la actualidad se está trabajando en implementar normas que favorezcan la edificación de vivienda sustentable, a través de reglamentos que regulan las actividades para los desarrollos habitacionales, además de que orientan a los habitantes para establecer y agilizar la transferencia de tecnologías sustentables y de esta manera preservar el equilibrio ecológico.

Los costos de las tecnologías sustentables para la vivienda son elevados, por ello es un obstáculo implementar estas tecnologías en casas de bajos recursos. Actualmente en el mercado ya se encuentra nuevos productos y existe una mayor competencia por ofrecer un mejor costo de las tecnologías que favorezcan el cuidado del medio ambiente implementándose en el hogar, la inversión inicial es alta, pero con el paso del tiempo irán disminuyendo los costes de la vivienda.

Comentarios Finales

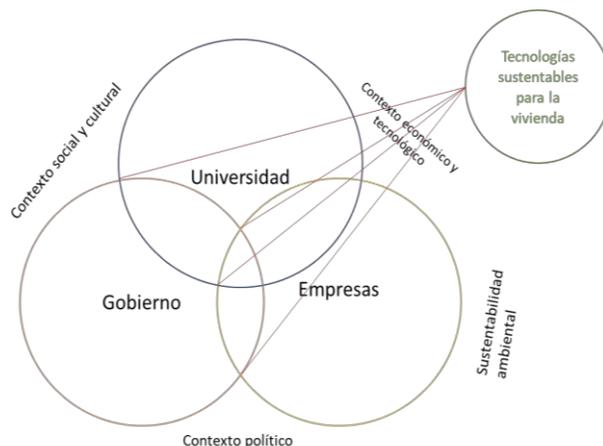
Propuesta de la transferencia de proyectos tecnológicos sustentables para la habitabilidad a través de los sectores empresariales, educativos y gubernamentales en México.

Cabe destacar que la vinculación de los sectores es fundamental para poder lograr objetivos, y que estos tengan consecuencias positivas para el desarrollo económico del país. Existen centros de investigación en México, pero no se han explotado en su totalidad, esto se debe, principalmente a que no existe una comunicación directa, y pareciera que los sectores siguen propósitos diferentes. Las instituciones educativas y las empresas, se hace presente un elemento que juega un papel importante y que viene a triangular esta relación: el gobierno, ya que entre ellos pueden hablar un mismo idioma; así como regular y normar las vías de cooperación con la finalidad de dar seguimiento a convenios y

aportar beneficios mutuos, en la medida en que todos los agentes del desarrollo interactúen y compartan la visión de un país competitivo.

Con base en lo anterior se plantea el modelo de vinculación en la figura No. 1, donde el gobierno juega un papel fundamental para el desarrollo de la vinculación entre los entes involucrados, para que exista una participación activa y el modelo de la triple hélice tenga un adecuado funcionamiento el gobierno debe de intervenir a través de la legislación, instrumentos e incentivos con los que cuenta para dar dinamismo con la relación de la universidad-empresa.

Figura No.1 Modelo Vinculación de los sectores para el uso de tecnologías sustentables



Fuente: Elaboración propia con base en “La importancia de la vinculación universidad-empresa-gobierno en México” 2014.

En lo que respecta al sector de la educación en México, es un elemento importante para poder vincular los sectores empresarial y gubernamental, ya que es el sector que proporciona la enseñanza y aprendizaje, la investigación y el desarrollo de conocimientos. De esta forma principalmente el sector empresarial puede apoyar a la investigación que realiza el sector educativo, como facilitar recursos de equipo, para la realización de propuestas tecnológicas sustentables y así, promover proyectos tecnológicos encaminados a la vivienda, con apoyos económicos, para que el sector educativo siga realizando innovaciones.

El desarrollar tecnología sustentable es un aspecto que ayuda a la aplicación de la vinculación de la empresa y la educación, el continuo cambio de tecnologías necesita conocimientos nuevos, para que estos ayuden al crecimiento en las empresas. Crear mecanismos de cooperación con el sector educativo, donde en este último se involucren en el desarrollo de capacidades, ayudando a la empresa a crear fuentes de innovación en México para el desarrollo de tecnologías sustentables, trayendo consigo la fabricación de las mismas, generando empleos para el país.

Resumen de resultados

La presente investigación, pretende contribuir a definir la relación entre los diversos aspectos del nivel de intervención de los sectores empresariales, institucionales y gubernamentales. La habitabilidad comenzó a pensarse a escala de vivienda, conforme a códigos y normas de construcción o de ergonomía, pero el concepto de habitabilidad va más allá de la vivienda y, no basta con cumplir con lo estipulado en los códigos, normas y reglamentos en cuanto a dimensiones o equipos para obtenerla. Por ello, se considera importante llevar el concepto de habitabilidad a otras escalas como el de la ciudad; además, no se trata de un concepto estático éste cambia constantemente de acuerdo con el modo de vida de las sociedades, la época y situación geográfica.

Conclusiones

La universidad es la encargada de realizar investigaciones para poder innovar en las tecnologías sustentables, en el país aún se encuentra en proceso para poder consolidarse, ya que existe una brecha en con la organización, comunicación con las empresas y el gobierno. Este último debe ser el encargado de proponer políticas para vincular los sectores y que así se facilite la explotación de las tecnologías aplicadas a la vivienda.

La vinculación entre estos sectores admite la capacidad de encontrar cuales son las áreas estratégicas y donde existe mayor oportunidad para poder detonarlas. Es un proceso en el cual puede adaptarse a las diferentes necesidades ya sea educativo, empresarial o gubernamental. La vinculación entre la empresa y la academia es fundamental ya que es aquí donde se pueden llevar a cabo diversas investigaciones en cuantas innovaciones tecnologías para la vivienda. Pero para ello es fundamental que el Estado norme nuevas políticas para facilitar la vinculación en los sectores, de tal

manera que se tenga más alcance con las investigaciones en tecnologías que contribuyan a la vivienda sustentable en México.

El modelo de la triple hélice permite visualizar y sistematizar la vinculación entre los sectores, se debe de dar prioridad principalmente a la generación de conocimiento, así como la investigación y desarrollo tecnológico, además de que es una condición que no obligatoriamente pretende la compra por parte de las empresas, como si fuera un producto o servicio. Dichas acciones se efectúan en forma libre e independiente, por lo que involucra desarrollar estrategias por parte del Estado para cumplir con la función de ser el ente que dé del encuentro entre estos dos sectores (empresarial y educativo) para que contribuya a fortalecer la actividad y los procesos de la vinculación en el país.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en que no hay normas generales para la edificación de viviendas sustentables desde una visión integral. Esta labor recae en gran medida en los municipios o gobiernos estatales, por lo que es fundamental fomentar la acción de estos órdenes de gobierno.

Las normas existentes que contienen los estándares mínimos de eficiencia energética no cubren todos los aspectos de construcción y todavía no están plenamente incluidas en los códigos de construcción locales.

La población no tiene a su disposición la información necesaria para entender los beneficios, el acceso e implementación de las edificaciones sustentables. Los sectores empresariales de construcción en el país tienen relativamente insuficiente información a su disposición y posiblemente, solo estarán preparados a invertir en la actualización, aprendizaje y capacitación de estas nuevas tecnologías hasta que exista una clara realidad de que la vivienda sustentable es un concepto permanente en México.

Referencias

ANTEQUERA, J. Y GONZÁLEZ, E. (2005). ¿Medir la sostenibilidad?: una aproximación al tema de los indicadores de sostenibilidad. Cátedra UNESCO en Tecnología, Desarrollo Sostenible, Desequilibrios y Cambio Global., N°. 7. (Ejemplar dedicado a: Sostenibilidad), 133-160.

INFONAVIT. (2016) .Qué es la vivienda sustentable?. 2 de octubre de 2016, de Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores, Recuperado de http://portal.infonavit.org.mx/wps/wcm/connect/Infonavit/Contactanos/Aclara+tus+dudas/Saber+para+decidir/Tips_para_elegir_casa/01_Que_es_vivienda_sustentable

JIMÉNEZ HERRERO, LUIS M. 2000. Desarrollo Sostenible: Transición Hacia La Coevolución Global. Madrid: Pirámide, 2000.

MORILLÓN GÁLVEZ DAVID. (2011). Edificación sustentable en México: retos y oportunidades. Academia de Ingeniería de México, 1-41.

IMPACTO DE LOS IMPUESTOS EN LA DEMANDA DE GASOLINA Y EN LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN MÉXICO (2000-2017)

M.C. José Arturo Zepeda Anaya¹, Dr. Manuel Ricardo Romo de Vivar Mercadillo² y
M. C. Leninn Villanueva Tomas³

Resumen— En este artículo se presenta una evaluación de la demanda de gasolina en función del precio y del Producto Interno Bruto (PIB), considerando la disminución del precio que implicaría la ausencia del Impuesto al Valor Agregado (IVA) y el Impuesto Especial a la Producción y Servicios (IEPS). Así como el cálculo de emisiones de Gases de Efecto Invernadero que esto representa.

Palabras clave— Elasticidad precio de la demanda, elasticidad ingreso de la demanda, modelo econométrico, Cambio Climático.

Introducción

El cambio climático es una problemática de suma relevancia y complejidad por su contexto global. En la actualidad, la comunidad académica y científica lo considera como uno de los mayores retos a los que se ha enfrentado la humanidad. En la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (1992), se define como “el cambio de clima que es atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables”.

Este fenómeno se manifiesta en el aumento de la temperatura media, cambios en los patrones de precipitación, aumento en el nivel del mar, reducción de la superficie de los glaciares, así como la modificación de los patrones climatológicos. La evidencia científica muestra que estas alteraciones del clima son consecuencia del incremento en las emisiones de gases de efecto invernadero de origen antrópico. Los efectos del cambio climático tienen consecuencias cada vez mayores en los ecosistemas, la población y la economía, donde México es un país vulnerable (CEPAL: 2010; IPCC: 2014).

El transporte es una actividad muy importante en cualquier economía, sin embargo, se asocia a externalidades negativas. Particularmente el transporte automotor es uno de los principales emisores de gases de efecto invernadero que se asocian al cambio climático, además de otros contaminantes que generan importantes daños ambientales locales y a la salud. Es necesario la aplicación de diversas políticas públicas enfocadas a la mitigación de emisiones de este sector. Entre otras acciones y, objeto de estudio central en el presente trabajo, se analizará diversos efectos de la política de incrementos en el precio y los impuestos, que se han aplicado a las gasolinas en México, en las últimas dos décadas

Descripción del Método

Cálculo de la demanda de gasolina

Para calcular la demanda de gasolina se utilizará el modelo econométrico de la ecuación 1

$$g_l = \alpha + \beta p_l + \gamma y_l + \varepsilon_l$$

Ecuación 1. Modelo econométrico para la estimación de la demanda de gasolina

Donde la variable dependiente g_l representa la demanda global de gasolina, α es una constante, $\beta < 0$ y $\gamma > 0$ significan las elasticidades del precio y del ingreso, respectivamente. El error del modelo se encuentra representado por ε . El subíndice l representa el logaritmo natural de las series de tiempo. Respecto a la demanda de gasolina

¹ El M.C. José Arturo Zepeda Anaya es estudiante del Doctorado en Ciencias en Desarrollo Sustentable de la Facultad de Economía en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México arturoze@hotmail.com (**autor correspondiente**)

² El Dr. Manuel Ricardo Romo de Vivar Mercadillo es Jefe de Posgrado de la Facultad de Economía en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México mrromo@fevaq.net

³ El M.C. Leninn Villanueva Tomas es estudiante del Doctorado en Ciencias en Desarrollo Sustentable de la Facultad de Economía en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México leninnvt@hotmail.com

se utilizó la suma de la gasolina magna y Premium por cada periodo, el precio se determinó mediante el promedio ponderado de ambas gasolinas a precios reales de 2010. La variable ingreso se calculó con el valor deflactado del Producto Interno Bruto (PIB) a precios de 2013. Las series de cada variable son de frecuencia trimestral y abarcan el periodo 2000 a 2017, considerando un total de 72 observaciones. El software utilizado para calcular la ecuación es el Eviews 20, mediante el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios.

Cálculo de emisiones de CO2e

Para estimar la generación de emisiones de efecto invernadero, se utilizó el método de nivel 2, propuesto por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, 2006), en el cual se calculan las emisiones de bióxido de carbono equivalente (CO2e), mediante la demanda de gasolinas, de acuerdo con la ecuación 2.

$$Emisión = \sum [combustible_a * [EF_a]$$

Ecuación 2. Estimación de emisiones mediante el método 2 del IPCC

Donde:

Emisión = emisiones de CO2e (kg)

combustible_a = combustible vendido en Terajoules

EF_a = Factor de emisión del combustible (Kg/TJ). Es igual al contenido de carbono que contiene el combustible
a = Tipo de combustible. Para el presente estudio se refiere a las gasolinas Magna y Premium

De acuerdo con la información del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) los factores de emisión de las gasolinas para automóviles se presentan en el cuadro 1.

| Factor de emisión (Kg de CO2/litro) | | |
|-------------------------------------|---------|--------------------|
| Magna | Premium | Promedio ponderado |
| 2.3417 | 2.3013 | 2.3376 |

Cuadro 1. Factores de emisión de gasolinas en México
Fuente: Construcción propia con base en INECC (2014)

Resultados del modelo

| Variable dependiente | Δg | |
|------------------------------|------------|--------------|
| Variabes independientes | Coficiente | Probabilidad |
| <i>a</i> | 20.92756 | 0.00000 |
| Δy | -0.88823 | 0.03800 |
| Δp | 0.24303 | 0.00000 |
| Trend | 0.01029 | 0.00000 |
| AR(1) | 0.36923 | 0.02370 |
| R cuadrada | 0.976902 | |
| R cuadrada ajustada | 0.975152 | |
| Durbin-Watson | 1.80953 | |
| Jarque-Bera | 2.703595 | (0.258775) |
| Prueba Breusch-Pagan-Godfrey | 6.922809 | (0.0744) |

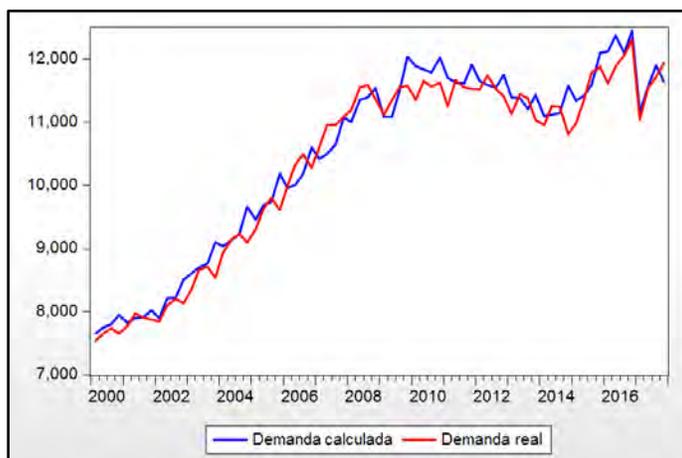
Cuadro 2. Principales variables y coeficientes del modelo

De acuerdo con el cuadro 2, la variación en la demanda de gasolina muestra una relación inversa respecto al precio, con lo que se asume que un incremento de 1% en el precio, influye en la disminución de la demanda en 0.88823%. Por lo que la demanda de este producto es inelástica Por su parte el coeficiente del ingreso, muestra un comportamiento directo, que se interpreta como el aumento en el 1% del PIB provoca el incremento en 0.24303% de

la demanda de gasolina. La variable de tendencia (Trend), permite explicar que la demanda de gasolina tiene un comportamiento creciente en el tiempo, que podría explicarse por el incremento, tanto de la población, como de las necesidades de transporte en nuestro país.

De acuerdo con los resultados del modelo, las variables independientes tienen un nivel de significación por encima del 95%. El coeficiente de determinación es superior al 0.97, lo que supone un alto nivel explicativo del modelo. La prueba de Durbin-Watson, se encuentra con un coeficiente cercano a 2, por lo que se acepta la hipótesis nula y se considera que no existe autocorrelación. En la prueba de normalidad de Jarque-Bera se acepta la hipótesis nula, con lo que se asume la existencia de normalidad. Finalmente con la prueba de heterocedasticidad Breusch-Pagan-Godfrey, se acepta la hipótesis nula y se considera que existe homocedasticidad.

En la gráfica 1 se muestra una comparación entre la demanda real y la demanda estimada de gasolina con el modelo, puede apreciarse que ambas series tienen un comportamiento muy similar.



Gráfica 1. Demanda de gasolina real y calculada (litros)

Una vez estimado el modelo de demanda de gasolina, se analizará el efecto de los impuestos IEPS e IVA en la composición del precio de este combustible.

| Año | Precio base | Impuestos | | | Precio final | % del precio por impuestos |
|------|-------------|-----------|-------|-------|--------------|----------------------------|
| | | IVA | IEPS | Total | | |
| 2000 | 4.40 | 1.04 | 2.72 | 3.76 | 8.16 | 46.09% |
| 2001 | 3.93 | 1.06 | 3.35 | 4.41 | 8.34 | 52.87% |
| 2002 | 3.63 | 1.07 | 3.68 | 4.74 | 8.37 | 56.63% |
| 2003 | 4.59 | 1.04 | 2.54 | 3.59 | 8.17 | 43.87% |
| 2004 | 5.89 | 1.05 | 1.26 | 2.31 | 8.20 | 28.14% |
| 2005 | 6.50 | 1.04 | 0.65 | 1.69 | 8.19 | 20.65% |
| 2006 | 7.74 | 1.06 | -0.45 | 0.61 | 8.35 | 7.31% |
| 2007 | 8.38 | 1.06 | -1.06 | 0.01 | 8.39 | 0.08% |
| 2008 | 8.81 | 1.02 | -1.56 | -0.55 | 8.26 | -6.60% |
| 2009 | 7.56 | 0.99 | -0.31 | 0.68 | 8.24 | 8.26% |
| 2010 | 8.14 | 1.09 | -0.74 | 0.35 | 8.50 | 4.13% |
| 2011 | 10.13 | 1.18 | -2.18 | -1.00 | 9.13 | -10.98% |
| 2012 | 10.83 | 1.26 | -2.35 | -1.09 | 9.73 | -11.21% |
| 2013 | 10.09 | 1.37 | -0.99 | 0.38 | 10.47 | 3.60% |
| 2014 | 9.63 | 1.50 | 0.04 | 1.55 | 11.18 | 13.84% |
| 2015 | 7.51 | 1.54 | 2.39 | 3.93 | 11.44 | 34.34% |
| 2016 | 6.70 | 1.95 | 2.74 | 4.69 | 11.39 | 41.17% |
| 2017 | 6.95 | 1.72 | 3.95 | 5.66 | 12.62 | 44.89% |

Cuadro 3. Composición del precio de la gasolina 2000-2017

Fuente: Construcción propia con información de Banxico y SENER

*Precios deflactados al 2010

De acuerdo con la tabla 3, la suma del IVA e IEPS representó entre el -11.21% y el 56.63% del precio final de la gasolina. Los valores negativos se deben a que el IEPS está integrado por 3 componentes: el primero es la cuota para Estados y Municipios, el segundo es el impuesto al carbono, vigente desde enero del 2014, siendo el único componente ambiental, por estar basado en el grado de emisiones que genera cada tipo de combustible, que corresponde a 12.77 centavos de acuerdo con la Ley del IEPS. El último componente, es la cuota general del IEPS, la cual se ajusta periódicamente tomando como base el precio spot de la gasolina regular sin plomo vigente en la Costa del Golfo de los Estados Unidos de América. Por lo que se utiliza como un instrumento para evitar que los precios sufran grandes fluctuaciones en cortos periodos de tiempo. Así, cuando el precio de la gasolina nacional está por debajo del referente mencionado, se considera como un subsidio implícito. Este fue el caso para el periodo 2006-2013. Sin embargo, considerando la suma de IEPS e IVA, únicamente en los años 2008, 2011 y 2012 se tuvo un precio después de impuestos inferior al precio base.

Estimación de demanda de gasolina y emisiones en la ausencia de impuestos.

A continuación se presentarán los resultados del modelo para dos escenarios. En el primero se calculará la demanda de gasolina sin incorporar el IEPS al precio final. En el segundo se omitirán tanto el IEPS como el IVA del precio. Finalmente se estimarán las emisiones de CO₂e correspondiente a cada escenario.

| Año | Escenario base | | Escenario sin IEPS | | Escenario sin IEPS e IVA | |
|-------|----------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------------|---------------|
| | *Demanda | **Emisiones | *Demanda | **Emisiones | *Demanda | **Emisiones |
| 2000 | 30,566,095 | 71,451,303 | 46,017,041 | 107,569,435 | 56,500,328 | 132,075,168 |
| 2001 | 31,512,605 | 73,663,866 | 52,941,808 | 123,756,772 | 67,630,463 | 158,092,970 |
| 2002 | 32,292,604 | 75,487,191 | 57,503,962 | 134,421,261 | 73,977,857 | 172,930,638 |
| 2003 | 34,255,926 | 80,076,652 | 50,592,181 | 118,264,283 | 61,794,124 | 144,449,943 |
| 2004 | 36,401,745 | 85,092,719 | 43,720,763 | 102,201,656 | 51,244,699 | 119,789,608 |
| 2005 | 38,337,293 | 89,617,255 | 42,405,118 | 99,126,203 | 48,980,325 | 114,496,407 |
| 2006 | 41,104,305 | 96,085,423 | 39,258,912 | 91,771,633 | 44,583,957 | 104,219,459 |
| 2007 | 43,613,457 | 101,950,816 | 38,382,980 | 89,724,054 | 43,182,699 | 100,943,876 |
| 2008 | 45,698,872 | 106,825,683 | 39,723,122 | 92,856,769 | 44,541,164 | 104,119,424 |
| 2009 | 45,609,479 | 106,616,718 | 44,358,785 | 103,693,095 | 50,081,934 | 117,071,528 |
| 2010 | 46,201,970 | 108,001,725 | 43,867,282 | 102,544,157 | 49,524,223 | 115,767,824 |
| 2011 | 46,014,985 | 107,564,628 | 38,203,170 | 89,303,731 | 42,485,454 | 99,313,998 |
| 2012 | 46,191,929 | 107,978,253 | 37,891,689 | 88,575,613 | 42,166,704 | 98,568,887 |
| 2013 | 45,001,822 | 105,196,259 | 41,789,160 | 97,686,340 | 47,283,986 | 110,531,045 |
| 2014 | 44,280,439 | 103,509,955 | 45,425,844 | 106,187,453 | 52,343,962 | 122,359,247 |
| 2015 | 46,008,038 | 107,548,389 | 58,599,900 | 136,983,127 | 70,264,727 | 164,250,826 |
| 2016 | 47,866,140 | 111,891,889 | 64,279,441 | 150,259,620 | 82,425,575 | 192,678,025 |
| 2017 | 46,255,129 | 108,125,988 | 66,423,370 | 155,271,271 | 82,149,738 | 192,033,227 |
| Total | 747,212,830 | 1,746,684,711 | 851,384,529 | 1,990,196,474 | 1,011,161,918 | 2,363,692,100 |

Cuadro 4. Estimación de demanda de gasolina y emisiones para los 3 escenarios.

Fuente: Construcción propia.

*Miles de litros

*Toneladas de CO₂e

De acuerdo con el cuadro 4, en el escenario donde no se consideró el IEPS en el precio, la demanda de gasolina habría aumentado un 14% respecto al escenario base, que representa un incremento en las emisiones de 243,511,763 toneladas de CO₂e para el periodo 2000-2017. En el mismo sentido, el escenario donde se excluyen tanto el IEPS como el IVA en el precio, se estimó un aumento en la demanda del 35.32%, lo que representa 617,007,389 toneladas adicionales de CO₂e.

Algunas consideraciones sobre los impuestos ambientales

Los impuestos ambientales son instrumentos económicos que permiten desincentivar la producción y el consumo de ciertos productos y servicios perjudiciales para el medio ambiente. De acuerdo con la evidencia empírica, en México a diferencia de otros países de la OCDE los impuestos no parecen obedecer principalmente a fines ambientales sino más bien recaudatorios, además de que los ingresos obtenidos de los impuestos a los combustibles como el IEPS e IVA aplicado a las gasolinas, no son utilizados para mejorar o mantener la calidad del medio ambiente. Además no existe disponibilidad de combustibles alternativos con precios asequibles para la mayoría de la población, que se puedan adquirir en el país para reducir las emisiones de contaminantes a la atmósfera.

La aplicación de impuestos ambientales tiene importantes beneficios como:

- i) La internalización de externalidades.- los que contaminan son quienes pagan los impuestos de manera que sus decisiones particulares sean influidos por los costos generados y sean responsables del daño que generan a la sociedad y al medio ambiente.
- ii) Se generan beneficios ambientales y económicos.- los impuestos ambientales generan ingresos que pueden ser destinados para la conservación o mantenimiento de los recursos naturales, a la vez que crean incentivos para disminuir el impacto negativo del medio ambiente.
- iii) Integración del aspecto ambiental en las políticas sectoriales.- Dado que la política fiscal afecta a la economía en su conjunto, mediante los impuestos ambientales se incorporan a todos los sectores los costos que generan aquellos que más contaminan.
- iv) El doble dividendo.- la implementación de impuestos ambientales puede ser neutral en términos recaudatorios. Esto significa que se pueden eliminar o disminuir algunos impuestos distorsionadores al capital (como el Impuesto Sobre la Renta aplicado a las empresas) y trabajo (como el Impuesto al Valor Agregado).

De acuerdo con Moreno (2001), los impuestos ambientales aplicados a bienes de uso masivo, como lo es el caso de la energía, son socialmente regresivos, esto es, afectan más a los hogares de bajo ingreso. Diversos autores como Galindo (2005), Johansen (2009) y Crotte, Noland y Graham (2010), que analizan las elasticidades del precio de las gasolinas por deciles de ingreso a nivel hogar, corroboran la anterior afirmación, ya que una mayor proporción del ingreso de los hogares de bajo ingreso, es destinada al uso de combustibles y transporte público, este último también tiende a incrementarse por el aumento en los precios de las gasolinas, por lo que se traslada parte de este costo a los usuarios.

Para corregir los efectos regresivos en los impuestos ambientales, la CEPAL (2005) menciona que en algunos países de la OCDE han aplicado diversas políticas compensatorias como: la atenuación, que se refiere a reducir las tasas de los impuestos ambientales para disminuir la carga fiscal en hogares de bajo ingreso. La devolución o reembolso de los impuestos pagados por cierto grupo de hogares vulnerables o en situación de pobreza; y, la traslación de impuestos, es decir, la reducción de otros impuestos que gravan al capital y al trabajo. De esta manera, el efecto regresivo del impuesto ambiental quedará compensado con la reducción de otros impuestos.

En el caso de México, el incremento en el precio de las gasolinas como se mostró en la tabla 3, se ha debido en parte por el aumento de los impuestos, principalmente el IEPS. Pero también por el aumento en el tipo de cambio del peso respecto al dólar, ya que cerca del 50% de la gasolina demandada en el país es importada de Estados Unidos, lo cual representa un aumento en el precio de estos combustibles. Lavandeira, Rodríguez, López-Otero y Xiral (2007) consideran que para que una reforma fiscal pueda ser considerada como verde, es condición necesaria la creación o aumento de impuestos que gravan actividades o bienes que causan daño ambiental, acompañado de una disminución de otros impuestos no ambientales. Este no es el caso de México, ya que los otros impuestos importantes desde el punto de vista recaudatorio, no han disminuido, por lo que no estamos en presencia de una Reforma Fiscal Verde (RFV).

Comentarios Finales

De acuerdo con los resultados del modelo, la demanda de gasolinas es poco elástica respecto al precio, esto se puede explicar, en parte, por la falta de un transporte público de mejor calidad en la mayoría de los municipios del país, ya que en la mayoría de los casos, el transporte público es poco competitivo respecto al transporte privado. Sin embargo, la no aplicación de impuestos a estos combustibles, habría representado un aumento cercano al 35% en las emisiones de GEI.

En términos ambientales es deseable aplicar tasas de impuestos más elevadas a las gasolinas y otros energéticos, pero debe ser acompañados de algunas medidas para disminuir su regresividad, como las ya descritas

anteriormente. Aunado a lo anterior, existe el reto de mejorar la calidad del transporte público, para que pueda ser una alternativa más atractiva al uso del transporte privado.

En este trabajo se consideró la demanda global de gasolinas, pero no es claro el cambio en el comportamiento de los hogares considerando el nivel de ingreso, con lo que se esperaría que aquellos hogares de más bajo ingreso tendrían una elasticidad mayor. Esto se abordará en trabajos posteriores.

Referencias

CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe, 2010. Santiago de Chile. Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37310/S1420656_es.pdf.

CEPAL. Política fiscal y medio ambiente, 2005. Santiago de Chile. Obtenido en: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/2430-politica-fiscal-medio-ambiente-bases-agenda-comun>.

Lavandeira, Xavier. Rodríguez, Miguel y López-Otero, Xiral . La regulación ambiental del sector energético y sus alternativas correctoras, 2007. Economía Industrial 365, España. Disponible en: <https://labandeira.eu/publicacions/economiaindustrial.pdf>.

Organización de las Naciones Unidas. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 1992. Dirección de internet: http://unfccc.int/essential_background/convention/items/6036.php.

IPCC (Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático). Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de expertos sobre el cambio climático, 2014. Dirección de internet: <http://www.ipcc.ch/index.htm>.

IPCC. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Disponible en: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/index.html>.

Moreno Arellano, Graciela. Impuestos ambientales, lecciones en países de la OCDE y experiencias en México, Instituto Nacional de Ecología. 2001. México.

Johnson, T.; Alatorre, C.; Romo, Z. y Liu, F. México: estudio sobre la disminución de emisiones de carbono. Banco Mundial. 2009. Disponible en: http://awsassets.panda.org/downloads/estudio_sobre_la_disminucion_de_emisiones_de_carbono.pdf (Consultado el 05 de febrero del 2017).

Galindo, Luis. Short- and Long Run Demand for Energy in Mexico: A cointegration approach. Energy Policy. 2005.

Crotte, Amado; Noland, Roberto y Graham, Daniel. An Analysis of Gasoline Demand Elasticities at the National and Local Levels in Mexico. 2010. Energy Policy, 38.

Notas Biográficas

El **M.C. José Arturo Zepeda Anaya** es Licenciado en Ingeniería económica y Comercial por el Centro Universitario de Michoacán. Su maestría en Políticas Públicas es del Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Actualmente se encuentra en el programa del Doctorado en Ciencias en Desarrollo Sustentable de la Facultad de Economía de la misma Universidad.

El **Dr. Manuel Ricardo Romo de Vivar Mercadillo**, es licenciado en Economía por la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Maestría en Administración por el Centro de Investigación y Docencia Económica. También es Doctor en Economía por la Universidad de Santiago de Compostela. Actualmente es jefe de posgrado en la facultad de Economía de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

El **M.C. Leninn Villanueva Tomas** es Licenciado en Economía por la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Maestro en Comercio Exterior por el Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales. Actualmente estudiante del Doctorado en Ciencias en Desarrollo Sustentable de la Facultad de Economía de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

El uso del m-Learning para el reforzamiento de las competencias para la vida en los alumnos de las escuelas primarias

Victor Manuel Zamudio Garcia¹, Doroteo Zapata Perusquia²

Resumen

El diseño de herramientas tecnológicas m-Learning que promuevan reforzamiento de competencias para la vida en la educación básica en México, ayuda a los alumnos y profesores al manejo de herramientas para ser aplicadas en el logro de los objetivos marcados en el plan de estudios.

La Competencia para Manejar Información, es el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que el estudiante debe poner en práctica para identificar lo que necesita saber en un momento dado, buscar efectivamente la información que requiere, determinar si esa información es pertinente para responder a sus necesidades y finalmente convertirla en conocimiento útil para solucionar problemas de información en contextos variados y reales de la vida cotidiana.

Sin embargo, se ha detectado que los alumnos desafortunadamente no hacen uso de tecnologías de la información (m-Learning), por lo que surge la inquietud por investigar que ocurre en particular en las escuelas primarias del Estado de Hidalgo.

Palabras clave: m-Learning, Competencia para la vida, Educación básica, Manejo de información.

Introducción

El m-Learning propicia que el estudiante avance hacia el aprendizaje sin importar el tiempo o lugar, la telefonía móvil en la educación se acerca al Ubiquitous Learning (u-Learning) donde se mezclan las tecnologías y el proceso de aprendizaje. La importancia de m-Learning está basada en dos ventajas, las características técnicas y el uso de tecnologías (hardware y software), además es importante que actualmente el incremento del uso de dispositivos móviles se ha disparado y por ende el mejoramiento de infraestructura en redes inalámbricas.

El documento de investigación titulado Programa TIC y Educación Básica, estado del arte sobre la gestión de las políticas de integración de computadoras y dispositivos móviles en los sistemas educativos, proporciona información sobre el avance de la integración de TIC, muy brevemente en Europa, y de manera más extensa en América Latina, a partir de una investigación en la web y en la literatura sobre el tema. (Ariana Vacchieri 2015)

Los dispositivos móviles (celulares, smartphones, tablets, mp3 y mp4) son la tendencia más saliente respecto de “lo que sigue” o la próxima fase con la que deberán enfrentarse los procesos educativos, aunque no hay todavía modelos consolidados respecto de estos dispositivos como sí los hay en cuanto a las computadoras como el modelo laboratorio, las aulas móviles, el modelo 1 a 1, etc. (Ariana Vacchieri 2015).

Existen varios factores en México que ocasionan que se tenga un retraso en la educación, entre ellos, las técnicas de enseñanza utilizadas y la falta de uso de tecnologías de la información, por lo que la importancia de la creación e implementación de métodos y herramientas para fomentar el desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes deriva de una baja posición en pensamiento lógico-matemático, un campo de habilidad que sería ampliamente beneficiado si desde edades tempranas las y los estudiantes mexicanos lo desarrollan a través de metodologías y herramientas novedosas que utilicen la tecnología para atraer la atención y mejorar el proceso de aprendizaje.

La gran mayoría de las iniciativas de m-learning se ubican en el terreno de la educación superior, este es un dato de peso, ya que hasta el momento la integración de tecnologías comenzó por la educación obligatoria, primaria o secundaria. El creciente uso de tecnologías móviles por parte de la población menor de 15 años en México ofrece una importante oportunidad para llevar a través de este medio a las tecnologías de la información a los estudiantes, con lo que el desarrollo de aplicaciones para apoyo a través de una forma lúdica y entretenida contribuye a mejorar

sus habilidades de pensamiento, en este caso, mediante reforzamiento de competencias para la vida como el Manejo de información.

El supuesto por lo tanto sería, que con la aplicación de una herramienta basada en las Tecnologías de la información (m-Learning) metodológica diseñada, reforzara la competencia para la vida “Manejo de la información” en alumnos de las escuelas primarias públicas generales del estado de Hidalgo, en particular para este trabajo en alumnos de 3er y 4to Grado de las escuelas primarias públicas generales del estado de Hidalgo, ciclo escolar 2016-2017, es decir, el objetivo de este trabajo es diseñar una herramienta (m-learning) para el reforzamiento de la competencia para la vida “Manejo de la información” en el que los alumnos a través de una serie de ejercicios logren un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que el estudiante debe poner en práctica para identificar lo que necesita saber en un momento dado.

La aplicación desarrollada consistirá en ejercicios sencillos pero significativos, incrementando la dificultad a medida que se avanza, de tal forma que el usuario deberá ser capaz de lograr realizar las siguientes actividades:

- Definir un Problema de Información, planteando una Pregunta Inicial, e identificar exactamente qué se necesita indagar para resolverlo.
- Identificar y localizar fuentes de información adecuadas y confiables.
- Encontrar, dentro de las fuentes elegidas, la información necesaria.
- Evaluar la calidad de la información obtenida para determinar si es la más adecuada para resolver su Problema de Información.
- Clasificar y Organizar la información para facilitar su análisis y síntesis.
- Sintetizar, utilizar y comunicar la información de manera efectiva.

Desarrollo

Para medir el desempeño de la aplicación desarrollada, se realizó un diseño de investigación experimental, con una población 1160 alumnos, 15 escuelas, con una muestra de 423 alumnos con 10 escuelas al azar. Posteriormente, se aplicó el instrumento a un Grupo de control de 88 alumnos en 1 sola escuela.

Inicialmente se aplicó un instrumento a la muestra indicada para recolectar información que permitió analizar la situación de los estudiantes, posteriormente con un grupo de control, se utilizó la aplicación m-Learning diseñada en base a los resultados obtenidos del instrumento aplicado. Después de utilizar la aplicación durante 8 días por el grupo de control, a los alumnos se les aplicó el instrumento que inicialmente realizaron, donde obtuvieron mejores resultados como se aprecia en la Gráfica 1, indicada en la parte inferior de esta página.

Nomenclatura del experimento

AIM AI GC AT GC AI GC RM

A= Aplicar, I= Instrumento, M= Muestra, GC= Grupo de control, AT= Aplicar tratamiento, R = Resultado



Gráfica 1. Diferencia con uso y sin uso de la aplicación

Pocas son las aplicaciones basadas en el m-Learning que promueven el desarrollo y reforzamiento de la competencia Manejo de Información, en donde los estudiantes logren definir un problema de información, planteando una

pregunta inicial, e identificar exactamente qué se necesita indagar para resolverlo o bien elaborar un plan de investigación que oriente la búsqueda, el análisis y la síntesis de la información pertinente para solucionar el problema de información, las cuales son tendencias que se han incrementado con la creciente demanda de habilidades en entornos laborales y académicos.

Las herramientas m-learning diseñadas con base a los planes de estudios de Educación Básica y atendiendo las necesidades de los alumnos, permiten al estudiante el que pueda reforzar la competencias para la vida. Por lo que una herramienta tecnológica que use ejercicios diseñados con elementos de planeación, búsqueda, evaluación, organización, análisis, síntesis y uso efectivo de la información proveniente de diversas fuentes, contribuye a reforzar la competencia enfocada al manejo de la información.

Comentarios finales

Este trabajo permitio demostrar que aun y cuando la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la práctica educativa se ha constituido como una demanda de la sociedad, generando la necesidad de un cambio en el currículo adaptado a las circunstancias y exigencias de la sociedad del siglo XXI, aún es necesario contar con la disposición de recursos tecnológicos en los centros educativos y poner en funcionamiento una serie de prácticas orientadas a la integración y aplicación efectiva de la tecnología educativa en los procesos educativos ya que existen escuelas en zonas urbanas donde a pesar del contexto geográfico de la escuela, el acceso al uso de las TIC no es sencillo para docentes y menos para alumnos.

Conclusiones

Se comprobó que las TIC a través de los dispositivos móviles en un ambiente educativo con acceso a internet, facilitan a profesores y alumnos su labor dentro del aula en el proceso enseñanza-aprendizaje, cuyos resultados pueden advertirse también en el ámbito social en el que se desarrollan.

Además, para que la educación tenga los resultados que se esperan de las TIC, en el caso de este trabajo de investigación, no sólo fue necesario partir de una metodología que implica la formulación de propósitos derivados de los planes y programas de educación, sino también fue conveniente tener en cuenta el tipo de estrategias a seguir, así como los materiales didácticos a emplear.

Por lo que aun cuando la gran mayoría de las iniciativas de m-learning se ubican en el terreno de la educación superior, la integración de las tecnologías resulta conveniente sea para la educación obligatoria, preescolar, primaria y secundaria, por lo que cada vez hay más instituciones podrían estar buscando introducir el uso del m-learning en sus planes de formación o de estudios usados en su labor frente a grupo. En este sentido, en un mundo cambiante y con sociedades más diversas y globalizadas, de nada sirve dar pasos solamente con la intención de incluir las TIC en los entornos formativos, es importante lograr reforzar las competencias para la vida de tal forma que se logre la aplicación activa de todas esas habilidades en los ámbitos de la vida diaria, bien sea, educativa, laboral, profesional, social o cultural como llave de acceso a la educación del futuro.

En las escuelas visitadas, se identificaron situaciones en donde los alumnos y docentes, difícilmente tienen acceso a el uso de la TIC , aun a pesar del programas federales de apoyo para dotar de tablets, lo que se traduce en una brecha digital en alumnos pero sobre todo en docentes, ya que al observar el manejo de herramientas que ayudan a reforzar diferentes actividades de su labor docente, las cuales se traducen en una impartición de clases más adecuadas, no es factible lograr ese impacto derivado de la falta de infraestructura, capacitación y conocimiento.

Los hallazgos permitieron que después de capacitar a docentes y alumnos, se logró identificar al nuevo tipo de información, el que se le conoce como información electrónica y esta ha modificado la forma en el que se conocía el acceso a cualquier tipo de datos para su posterior investigación, además que internet no es solo una red, sino la red de redes en la que se encuentra una inmensa cantidad de información referente a cualquier tema, la información está dispersa en el ciberespacio infinito, por este motivo, es importante que los niños sepan usar la tecnología para la búsqueda de información ya que existen herramientas y servicios que apoyan la tarea de búsqueda en Internet.

En este trabajo de planteo una Hipótesis sobre el hecho de que la aplicación de una herramienta TIC m-learning metodológicamente creada, reforzara la competencia para la vida “Manejo de la información” en alumnos de 3er y

4to Grado de las escuelas primarias públicas generales del estado de Hidalgo, ciclo escolar 2016-2017, fue comprobada.

A través del uso de datos emparejados o pareados, se demostró que si la calificación aprobatoria en la educación básica, es de 6 (seis), por ejemplo si $H_0 \leq 6$ resulta no satisfactorio en alumnos 3er y 4to grado de las escuelas primarias públicas generales del estado de Hidalgo, ciclo escolar 2016-2017 cuando no se utiliza una aplicación móvil m-learning, es decir, no refuerzan la competencia para la vida manejo de la información, como se muestra en la Grafica 2.

Pero si $H_1 > 7$ resulta satisfactorio en alumnos 3er y 4to grado de las escuelas primarias públicas generales del estado de Hidalgo, ciclo escolar 2016-2017 cuando se utiliza una aplicación móvil m-learning, es decir, refuerzan la competencia para la vida manejo de la información. Adquieren la competencia para el manejo de la información, como se muestra en la Grafica 3.

Ésta competencia para el manejo de la información conforma alumnos aptos, para ser críticos, analíticos y capaces para el manejo de cualquier tipo de información, sea para sintetizarla, para sistematizarla, etc. (MASON/LIND/MARCHAL, 2002)

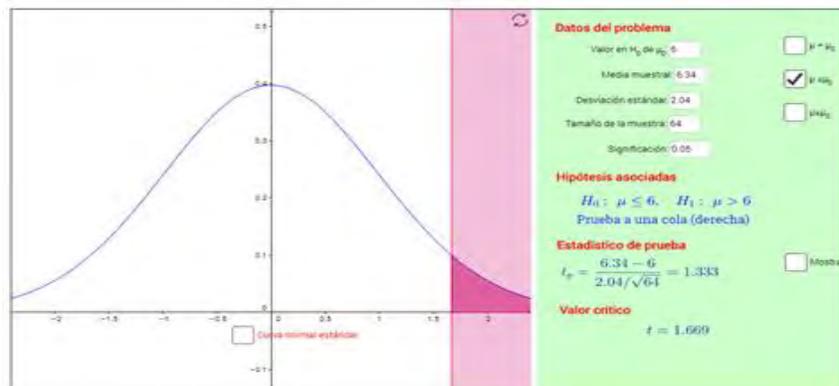


Grafico 2: Prueba de hipótesis antes de usar la aplicación móvil

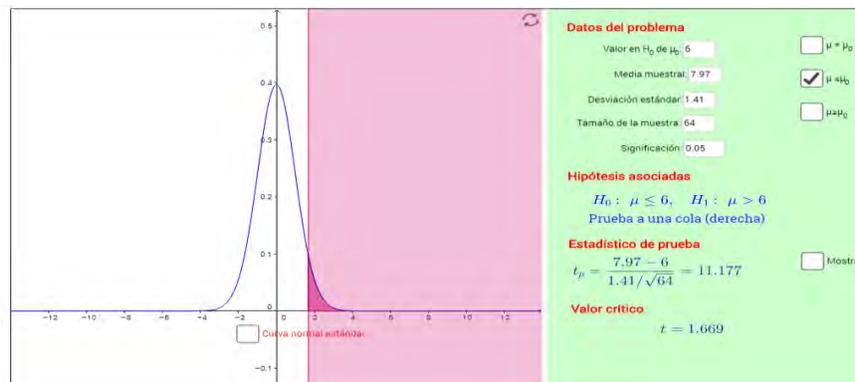


Grafico 3: Prueba de hipótesis después de usar la herramienta móvil

Aportaciones de este trabajo

Entre los aspectos a considerar en la implementación de un proyecto educativo de esta naturaleza o cualquier otro, es prioritario establecer el o los propósitos por alcanzar, los que han de estar apegados a los planes y programas de educación de la SEP, en otras palabras, definir con claridad y precisión la capacidad, habilidad o conocimiento que deberá adquirir el alumno después de observar, escuchar con atención y desarrollar las actividades sugeridas en el programa, y todo aquello que facilite su obtención y afirmación, así como su aplicación en la vida cotidiana, naturalmente bajo la orientación del profesor. Como recursos didácticos las TIC proporcionan múltiples ventajas, a

saber, ya que constituyen una base para el desarrollo del razonamiento conceptual, fortalecen la continuidad del pensamiento, despiertan el interés de los educandos, facilitan el aprendizaje permanente y permiten observar experiencias reales, involucrando a los alumnos en actividades que los conducen a un conocimiento significativo.

Recursos didácticos

En la educación se necesitan recursos didácticos que faciliten los aprendizajes a los estudiantes. El m-learning es una alternativa de un recurso didáctico disponible, pero el profesorado necesita orientación para seleccionar los mejores recursos. En este sentido, aplicaciones m-learning constituyen un gran apoyo pues se puede crear comunidades virtuales de profesores que compartan recursos e intercambien buenos modelos de utilización didáctica de las TIC puede contribuir a reducir un poco el esfuerzo docente que requiere un buen uso educativo de estas tecnologías.

Apoyo de autoridades, directivos, docentes y compromiso de la comunidad educativa

Para una plena integración de las TIC, en este caso de aplicaciones móviles m-learning, que trasciendan de las experiencias puntuales lideradas por el entusiasmo de algunos profesores en sus clases, es necesario contar con un apoyo firme de todos los actores importantes, es decir desde autoridades hasta padres de familia, obviamente, siempre existirán dificultades, pero las administraciones gubernamentales educativas pueden impulsar estos procesos facilitando recursos materiales como las infraestructuras, materiales de apoyo, personales, asesores y funcionales recomendaciones, normativas favorables.

Referencias

Vacchieri, (2015). Programa TIC y Educación Básica. Estado del arte sobre la gestión de las políticas de integración de computadoras y dispositivos móviles en los sistemas educativos, Argentina: UNICEF. Recuperado de:
https://www.unicef.org/argentina/spanish/educacion_Estado_arte_gestion_politicas.pdf

Libros

(López Carrasco, S.F., p.100)

López Carrasco, M.A. (S.F.). *Aprendizaje, Competencias y TIC*.
Universidad Iberoamericana Puebla: Editorial PEARSON.

(Romero, Román y Llorente, 2009, P.15)

Romero, R., Román, P. y Llorente, M del C. (2009). *Tecnologías en los Entornos de Infantil y Primaria*.
España: Editorial Síntesis S.A.

(Romero, Román y Llorente, 2009, P.21)

Romero, R., Román, P. y Llorente, M del C. (2009). *Tecnologías en los Entornos de Infantil y Primaria*.

Notas Biográficas

- Victor Manuel Zamudio Garcia es Profesor Investigador en la Universidad Politecnica Metropolitana de Hidalgo, Maestria en Ciencias Computacionales, Maestro en Proyectos y Doctorado en Ciencias de la Educacion, Perfil Deseable PRODEP y Responsable Tecnico de Proyectos PEI de CONACyT.
- Doroteo Zapata Perusquia es Ingeniero Industrial, Maestro en Educacion y Matematico, Profesor de la Universidad Politecnica Metropolitana de Hidalgo.

Apendice

Instrumento para medir el uso de TIC en alumnos de tercer y cuarto año de primaria

1. Si me dejan investigar una tarea en internet y sé exactamente qué motores de búsqueda usar para buscarla, se:
 - a. Encontrar información.
 - b. Copiar y pegar texto.
 - c. Encender la computadora.
2. Al encontrar y evaluar en internet la información que yo necesitaba, se:
 - a. La existencia de las computadoras.
 - b. La importancia del uso de las TIC .
 - c. El uso de Paint.
3. Cuando me dejan una tarea de investigación sobre ¿Quién fue Miguel Hidalgo? yo:
 - a. Escribo lo que se me ocurra.
 - b. Voy a la biblioteca a escribir sobre él.
 - c. Identifico que es un problema de información expresado mediante una Pregunta Inicial.
4. Cuando ocupo un motor de búsqueda en internet para investigar; por ejemplo, sobre “La Independencia de México y las causas que le dieron origen”, yo:
 - a. Identifico múltiples fuentes de información pertinentes para resolver las preguntas secundarias y la pregunta inicial de investigación.
 - b. Busco en un libro la información.
 - c. Pregunto a mis padres.
5. Si me dejan una tarea de investigación en internet sobre formas de alimentación en el México antiguo, yo investigo en:
 - a. Un sitio sobre restaurantes mexicanos.
 - b. Un recetario de cocina en línea.
 - c. Un motor de búsqueda (por ejemplo Google), donde encuentre información de historia sobre gastronomía mexicana.
6. Al buscar información en diversos sitios WEB, se:
 - a. Que todos me dan información correcta.
 - b. Que puedo evaluar todos los sitios y escoger sólo aquellos que me den información veraz.
 - c. Que puedo escoger el primero que me dé la información que busco.
7. Cuando encuentro la información que busco en diversos sitios WEB, lo que hago enseguida es:
 - a. Solo grabar la información en mi USB.
 - b. Juntar toda la información y así terminar mi investigación.
 - c. Analizar toda la información que encontré y conservar sólo la que responde a mi pregunta de lo que estoy realmente investigando.
8. Cuando encuentro información que busco en diversos sitios WEB la cual está en un libro o revista electrónica de un autor, yo:
 - a. Valoro la importancia de respetar los derechos de autor y sé cómo citar información producida por otras personas.
 - b. Solo copio la información sin incluir el nombre del autor.
 - c. Si ya tiene autor no uso esa información.
9. Después de haber consultado motores de búsqueda, así como diversos sitios WEB para encontrar información, lo que hago enseguida es:
 - a. Recopilar toda la información encontrada y así presentarla.
 - b. Sintetizar toda la información que encontré para destacar lo importante.
 - c. Corregir errores ortográficos de la información que encontré.
10. Ya que investigué y obtuve información en motores de búsqueda y diversos sitios WEB, comunico a los demás el resultado de mi investigación a través de:
 - a. Pláticas con mis compañeros.
 - b. Un programa de radio.
 - c. La utilización de alguna TIC (Word o Power Point).

LA MINERÍA DE DATOS COMO HERRAMIENTA PARA MEJORAR EL PROCESO DE RECLUTAMIENTO Y SELECCIÓN BASADO EN COMPETENCIAS, A TRAVÉS DEL MODELO BIG DATA

Mtra. Glendamira Serrano Franco¹ y Dra. Luz del Carmen Riveros Herrera²

Resumen—La presente investigación, analiza el panorama respecto al avance que ha tenido la tecnología con el paso del tiempo, a su vez generando grandes cantidades de información, gracias a sus múltiples frameworks y aplicaciones que facilitan el almacenamiento de datos y al libre acceso a ellos, han surgido nuevas estrategias que facilitan el funcionamiento de algunos procesos dentro de las empresas. Es recurrente que dentro de las mismas se genere la problemática de identificar al candidato apto para cubrir una determinada vacante, dentro de una inmensa información que ahora brindan la tecnología, redes sociales e internet. En esta investigación, se aborda la problemática y las alternativas que facilitan el proceso de identificación y análisis dentro de un volumen inmenso de datos para seleccionar al mejor candidato con la propuesta de un modelo de reclutamiento y selección basado en competencias bajo la tecnología de Big Data y el Framework Apache Spark.

Palabras clave—Big Data, tecnología, reclutamiento, selección, competencias.

Introducción

El presente trabajo de investigación da a conocer la problemática que llega a estropear el avance y crecimiento de las empresas, en una de las áreas más importantes para el funcionamiento de las organizaciones, como lo es Recursos Humanos (RRHH), uno de los procesos que le corresponden dirigir dentro de este departamento es el Reclutamiento y Selección de Nuevo Personal, cada que se lanza una nueva convocatoria para cubrir la(s) vacante(s), se generan nuevas incertidumbres respecto a la última decisión tomada con la selección de los finalistas candidatos para cubrir la(s) vacante(s). Estos cambios en el entorno están obligando a las empresas a repensar sus estrategias de producción y consiguientemente la forma de manejar su personal, de modo tal que se vuelven cada vez más exigentes con sus colaboradores (López, 2010).

La atracción de talento y la correcta selección del mismo representa un proceso clave dentro de las empresas ya que le permite generar una ventaja competitiva al tener un equipo de trabajo más productivo y comprometido con la organización (Pérez, 2015).

Antecedentes

Hoy a nivel mundial debido a la volatilidad del talento humano, uno de los procesos más estratégicos, por no decir el más estratégico, es el referido al Empleo, que se compone de las fases de Captación, Reclutamiento y Selección del Talento. Las organizaciones cada día se concientizan más que no es posible alcanzar niveles de excelencia, si no se cuenta con el mejor talento, el cual no es abundante, ya que el mismo no tiene límites para moverse entre empresas, regiones y hasta países y continentes (Urdaneta, 2016).

Lievens et al (2002) citado por Velasco y Viollier (2016) los avances en la tecnología de la información han permitido el diseño de sistemas automatizados o semiautomatizados que buscan mejorar los resultados del manejo de recursos humanos. Se ha argumentado que debido a los altos niveles de inversión que implica la capacitación de un trabajador de una industria tecnológica y los bajos niveles de retención, las técnicas clásicas de selección de personal ya no son suficientes.

Planteamiento del problema

La actual globalización y la competitividad requieren que las organizaciones implementen el modelo de Gestión del Talento Humano por competencias, modelo que ha comprobado por innumerables ejemplos ser muy efectivo para lograr el alcance de las metas y objetivos organizacionales. En la actualidad se presentan diferentes problemas en el proceso de reclutamiento de personal para las empresas, ya no es seguro la captación de talento, excelencia, fidelidad, lealtad, pasión, responsabilidad, entre otros valores al contratar al candidato seleccionado

¹ Mtra. Glendamira Serrano Franco es Profesora de Ingeniería en Tecnologías de la información en la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, México gdaglen@gmail.com

² Dra. Luz del Carmen Riveros Herrera es Profesora de la Licenciatura y Posgrado de la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, México lriveros@upmh.edu.mx

dentro del proceso actual que consiste en la Captación, Reclutamiento y Selección del Talento (Ladino y Orozco, 2008).

El no contar con personal plenamente idóneo para la realización de la labor asignada, repercute en baja productividad, por ende en pérdidas económicas para cualquier organización, puesto que en la coyuntura actual hablar de calidad en recursos humanos es hablar de un futuro promisorio para la organización, por lo tanto la exigencia en la calidad es un paso importante hacia la reducción de los costos de no calidad (costos por fallas en las compras, reprocesos de actividades, retrasos y fallas en la planificación) incurridos por la compañía (Rodríguez, 2007).

Preguntas de Investigación

- ¿Cómo saber si la persona que se eligió para la contratación de la vacante postulada es el adecuado?
- ¿Qué herramientas tecnológicas implementar para facilitar la selección del personal que se postule para la vacante?

Objetivo General

Analizar la aplicación del modelo tecnológico Big Data en los procesos de reclutamiento y selección de personal en las empresas de México, bajo el esquema de competencias laborales.

Objetivos específicos

- Aplicar nuevos mecanismos en el proceso de selección para la contratación en las organizaciones, que integren las competencias necesarias para identificar adecuadamente la persona que cumpla con los requerimientos establecidos.
- Generar nuevas técnicas de minería de datos e implementar tecnologías de vanguardia, para reducir costos para la selección de nuevo personal para las vacantes a postularse dentro de las empresas.
- Proponer un modelo tecnológico con la arquitectura de Big Data utilizando el framework Apache Spark que favorezca un análisis más rápido dentro de una magnitud de información en la selección del personal.

Justificación

Con los avances de la tecnología, una persona puede comportarse y dar a conocer sus verdaderas virtudes y debilidades con la implementación de herramientas tecnológicas desarrolladas especialmente para controlar y dar a conocer ciertas aptitudes y valores de las personas a las cuales se les implemente. Existen diferentes herramientas que facilitan el proceso de selección e identificación para conocer ciertas habilidades, valores, aptitudes, en un sin número de postulantes dentro de las empresas.

Marco teórico

Para Porter citado por González, et al. (2011) son cuatro los factores determinantes de la competitividad de empresas exportadoras: Estrategia Empresarial, Factores de la Oferta, Factores del Proceso Productivo, Factores de la Demanda, y vinculados a estos factores se encuentran las oportunidades y los apoyos institucionales. Siendo el empresario quien tiene la responsabilidad de conocerlos, analizarlos y por supuesto desarrollarlos.

En el año 2012, la cantidad de información en el universo digital llegó a 2.8 zettabytes (ZB); según un informe de la consultora IDC Digital Universe para el año 2020 se podrían alcanzar los 40 ZB de datos generados por personas y dispositivos. Entonces acercándonos a una visión un poco más acorde, cuando hablamos de Big Data estamos refiriéndonos a un conjunto de datos cuyo tamaño, se encuentra por encima de la capacidad de las herramientas de base de datos típicas utilizadas para capturar, almacenar, administrar y analizar información. Pero Big Data no está definida sólo por el volumen de la información ya que a medida que la tecnología de almacenamiento avanza, también lo harán el conjunto de datos que calificamos como Big Data. Es así que hay dos características más, también fundamentales, que debemos considerar para lograr una definición apropiada: velocidad y variedad (IDATHA, 2014).

Con la investigación obtenida de Hidalgo (2005) la minería de datos es una disciplina que ha crecido a grandes pasos durante los últimos años. La investigación y los avances que se han producido en algunas áreas relacionadas con la minería de datos, como la estadística, el aprendizaje automático, la computación paralela o la visualización, han permitido que la minería de datos se haya visto favorecida. La minería de datos es en realidad una etapa dentro de un proceso global conocido KDD, Knowledge Discovery in Databases, el cual se define como el proceso no trivial para identificar patrones válidos, nuevos, potencialmente útiles y comprensibles en los datos.

El uso de la Minería de Datos

De acuerdo con Gil Press citado por Martínez et al. (2017) la historia del término Big Data se remonta, por lo menos, a setenta años atrás, con los primeros intentos de cuantificar el ratio de crecimiento del volumen de datos o, en otras palabras, “la explosión de la información”. Sin embargo la primera vez que se registra como tal el uso del concepto de Big Data es en octubre de 1997, cuando Michael Cox y David Ellsworth publican “Application-controlled demand paging for out-of-core visualization”. Estos investigadores de la NASA afirmaron que el ritmo de crecimiento de los datos empezaba a ser un problema para los sistemas informáticos actuales ya que los conjuntos de datos eran lo suficientemente grandes para ocupar las capacidades de la memoria principal, y de los discos locales y remotos. Ante esta situación de falta de espacio para visualizar, la solución más común sería obtener más recursos para atacar el “problema del Big Data”.

Las iniciativas Open Data pueden tener un impacto positivo en el tejido empresarial, son bastantes los ejemplos de empresas que empiezan su andadura combinando datos libres o un mezcla de datos libres y licenciados, www.flyontime.us combina datos meteorológicos abiertos de USA con información abierta también, sobre los vuelos para predecir si un vuelo se demorará. www.feedzai.com utiliza datos en tiempo real y algoritmos de machine learning para prevenir fraudes y actualmente vende sus servicios a SAP, www.ayasdi.com utiliza Big Data para resolver problemas complejos como explorar nuevas fuentes de energía, ayudar en la búsqueda de curas para el cáncer, priceonomics.com proporciona una guía de precios para casi cualquier producto basándose en la recogida de datos de la World Wide Web (Galimany y Bachs, 2014).

El objetivo de Big Data, al igual que los sistemas analíticos convencionales, es convertir el Dato en información que facilita la toma de decisiones, incluso en tiempo real. Sin embargo, más que una cuestión de tamaño, es una oportunidad de negocio. Las empresas ya están utilizando Big Data para entender el perfil, las necesidades y el sentir de sus clientes respecto a los productos y/o servicios vendidos. Esto adquiere especial relevancia ya que permite adecuar la forma en la que interactúa la empresa con sus clientes y en cómo les prestan servicio. ¿Cuál es entonces la diferencia entre las aplicaciones analíticas y de gestión y los nuevos conceptos de Big Data? Las diferencias se asocian, en la mayoría de los artículos de referencia, a tres palabras, las tres 'Vs' del Big Data: Volumen, Variedad y Velocidad (3Vs). Sin embargo, en base a la experiencia adquirida por las empresas pioneras en esta aventura, se ha ampliado la definición original, añadiendo nuevas características como son la Veracidad y Valor del dato (5Vs) (López, 2014).

Continuando con la investigación de Galimany y Bachs (2014) no sólo el análisis y la información de los datos son nuevas formas de negocio basadas en Big Data, empresas como www.memsql.com proporciona tecnología de bases de datos en memoria orientadas a las consultas en tiempo real, datasift.com actúa como un mercado de datos, proporciona acceso y licenciamiento a fuentes de datos como Facebook, Twitter, WordPress, Instagram, IMDb, YouTube, Wikipedia, www.mu-sigma.com ofrece ingeniería de datos y software como servicio para ayudar a la toma de decisiones. www.kaggle.com es una plataforma de crowdsourcing donde empresas llevan a concurso de equipos expertos públicos análisis o desarrollos relacionados con Big Data, Instituciones y empresas importantes como la NASA, Facebook, Microsoft, Ford o el proyecto Atlas de búsqueda del Boson de Higgs.

Metodología

La Investigación Científica está encaminada a profundizar el conocimiento de un proceso ya sea teórico, práctico o teórico-práctico, parte del conocimiento científico y lo lleva a la solución de problemas de la sociedad que de una forma u otra no han sido investigados o su investigación se ha conducido en otra dirección. La Investigación Científica surge de la necesidad del hombre de dar solución a los problemas más acuciantes de la vida cotidiana, de conocer la naturaleza que lo rodea y transformarla en función de satisfacer sus intereses y necesidades. El carácter de la investigación científica es creativo e innovador aplicando lo último del conocimiento científico.

La presente investigación se realiza con enfoque metodológico cualitativo, de acuerdo a la investigación de Quecedo y Castaño(2002) la investigación que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta observable.

El alcance de la investigación es de tipo exploratoria, de acuerdo a la investigación de Hernández, et al. (2006), ya que los estudios exploratorios se realizan cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes, es decir, la presente investigación, aborda un tema poco conocido y explorado como el DataMining.

Modelo propuesto de reclutamiento basado en competencias con la minería de datos

De acuerdo al avance tecnológico el candidato ahora es digital, está conectado en la redes sociales y espera por parte de la empresa y sus reclutadores nuevas formas de relación, comunicación y selección se han desarrollado nuevas herramientas tecnológicas encaminadas a resolver algoritmos relacionados con el proceso de reclutamiento y selección de personal para las empresas, con la intención de disminuir procesos, tiempo, y recursos financieros como

huamnos. Es importante que con las nuevas actualizaciones que se crean constantemente las empresas lleguen a adaptarse para evolucionar y lograr un avance dentro del posicionamiento del mercado, facilitando procesos, tiempos, así como lograr obtener al personal adecuado para la vacante a postulada.

Competencias laborales

Alles citada por Massaro (2015) las competencias laborales se subdividen en grados de complejidad que implican diferentes niveles de desarrollo alcanzado, dentro de cada competencia en particular. Por lo tanto, los puestos de trabajo pueden demandar para su desempeño exitoso, el desarrollo de una misma competencia laboral en diferentes grados. Por ejemplo, la competencia orientación al cliente, puede ser requerida en un grado básico o inicial de desarrollo de la competencia en vendedores con poca experiencia, y ser requerida en su grado máximo de desarrollo, en puestos ejecutivos dentro del área comercial de la empresa. Por lo general, las competencias se subdividen en cuatro grados, donde el grado A representa el grado máximo de excelencia de la competencia; el grado B que le sigue, indica que se posee la competencia en un nivel alto pero no es el máximo; el grado C indica que se posee la competencia a un nivel moderado de desarrollo y finalmente, el grado D, indica que el desarrollo de la competencia es inicial o básico.

Competencias técnicas

La utilización del Big Data en la selección laboral no solo ha sido documentada para trabajos altamente calificados. De acuerdo a Zang, S. y Ye, M. (2015) la principal carencia del método clásico de selección de personal estriba en que la información que el entrevistador obtiene proviene siempre de la descripción del candidato. La utilización del Big Data podría, en palabras de los autores, compensar esta carencia al permitir a las empresas integrar a su proceso de reclutamiento el análisis del “rastreo digital” y el uso de redes sociales de los postulantes con estrategias clásicas de selección de personal. Esto podría ayudar al reclutador a “encontrar más información del candidato, incluyendo imágenes personales, condiciones de vida, relaciones sociales, habilidades, etc., para así poder conseguir una imagen más vívida del candidato” (p.43). Estas herramientas también son propuestas para el entrenamiento de talentos, la evaluación de talentos, el pago por desempeño y la administración de la carrera de los empleados (Velasco y Viollier, 2016).

Competencias y comportamientos

De acuerdo a la investigación de Corral (2007) cuando una organización ha decidido implantar un sistema integrado de gestión de Recursos Humanos por competencias, normalmente desarrolla (o compra) un marco de referencia donde existe un catálogo de competencias y otras herramientas que facilitan el trabajo al profesional de selección. El paso siguiente a la identificación y definición de competencias es el de desarrollar indicadores conductuales que describan, evidencien, respalden, lo que se hace y en qué situación para lograr una aceptable demostración de esa competencia. Pero estos indicadores conductuales no siempre son muy explícitos. Esto exige la utilización de entrevistas estructuradas con preguntas diseñadas para extraer la información que permita enjuiciar los resultados.

Herramientas para aplicar en el área de Recursos Humanos

Digital Employer Branding

El empleado es un usuario digital, independientemente del grado de madurez digital de la empresa en la que trabaje. Y el candidato también es digital. Está buscando trabajo activamente o no, está en las redes. Está conectado y espera nuevas formas de relación, comunicación y selección por parte de la empresa y sus reclutadores. La estrategia de employer branding tiene como objetivo poner al candidato en el centro y hacerle vivir experiencias que le atraigan (Ranera, 2015).

Reclutamiento móvil

Kelton Research citado por Ranera (2015) revela que el 86% de los candidatos activos usan su Smartphone para iniciar una búsqueda de empleo, sin embargo, el 70% se siente decepcionado al aplicar una oferta vía Smartphone, ya que no está optimizado el proceso para este tipo de dispositivos (sólo el 20% de las empresas Fortune 1000 tienen optimizada su web para móviles). El 55% de ellos, por ejemplo, querría subir un cv al canal de empleo de la compañía. Para no defraudar al talento potencial es imprescindible una buena estrategia de reclutamiento que aproveche las oportunidades de la movilidad para atraer y facilitar la relación y el proceso de selección con los candidatos potenciales. Un candidato que tenga dificultades para contactar vía móvil con una compañía, a quien no se lo pongan fácil, a quien obliguen a hacer un clic de más y quien no se le ofrezca una

experiencia móvil friendly con la empresa por la que se está interesando, no la percibirá ni como digital, ni como innovadora, y en consecuencia puede perder su interés por ella.

11
SEP

People Analytics

El objetivo es ayudar a la organización en el proceso de selección (recruiting) del personal más apropiado de un abanico más amplio de candidatos. La idea básica es analizar la información de los curriculum vitae para encontrar al/a los candidato/s más apropiado/s a cada puesto. Con el denominado data driven recruitment se pretende identificar, mediante la aplicación de técnicas de análisis de datos, qué características, tanto personales como profesionales son garantía de éxito (o fracaso) específicamente en la organización (nivel de formación, experiencia, análisis psicométrico) y en base a las mismas realizar una ordenación de la base de datos de candidatos de mayor a menor relevancia (o grado de adecuación) en un proceso de selección de un puesto específico (Valencia, 2016).

Uso de redes sociales

La ENDUTIH 2016 reveló que 65.5 millones de personas utilizan Internet, cifra que representa el 59.5 por ciento de la población de seis años y más en el país. La cifra significa un avance de 2.1% respecto a los datos de 2015. Otra tecnología en aumento es la telefonía celular. De la población de seis años y más, 81 millones son usuarios de un celular. Y de ellos, 60.6 millones utilizan un teléfono inteligente o smartphone, lo que significa un incremento de 9.7 puntos porcentuales entre 2015 y 2016. La tendencia de uso es que una de cada tres personas accedan a su red social favorita de forma diaria, más de la mitad incluso ingresan más de una vez. Facebook es y continuará siendo la red social favorita. El año pasado cerró con 98% de los internautas mexicanos presentes en esta red social. De toda Latinoamérica, fue México el país que tuvo las páginas con mayor engagement e interacciones por publicación. Una de las tendencias que hace poco más de un año se anunciaba era el crecimiento del uso del video. La realidad superó por mucho las proyecciones, con un crecimiento real del video de 67% para toda la región (INEGI, 2017).

Investigación realizada por Puon (2014) MediaBistro realizó un estudio en la cual reveló el crecimiento de las redes sociales más importantes: Facebook, Twitter, Pinterest, LinkedIn, Instagram y Google+. El estudio presenta el número de usuarios activos, el cual se desarrolla de la siguiente forma:

Usuarios Activos:

- Facebook: 1 billón de usuarios
- Twitter: 560 millones de usuarios
- Google+: 400 millones de usuarios
- LinkedIn: 240 millones de usuarios
- Instagram: 150 millones de usuarios
- Pinterest: 70 millones de usuarios

Los profesionales de Recursos Humanos se están adaptando al uso de las redes sociales como herramienta en los procesos de selección de personal, ya que se plantea que las empresas van requiriendo puestos donde el ocupante necesita contar con un mayor nivel de conocimientos y habilidades que en el pasado. En consecuencia, la diferencia entre la oferta y la demanda laboral es cada vez más complicada. Los procesos de atracción de talento tienen varias implicaciones y los reclutadores necesitan utilizar herramientas más profesionales e innovadoras que les permitan identificar el talento requerido por la organización (García, 2016).

Conclusiones

Es evidente que la tecnología cada vez más llega a invadir dentro de todas las áreas y es responsabilidad de nosotros actualizarnos si queremos seguir dentro de la vanguardia y conseguir nuevas tendencias para las empresas. Dentro de las grandes empresas, se deben considerar implementar el uso de tecnologías para su proceso de reclutamiento del personal, con la finalidad de encontrar y adaptar al personal adecuado para la vacante postulada. Dentro del mundo de la tecnología existen nuevas tendencias y técnicas para la contratación de nuevo personal, sin mencionar que ayuda a mejorar el funcionamiento y la reducción de material y recurso humano, generando entrar dentro de la vanguardia de la tecnología y la veracidad de agilidad de información encontrada dentro de las redes sociales para lograr obtener información necesaria y precisa de nuestro postulante. Con este análisis se pretende implementar, en un estudio posterior concluyente, un sistema para facilitar el reclutamiento de nuevo personal dentro de las empresas con la ayuda de la tecnología de Big Data, obteniendo las competencias requeridas del postulante para cubrir la vacante solicitada. Con la tecnología de Apache Spark, se implementará una aplicación que ayudará a generar nuevas estrategias y facilitar analizar las múltiples solicitudes

que lleguen a recibir al postularse una vacante dentro de la empresa y poder elegir a las personas más acertadas para realizar las competencias requeridas de nuestra vacante.

Referencias

- Corral, F. (2007). Reclutamiento y Selección por Competencias . Octubre, 2017, de eoi Sitio web: http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:48184/componente48180.pdf
- De la Torre, C. & Rubio, R. (2016). HR Analytics Impacto en las relaciones laborales en la empresa. octubre, 2016, de Baker&McKenzie Sitio web: http://www.adirelab.es/site/wp-content/uploads/2016/04/MADDOCS-2352832-v1-BM_Dossier_HR_Analytics-short.pdf
- Galimany, A. & Bachs J. (2014). La creación de valor en las empresas a través del Big Data. Septiembre, 2017, de Universidad de Barcelona Sitio web: <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/67546/1/TFG-ADE-Galimany-Aleix-julio115.pdf>
- García, C. (2016). *Procesos de reclutamiento y las redes sociales*. Revista Iberoamericana para la investigación y el desarrollo educativo, 6, No, 12, 2. Sitio web <https://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/226/1028>
- González, M., Mendoza, F., Jiménez, M. & Villegas, E. (2011). Problema de competitividad: La Capacitación. enero, 2018, de UAEH Sitio web: https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/4854/problema_de_competitividad.pdf
- Hidalgo, M. (2005). Trabajo tutelado de investigación Técnicas de Data Mining. Septiembre 2017, de Universidad Politécnica de Madrid Sitio web: http://www.dlsiis.fi.upm.es/docto_Isiis/Trabajos20052006/Hidalgo.pdf
- Hernández, R, Fernández, C. & Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill. Sitio web: https://investigar1.files.wordpress.com/2010/05/1033525612-mtis_sampieri_unidad_1-1.pdf
- INEGI. (2017). Aumentan uso de internet, teléfonos inteligentes y tv digital: encuesta nacional sobre disponibilidad y uso de tecnologías de la información en los hogares, 2016. Octubre, 2017, de INEGI Sitio web: http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2017/especiales/especiales2017_03_02.pdf
- IDATHA. (2014). BIG DATA – Conceptos Generales. octubre, 2017, de IDATHA Sitio web: <http://idatha.com/whitepapers/Whitepaper-bigdata.pdf>
- Ladino, A. & Orozco, D. (2008). Modelo de reclutamiento y selección de talento humano por competencias para los niveles jerárquico, ejecutivo y profesional de la empresa de Telecomunicaciones de Pereira S.A.E.S.P.. enero, 2018, de UPT Sitio web: <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/902/6583L155.pdf?sequence=1>
- López, J. (2014). La moda del Big Data: ¿En qué consiste en realidad?. Septiembre, 2017, de El Economista Sitio web: <http://www.eleconomista.es/tecnologia/noticias/5578707/02/14/La-moda-del-Big-Data-En-que-consiste-en-realidad.html>
- López, J. (julio-diciembre, 2010). La selección de personal basada en competencias y su relación con la eficacia organizacional. Perspectivas, 26, 130. Sitio web <http://www.redalyc.org/pdf/4259/425941230007.pdf>
- Massaro, V. (2015). Maestría en Dirección Estratégica de Recursos Humanos. octubre, 2015, de Biblioteca Digital Sitio web: http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/download/tpos/1502-0910_MassaroV.pdf
- Martínez, S., Rodríguez, G., Ron, J., Triulzi, F., Santana, P. & Sartorio, A. (2017). Hacia la utilización del Big Data en Ciencias Sociales: un enfoque histórico. Septiembre, 2017, de JAIIO, 2017 Sitio web: <http://www.clei2017-46jaiio.sadio.org.ar/sites/default/files/Mem/STS/STS-10.pdf>
- Pérez, O. (2015). Entrevista de Reclutamiento por Competencias. enero, 2018, de Blog PeopleNext Sitio web: <http://blog.peoplenext.com.mx/entrevista-de-reclutamiento-por-competencias>
- Puon, L. (2014). Las 6 mejores redes sociales de acuerdo con el número de usuarios activos. Octubre, 2017, de merca20 Sitio web: <https://www.merca20.com/las-6-mejores-redes-sociales-de-acuerdo-con-el-numero-de-usuarios-activos/>
- Ranera, M. (2015). El rol de los RRHH en la transformación digital de las empresas. octubre, 2017, de incipy Sitio web: <http://www.fundacionseres.org/SiteAssets/Lists/EventosSeres/EditForm/rrhh-transformacion-digital.pdf>
- Rodríguez, M. (2007). Propuesta de mejoramiento para los procesos de selección, capacitación y evaluación de desempeño, integrada al sistema de gestión de calidad en Servientrega S.A.. enero, 2018, de La Salle Sitio web: <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/4836/17001336.pdf?sequence=2>
- Urdaneta, H. (2016). Lo estratégico del reclutamiento del personal. octubre, 2017, de huconsulting Sitio web: <https://es.linkedin.com/pulse/lo-estrategico-del-reclutamiento-de-personal-hugo-urdaneta-fonseca>
- Valencia, E. (2016). People Analytics, ¿qué es y para qué sirve?. octubre, 2017, de Eduardo Valencia Sitio web: <http://www.eduardovalencia.com/2016/09/people-analytics-que-es-y-para-que-sirve.html>

Velasco, P. & Viollier, P. (2016). Big Data. octubre, 2017, de Derechos Digitales Sitio web:
<https://www.google.de/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiwhKLZiIDXAhXEw1QKHWp1D8gQFggmMAA&url=https%3A%2F%2Fwww.derechosdigitales.org%2Fwp-content%2Fuploads%2FBig-Data-espan%25CC%2583ol-1.docx&usg=AOvVaw1XLNJysPFLTgq37oy1bzLJ>

DESARROLLO DE UN SPOT PUBLICITARIO MEDIANTE UNA PRODUCCIÓN PARTICIPATIVA DE ESTUDIANTES

Dr. Yair Félix Olvera Mejía¹, Mtro. José Amílcar Vargas Rangel², y Mtro. Luis David Echenique Lima³

Resumen—Las condiciones económicas y de producción en México son muy limitadas y tienden, en ocasiones, a la precariedad. En este contexto, es importante encontrar y probar nuevos esquemas de producción audiovisual que fomenten la producción profesional de medios audiovisuales, así como perfeccionarlos y difundirlos entre las nuevas generaciones. Por ello, un proyecto que explora la producción participativa es altamente pertinente, ya que puede traer como consecuencia nuevas formas de gestionar recursos, así como una mayor identificación y sentido de pertenencia hacia el producto realizado. La producción participativa suele traer aparejada la construcción de comunidades, cuyas características son más deseables y benéficas que las de simples audiencias. Derivado de la anterior, el presente proyecto está orientado a la producción participativa de estudiantes para la creación de un spot publicitario sobre el Programa Educativo de Animación y Efectos Visuales, con niveles de calidad a la altura de las grandes producciones cinematográficas.

Palabras clave—Animación 3D, Efectos especiales, Producción participativa, Spot publicitario.

Introducción

Normalmente, una producción cinematográfica con altos estándares de calidad, por más pequeña que sea, es un proceso complejo, costoso, difícil y que implica mucho tiempo de trabajo. Es común que los realizadores se ven impedidos de llevar a cabo sus creaciones por limitantes económicas y por falta de equipo técnico o humano. En otras ocasiones, tras un arduo esfuerzo que se ha prolongado por un largo periodo de tiempo, el creador se enfrenta a la dificultad de hacer llegar su obra al público o al rechazo de éste hacia la obra. Se da el frustrante caso de que su obra no gusta a pesar de tanto trabajo, dinero y tiempo invertidos en la creación.

Ante esta situación, en los últimos años han surgido nuevos modelos de producción que cambian radicalmente la forma tradicional de abordar la creación cinematográfica, audiovisual y de nuevos medios. Si normalmente el creador se preocupaba por la plataforma que usaría para su obra (filme, TV, Internet, etc.) y por su mercado meta, ahora, bajo un nuevo modelo el creador se centra en la comunidad para la que va dirigida la obra. Ya no se habla de audiencia meta, sino de comunidad, y esto cambia radicalmente la forma de abordar la creación.

Una audiencia meta es un público final, con ciertas características, al que va dirigida la creación. Dicha audiencia la acepta o la rechaza, pero más allá de esto no tiene mayor influencia o poder de decisión sobre la obra. Por lo tanto, siempre la verá como algo ajeno y no tiene por qué sentir ningún tipo de lealtad. Una comunidad, en cambio, es un conjunto de personas que comparten un vínculo basado en características o intereses comunes. No son considerados sólo como usuarios o consumidores finales de la obra, sino que intervienen en la configuración misma de la obra, aportan activamente a su creación, ayudan a delinear la forma que la obra adoptará en las distintas etapas de su desarrollo hasta el final. Dado que una comunidad no es una entidad aparte que solamente consumirá la obra, sino que es co-creadora de la obra junto con el o los creadores originales, abrazará siempre el resultado final y sentirá lealtad por él. Esto representa una clara ventaja sobre las obras centradas en su plataforma y que ven a la audiencia sólo como consumidores finales. Pero no es la única ventaja, aunque más caótica en su creación, una obra centrada en una comunidad supone un tiempo de producción mucho más reducido y su disfrute se da ya desde el momento de su creación, pues la creación misma forma parte de la obra final.

En parte, el problema radica en que, si bien a nivel internacional se cuenta con numerosos ejemplos de producciones centradas en comunidades que se pueden analizar y estudiar, es pertinente que a nivel académico se hagan ejercicios de esta índole que permitan experimentar, aprender y afianzar el dominio del modelo. Una razón para hacerlo es que un modelo centrado en la comunidad presenta oportunidades y facilidades de producción que se adaptan a las condiciones de América Latina, en donde el acceso a los recursos es mucho más limitado que en aquellos lugares en los que la industria cinematográfica y del entretenimiento está mucho más desarrollada y que

¹ Dr. Yair Félix Olvera Mejía es Profesor de la Ingeniería en Animación y Efectos Visuales en la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, México. yolvera@upmh.edu.mx (**autor corresponsal**)

² Mtro. José Amílcar Vargas Rangel es Profesor de la Ingeniería en Animación y Efectos Visuales en la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, México javargas@upmh.edu.mx

³ Mtro. Luis David Echenique Lima es Profesor de la Ingeniería en Animación y Efectos Visuales en la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, México dlima@upmh.edu.mx

otorgan mayores oportunidades a sus habitantes.

En la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo (UPMH), el Programa Educativo de Ingeniería en Animación y Efectos Visuales (IAEV) actualmente cuenta con más de 400 estudiantes y su matrícula va en aumento. Esto genera la pregunta de si hay lugar para todos en el sector laboral. Aunque la Universidad plantea en su visión ser un “referente internacional en la formación de capital humano”, es evidente que la mayoría de sus estudiantes ejercerán en nuestro país, cuyas condiciones son muy similares a las del resto de América Latina. Por ello, el modelo que se pretende estudiar es pertinente, pues dominándolo se puede transmitir al estudiantado y así se contribuye a encontrar nuevas rutas en el desarrollo personal de cada uno de sus egresados. La meta del presente proyecto es realizar un spot publicitario *live action* de aproximadamente 30 segundos de duración en Full HD con efectos visuales integrados, el cual sirva para promocionar el Programa Educativo ante estudiantes de nivel bachillerato. Es claro que gran parte de la comunidad universitaria perteneciente a la carrera participa en la creación y desarrollo del spot, lo cual es un gran reto.

Proceso participativo

Los paradigmas actuales de producción proponen implementar la participación de la comunidad en los aspectos de procesos de producción existentes en su entorno (Turner, 1976; Rolnik, 2009). Esta medida busca garantizar la viabilidad, legitimidad y aplicabilidad de propuestas que no dependen exclusivamente del sector técnico, sino que asumen a la población como principal destinatario y ejecutor de las acciones referidas a la producción. No obstante, la tarea de llevar adelante procesos participativos resulta compleja y a veces inviable, ya que la comunidad y técnicos, tienen naturalizado un modelo unidireccional de producción, caracterizado por la fragmentación social y urbana, que en la mayoría de los casos no tienen en cuenta las necesidades de la mayoría de la población (Boldrini, 2015). En este sentido, Harvey (2007) plantea que la producción, en cualquier ámbito, requiere de un ejercicio imaginativo, la movilización de deseos y acciones para dar respuesta a las necesidades. Sin embargo, afirma que este proceso le es negado a la mayor parte de la sociedad en el capitalismo industrial, que de esta forma instituye y naturaliza una situación profundamente alienante, por lo que muchas veces la participación comunitaria no es total.

Para que pueda producirse esa relación benéfica entre ciudadanía y producto se necesitan instrumentos que lo permitan. No son fáciles ni tienen que ser los mismos ante cualquier situación y en cualquier lugar. Pero sin canales, sin procesos, sin medios para la participación, no es posible la implicación de la gente. Los procesos participativos son instrumentos importantes y necesarios para favorecer la fase deliberativa y el contraste de perspectivas diferentes, antes de tomar una decisión sobre ciertos temas de interés público. De ahí la importancia también de diseñar unos buenos procesos de participación, de calidad en función del problema o situación a abordar, teniendo claro que los procesos participativos por sí solos no hacen la participación ciudadana (EUDEL, 2008).

El primer elemento por destacar en un proceso participativo es que un proceso no es un momento en exclusiva sino una sucesión de momentos o acciones. Y el segundo elemento es el adjetivo “participativo” que supone que diferentes personas toman parte, se implican, debaten y proponen. Es decir, que al hablar de un “proceso participativo” se refiere a una suma de momentos y acciones participativas (talleres, dinámicas de grupo, reuniones, exposiciones interactivas, foros o grupos de trabajo virtuales, espectáculos creativos, etc.) relacionadas con la participación de diferentes agentes o personas representativas para aportar diferentes perspectivas o visiones en relación con un tema o un problema sobre el que se quiere tomar una decisión (EUDEL, 2008).

La realidad, es que la participación no es un estado fijo, es un proceso mediante el cual la gente puede ganar más o menos grados de participación en el proceso de desarrollo. Lo que determina realmente la participación de la gente, es el grado de decisión que tienen en el proceso. Esto es válido en las relaciones entre los miembros de la comunidad y la institución de desarrollo. El éxito dependerá, entre otras cosas, del grado de organización de la gente misma, de la flexibilidad de la institución, y de la disponibilidad de todos los actores (Geilfus, 2002).

Hasta el momento se han visto diferentes reflexiones acerca de las posibilidades que conlleva la implicación del público en su propio consumo. Esta tendencia realimenta diferentes formas de apertura de la creación cultural, como son: apertura tecnológica, apertura del acceso y la apropiación de los contenidos, apertura de los procesos, y apertura de la experiencia. La combinación en proporción variable de varias formas de apertura (o incluso de todas ellas) genera diferentes posibilidades que ofrecen una interesante medida del dinamismo de la producción cultural contemporánea. Resulta evidente subrayar el papel decisivo del público en la reconfiguración de todas las vertientes del consumo cultural (Roig, 2011).

Ahora bien, también es cierto que todo proceso genera incertidumbre, tiene momentos imprevisibles, no

avanza linealmente ni cuenta siempre con los mismos actores y actrices. Por tanto, para gestionar los procesos no se puede pretender que existan reglamentos o normas que sean capaces de recoger toda la casuística y dar una respuesta normativizada o estandarizada para situaciones que no han sido previstas. Es por este motivo que para impulsar y gestionar procesos lo que se necesitan son más metodologías que normas, entendiendo la metodología como el conjunto de estrategias capaces de desarrollar y poner en práctica ante las situaciones imprevisibles. Las estrategias no dan respuestas seguras, pero señalan caminos a seguir y permiten ir rediseñando con flexibilidad el proceso participativo en función de cómo vaya avanzando éste (EUDEL, 2008).

Propuesta inicial

Como en toda producción audiovisual, el personal a cargo realizó una propuesta de guion para hacer el spot publicitario. Para el desarrollo del guion se hizo primero una pequeña escaleta que funcionaría a manera de guion sobre el cual trabajar. La escaleta es la siguiente:

1. Una joven llega a la UPMH y se dirige a pedir informes. En su camino ve:
2. Un monstruo jugando Volibol con alumnos.
3. Una nave espacial enorme que despegar.
4. Un dragón en la entrada de un edificio.
5. Un Troll tomando clases en un salón con un grupo de estudiantes.
6. Un hada voladora.
7. La joven recibe informes.
8. Después una breve secuencia de estudiantes produciendo los efectos visuales.
9. Slogan: “En la Ingeniería en Animación y Efectos Visuales, lo fantástico es cosa de todos los días”.
10. Logos

Después de la realización de la escaleta, se procedió a hacer un breve storyboard (o guion gráfico, es un conjunto de ilustraciones mostradas en secuencia con el objetivo de servir de guía para entender una historia, previsualizar una animación o seguir la estructura de una película antes de realizarse o filmarse), con el propósito de contar con un “prototipo” que pudiera ser mostrado a la comunidad estudiantil, para que ésta pudiera dar su opinión y así generar un producto que en realidad conectara con ellos.

Sesiones de trabajo grupal

Debido a que es una producción participativa y centrada en la comunidad con la cual se desea conectar, como primera opción se decidió tener reuniones con alumnos y determinar la viabilidad del cortometraje. La primera sesión de trabajo grupal se realizó con alumnos de último cuatrimestre, ya que son los que tienen más conocimientos y pueden aportar buenas opiniones sobre los tipos de planos, movimientos de cámara, o efectos visuales propuestos. Se les mostró el storyboard a través de un proyector y se les explicó en qué consiste el proyecto. Después se les entregó un breve cuestionario a contestar, con preguntas como: ¿Les gusta el spot propuesto?, ¿Creen que funcionaría el spot?, ¿Qué cambios sugieren para hacerlo mejor y tener mayor impacto? Son preguntas muy generales, sin embargo, debido a que fue la primera sesión resultaron muy útiles. De manera inicial la propuesta fue recibida de manera positiva. Los estudiantes dijeron que sí les gustó y pensaron que sí funcionaría. Ningún estudiante mostró rechazo hacia la propuesta. Pero con el paso del tiempo y del debate, los alumnos fueron cambiando su postura y dieron varias recomendaciones. Por ejemplo: 1) un estudiante afirmó que la trama de la aspirante que va a la Universidad a pedir informes sale sobrando. Ante ello, se argumentó que esa trama estaba ahí para que la audiencia pudiera tener un personaje con el cual identificarse y para dar cohesión al spot. Sin embargo, dicho estudiante replicó que lo importante del spot era mostrar a los estudiantes realizando la producción y los efectos especiales del spot. 2) Otro estudiante intervino con la sugerencia de cambiar la trama de una aspirante que pide informes en la escuela por la de una estudiante de nuevo ingreso en su primer día de clases. Varios estudiantes estuvieron de acuerdo, ya que esto fomentaría la identificación de los estudiantes con la carrera. 3) Otra propuesta fue que algunos de los personajes tridimensionales y de estética realista fuesen sustituidos por personajes 2D animados. Con ello, se mostraría más ampliamente el espectro de posibilidades de creación que tiene un estudiante de la carrera de animación. Asimismo, como resultado de esta primera sesión, se acordó crear una página web para que se colocaran los avances del proyecto y cualquier persona pueda dar su opinión, también se decidió tener una sesión de trabajo grupal cada semana con estudiantes de distintos cuatrimestres para abarcar las opiniones de todos. En la Figura 1 se presenta la página web creada por los alumnos.



Figura 1. Página web con información sobre el spot publicitario.

Con base en información recopilada en la primera sesión, se plantearon nuevas preguntas para las siguientes sesiones, entre las que destacan: ¿Qué características crees que tienen los estudiantes de IAEV que los hacen diferentes de los de cualquier otra carrera?, ¿Crees que la trama del spot debe centrarse sobre un aspirante a entrar en la carrera que llega a pedir informes o sobre un alumno de IAEV de nuevo ingreso en su primer día de clases?, ¿Qué características debe tener un estudiante de IAEV? Las siguientes sesiones fueron con alumnos de los primeros cuatrimestres. La información recabada de esas sesiones se puede resumir de la siguiente manera: 1) Los estudiantes prefieren una historia en la que se destaque lo que puede hacer un alumno de la carrera de IAEV, así como sus características, en lugar de una historia en la que alguien pide informes sobre la carrera. 2) Los estudiantes tienen un sentido de identidad con la carrera que destaca ciertas características de un alumno de IAEV, como son creatividad y excentricidad. 3) Los estudiantes deseaban incorporarse al proyecto, aportando ideas para el diseño de personajes. Así, se determinó que los alumnos interesados pudieran diseñar los personajes del cortometraje. Como resultado se obtuvieron cerca de 50 propuestas, las cuales sirvieron para modelar en 3D los personajes y objetos que finalmente se usaron. En la figura 2 se muestran imágenes de las sesiones de trabajo realizadas con alumnos.



Figura 2. Sesiones de trabajo con alumnos.

Después de varias sesiones de trabajo y de la opinión continua de gran parte de la comunidad universitaria perteneciente al Programa Educativo por medio de la página web, foros, reuniones, chats, etc. se llegó a una versión final del guion, la cual fue del agrado de la mayoría de los estudiantes. La escaleta resultante es la siguiente

1. Ella de niña pinta las paredes de su casa. Su padre entra y la observa entre enojado y divertido.
2. Más grande, dibuja en una libreta mientras sus amigos hacen otra actividad.
3. Primer día de clases: Ella llega a la UPMH, observa la escuela con ilusión y entra.
4. Ella en clase de dibujo con compañeros.
5. Ella en clase de matemáticas con compañeros.
6. Ella en clase de modelado. Modela un Hada

7. Compañero 1 en clase de modelado haciendo un Pulpo
8. Compañero 2 en clase de rig mediante un Troll
9. Ella genera efecto de nave espacial sobre la UPMH.
10. Diferentes grupos están en mesas viendo en holograma sus creaciones. El compañero 1 mira su creación en holograma. Ella camina entre ellos y se detiene a mirar el paisaje dentro de la escuela. La cámara gira para mostrar lo que ella mira: Es la escena que ella estaba diseñando.
11. Logos y textos de informes.

Derivado de la escaleta anterior, se procedió a realizar un nuevo storyboard para que sirviera como base al momento de grabar las escenas del spot, así como un animatic (es la animación que se hace a partir del storyboard). Parte del storyboard final se ilustra en la Figura 3.

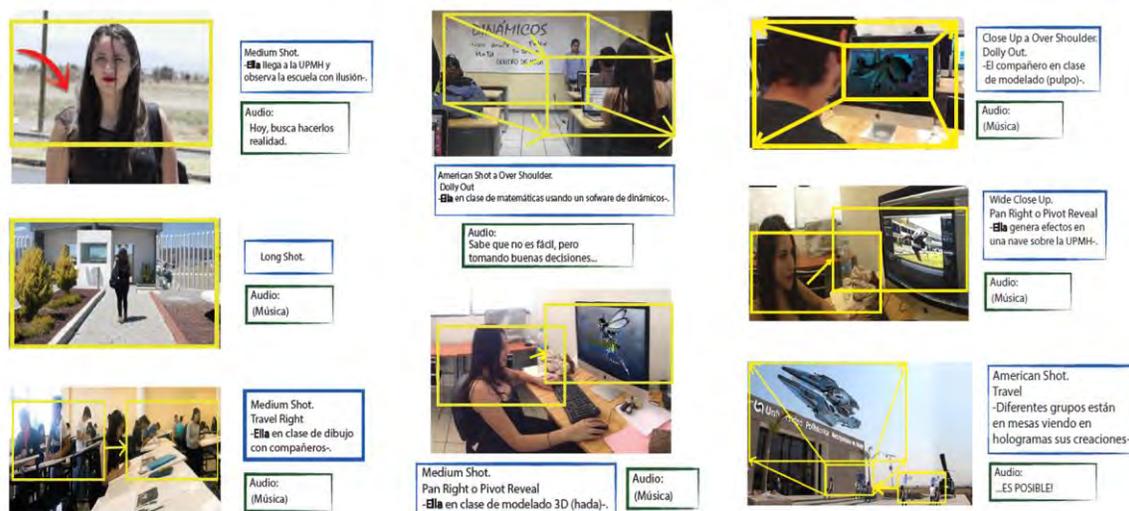


Figura 3. Parte del storyboard final.

Grabación del spot publicitario

Definido el guion y el storyboard, se procedió a la filmación de las escenas del spot. Todo fue grabado en las instalaciones de la Universidad, y en él participaron los estudiantes tanto frente como detrás de cámaras. Para ello se formaron equipos de trabajo para las distintas actividades, como son: producción, cámaras, iluminación, casting, etc. de acuerdo con las afinidades de los estudiantes interesados en participar en dicho proceso. La filmación se realizó sin inconvenientes debido a la detallada planeación de las actividades.

El siguiente paso fue la creación e integración de elementos creados por computadora en las tomas de video en movimiento. La dificultad radica en hacer parecer que los elementos añadidos por computadora parezcan en realidad estar en el lugar donde supuestamente están en la escena, sin tener desplazamientos atípicos o iluminación que no concuerde con la iluminación general de la escena. Para ello se utilizó software especializado como Maya, FumeFX y After Effects. Maya es un software de animación 3D por computadora con herramientas de modelado, renderización, simulación, texturizado y animación para artistas, modeladores y animadores. FumeFX es un complemento de dinámica de fluidos para Autodesk 3ds max y Maya, diseñado para la simulación y representación de fuego realista, humo, explosiones y otros fenómenos gaseosos. After Effects es una aplicación que tiene forma de estudio destinado para la creación o aplicación en una composición, así como realización de gráficos profesionales en movimiento y efectos especiales. Con ello se logró la integración de, por ejemplo, la nave espacial utilizando partículas que simulen nubes en el cielo, dándole un toque más realista.

Cabe mencionar que la Universidad contaba con gran parte del equipo para la filmación del video, como son, cámara, trípode y equipo de iluminación. Sin embargo, para una adecuada grabación de determinadas escenas fue necesario construir un dolly (herramienta especializada del equipo de rodaje cinematográfico, diseñada para realizar movimientos fluidos), el cual se realizó con piezas recicladas de equipo obsoleto y el ingenio de los estudiantes.

Finalmente, se realizó la edición del video y se introdujo la banda sonora que acompaña al video. El spot publicitario final se puede consultar en la página web de la UPMH (<http://www.upmetropolitana.edu.mx>). Cabe mencionar que el video se ha expuesto en ferias universitarias para promocionar el Programa Educativo, lo cual ha

sido benéfico, ya que la matrícula ha aumentado considerablemente. Por lo que la recolección, organización, presentación, análisis e interpretación de la información condujo a un buen resultado audiovisual para transmitir un mensaje a un público determinado. Imágenes del proceso de producción se presentan en la Figura 4.



Figura 4. Proceso de producción.

Conclusiones

Hoy en día, es de vital importancia que la comunidad se involucre en los procesos de producción que los atañen, ya que esto aumenta el sentido de pertenencia e identificación de las personas hacia el producto. Por ello, se realizó un spot publicitario para promocionar el Programa Educativo de Animación y Efectos Visuales, teniendo como principal característica la participación de gran parte de los estudiantes en cada una de las etapas, desde el guion hasta la edición. Evidentemente fue un trabajo complejo, ya que cada estudiante tiene una visión diferente y que se empeña en implementar. Sin embargo, con el paso del tiempo y a través de las opiniones de toda la comunidad en diversas plataformas tecnológicas, se fue llegando a un consenso de la obra. Fue un proyecto que duró aproximadamente 8 meses y que tiene el aporte de cada uno de los estudiantes, aunque siendo realistas, en algunos aspectos el producto no cumplió con las expectativas de calidad establecidas al inicio. No obstante, el video fue un éxito ya que se recibieron opiniones positivas y se observó un aumento en el sentido de pertenencia y orgullo por parte de los alumnos hacia la Universidad.

Referencias

- Boldrini, P. "Producción Participativa del Hábitat Popular. Aportes metodológicos a partir del estudio del Gran San Miguel de Tucumán 2000-2010" *Estudios de Hábitat*, Vol. 13, No. 1, 2015.
- EUDEL. "¿Cómo realizar un proceso participativo de calidad? Guía práctica". Asociación de Municipios Vascos, 2008.
- Geilfus, F. "80 herramientas para el desarrollo participativo". IICA, 2002.
- Harvey, D. "Espacios del Capital, hacia una geografía crítica". Ediciones Akal, 2007.
- Roig, A. "Trabajo colaborativo en la producción cultural y el entretenimiento". UOC, 2011.
- Rolnik, R. "La democracia en el filo de la navaja: límites y posibilidades para la implementación de una agenda de reforma urbana en Brasil" *EURE*, Vol. 35, No. 104, 2009.
- Turner, J. "Libertad para construir". México: Siglo Veintiuno, 1976.

Notas Biográficas

El **Dr. Yair Félix Olvera Mejía** es profesor de la Ingeniería en Animación y Efectos Visuales en la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, México. Terminó sus estudios de Doctorado en Comunicaciones y Electrónica en el *Instituto Politécnico Nacional*, México. Sus principales áreas de investigación son: sistemas de información y multimedia.

El **Mtro. José Amílcar Vargas Rangel** es profesor de la Ingeniería en Animación y Efectos Visuales en la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, México. Terminó sus estudios de Maestría en Arte Cinematográfico en el Centro de Cultura *Casa Lamm*, México. Sus principales áreas de investigación son: cinematografía y arte digital.

El **Mtro. Luis David Echenique Lima** es profesor de la Ingeniería en Animación y Efectos Visuales en la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, México. Terminó sus estudios de Maestría en Animación y Postproducción Digital en la escuela *3DMX*, México. Sus principales áreas de investigación son: postproducción digital y animación 3D.

CONVERGENCIA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN EN SISTEMAS ADAPTABLES EMBEBIDOS COMO SOLUCIÓN DE MONITOREO REMOTO DE VARIABLES EN TIEMPO REAL

Dr. Marco Antonio González Silva¹, M. Faride Hernández Pérez²,
M. José Alberto Zarazúa Hernández³, M. Juan José Franco Moreno⁴ y Dr. Yair Félix Olvera Mejía⁵

Resumen—Debido a que los sistemas embebidos poseen un software y hardware dedicado y limitado, éstos solo pueden desarrollar algunas tareas en particular, normalmente utilizados para procesos de control. En este artículo se hace un estudio de las ventajas que representa utilizar este tipo de sistemas y cómo es posible la asociación y convergencia con otras tecnologías de la información para aumentar su desempeño y aplicabilidad. Mediante un prototipo de sistema de control de monitoreo remoto de cultivos de un micro invernadero, se ejemplifica el aumento de funcionalidad de un sistema embebido permitiendo tener una mayor adaptabilidad a condiciones de medición y manejo de variables. Resultados de este prototipo muestran el incremento de posibles tareas en el sistema como la creación de historiales del estado del cultivo en diferentes periodos y la realización de un rastreo de cada variable ambiental que propicia que se presenten dichas condiciones.

Palabras clave—convergencia, embebido, monitoreo, sistema, tiempo-real.

Introducción

En la actualidad conocer y usar un sistema embebido no es difícil, éstos se encuentran inmersos en la vida cotidiana e implementados en diversos campos de aplicación, ejemplos de ellos son: el horno de microondas, un automóvil, un elevador, un cajero automático, copiadoras, un reloj, entre otros. La característica de estos sistemas es que poseen mecanismos que son controlados por dispositivos de cómputo que normalmente no poseen una pantalla de alta resolución, un teclado con 128 símbolos o un disco rígido, contrario a una computadora convencional de uso de oficina o casera donde además es común encontrar diversos periféricos de entrada y salida.

De acuerdo a Moreno (2012) un sistema embebido se define como un proceso electrónico diseñado para realizar pocas funciones en tiempo real, una combinación de hardware y software destinada a resolver problemas concretos donde pueden intervenir o no piezas mecánicas o de otro tipo. En general, no están diseñados para realizar más de una tarea, otros autores (Zander J. et al. 2012) mencionan que su interacción con el entorno donde son requeridos cada vez resulta más útil para encontrar aplicaciones, por ello su seguridad, disponibilidad y confiabilidad son factores importantes a cuidar para su correcto desempeño.

Los sistemas embebidos nacen para controlar una función básica y con esto cubrir una necesidad, contrario a una computadora convencional donde resulta excesivo el hardware y software disponible en relación tareas de cómputo que se desean. A las computadoras comerciales se les conoce como sistemas de propósito general, por estar diseñadas para cubrir un amplio rango de necesidades.

Sin embargo, las limitantes de los sistemas embebidos empiezan a quedar solo en su definición, éstos han evolucionado de tal forma que cuentan con las capacidades suficientes para poder controlar gran cantidad de dispositivos de hardware y diferentes protocolos de comunicación, en conjunto con otras tecnologías pueden realizar diferentes funciones y cubrir un amplio rango de necesidades.

Las SBC (Single Board Computer) son sistemas embebidos de propósito general ya que pueden cubrir diferentes tipos de necesidades, éstas cuentan con un procesador y memoria RAM, además de un bus de comunicación para controlar diferentes periféricos. Por si solas, ya pueden fungir como un ordenador y realizar tareas básicas como procesador de texto, manejo de archivos, etc. Adicionalmente, una SBC tiene la capacidad de controlar y comunicarse con diferentes tipos de dispositivos y en conjunto resolver problemas de gran impacto.

En el presente artículo se describen diferentes dispositivos con los cuales los sistemas embebidos SBC se pueden comunicar. Por medio de un prototipo de micro invernadero se hace un análisis de las diferentes ventajas que

¹ El Dr. Marco Antonio González Silva es investigador de Tecnologías de la Información y líder de la academia de redes en la UPMH en Hidalgo México, además de ser miembro del Sistema Nacional de Investigadores, maagonzalez@upmh.edu.mx.
(correspondencia)

² La Mtra. Faride Hernández Pérez es profesora de aplicaciones móviles en la UPMH, Hidalgo, México fahernandez@upmh.edu.mx

³ El M. José Alberto Zarazúa Hernández es responsable de proyectos de mecatrónica en la UPMH. México jzarazua@upmh.edu.mx

⁴ El M. Juan José Franco Moreno es desarrollador de aplicaciones móviles en la UPMH, México, jfranco@upmh.edu.mx

⁵ El Dr. Yair Félix Olvera Mejía es profesor investigador de la UPMH, México en efectos visuales yolvera@upmh.edu.mx

otorga aplicar sistemas SBC en combinación con otras tecnologías y la adaptabilidad entre ellas.

Antecedentes

En la literatura existen algunos trabajos donde se han utilizado sistemas embebidos combinados con otras tecnologías para incrementar sus tareas o desempeño. A continuación se mencionan algunos de ellos.

En el trabajo propuesto por Villón (2009) se presenta el diseño de arquitectura de una red en el cual se considera la topología que tendrán sus componentes para ofrecer cultivo de precisión. Una de sus características es poder tener un protocolo que otorgue datos confiables y consumir la menor energía posible. Se presenta un análisis sobre las topologías y protocolos de enrutamiento existentes, todos aplicados a las redes de sensores inalámbricos. Los sensores utilizados MICAz basan su éxito en la correcta topología planteada y protocolo usado, sin embargo ante una exigencia mayor de procesamiento o transmisión de datos el hardware utilizado por los motes podría no ser suficiente ante mayores exigencias.

De acuerdo a una investigación de agricultura en Brasil no se considera factible el uso de sensores inalámbricos para su uso en éste tipo de escenarios (Torre-Neto et al. 2005). En este trabajo se muestra un estudio sobre el rendimiento de una computadora y una Raspberry. En este estudio únicamente se mide la velocidad en cuanto a recepción de datos por un puerto USB, pero nunca se considera la velocidad de procesamiento ni tampoco se realiza alguna prueba de recepción de datos en la Raspberry como el puerto UART. Aun así la investigación arrojó que la Raspberry es más rápida en la recepción de datos por puerto USB.

En el trabajo de Anurag et.al. (2008) se muestra la implementación de una red de sensores experimental en una empresa ecológica de hortalizas en la región de Murcia, al sur de España. Utilizan un microcontrolador MSP430F1611 de Texas Instruments programado con el sistema operativo TinyOS versión 2, conectados a diferentes sensores distribuidos en el cultivo. En el marco teórico se indica que es recomendable utilizar sistemas embebidos en comparación de sistemas sofisticados, la razón porque estos últimos ofrecían el mismo o incluso mejor funcionamiento además de que la inversión en cuanto al material era mucho menor.

Metodología

Para demostrar el alcance en la aplicación como solución de problemas de los sistemas embebidos en conjunto con otras tecnologías, en esta sección se describe un sistema de monitoreo de micro invernaderos donde se utilizan diferentes sistemas como: SBC Raspberry, Arduino y Módulos XBEE, que en conjunto trabajan con otro tipo de tecnologías como Wifi, Bluetooth y Zigbee. Las funciones principales de este sistema son monitoreo de variables ambientales, obtención de datos que se transmiten a través de una red hasta llegar a un servidor donde se almacenan para su posterior análisis.

Desarrollo del sistema

Como primera etapa se considera la creación de una red de sensores inalámbrica. Los micros sensores son una herramienta para mejorar la producción en invernaderos. Para este caso se han acoplado a un sistema usando una Red de Sensores Inalámbrica (WSN). Se pretende que la monitorización de las variables que otorgan los micros sensores ayuden al aumento de producción del invernadero y disminuya la inversión en insumos.

Arquitectura de Red de Sensores Inalámbricos propuesta.

La arquitectura de la red propuesta está basada en un nodo coordinador (gateway), que se encarga de recolectar los datos provenientes de cada nodo sensor y transmite los datos vía inalámbrica por medio del protocolo ZigBee a un servidor central. Los nodos sensores son aquellos que procesan y transmiten al nodo coordinador la información de los sensores. Se propone el uso de una topología en estrella, debido a que inicialmente la red prototipo tiene únicamente seis nodos sensores. En la Figura 1 se muestra un diagrama esquemático de dicha conexión donde cada nodo se encuentra conectado a un nodo central.

Arquitectura del nodo sensor

El nodo sensor son los puntos finales de la WSN, estos se encargan de obtener los valores de los sensores y enviarlos hacia el nodo Gateway, tal y como se aprecia el flujo en la Figura 2. El núcleo central del nodo sensor, es una tarjeta Arduino Mega la cual se encarga de obtener los valores de los sensores conectados a ella y se obtienen promedios de cada sensor, el cual cuenta con las siguientes características: Microcontrolador: ATmega 2560, Voltaje Operativo de 5 V., Pines digitales entrada/salida de 54, Pines analógicos de entrada un total de 6, Memoria FLASH de 256 kb y Reloj de 16 MHz.

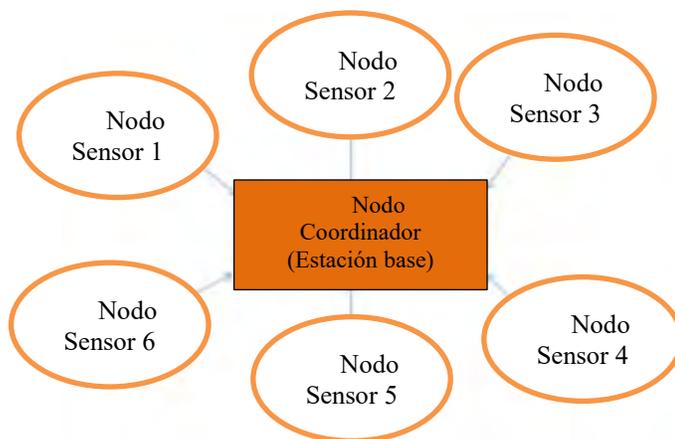


Figura 1. Diagrama esquemático de la WSN para un micro invernadero



Figura 2. Flujo de información de la WSN

Las entradas hacia el Arduino son los sensores de temperatura y humedad del suelo (pudiendo agregar cualquier otro sensor). La adquisición de estas señales incluye un filtro promedio con el fin de garantizar mejor precisión en las variables entregadas. La salida de los datos se hacia el nodo gateway se realiza mediante USART hacia el receptor/transmisor XbeeS2 IEEE 802.15.4 el cual se encarga de enviar el valor entregado por el puerto USART y cuenta con las siguientes características: alimentación: 3.3 V 40mA., velocidad de datos máxima de 250 kbps., rango de cobertura de 120 metros., 8 pines digitales entrada/salida y conjunto de comando AT o AP que actúa como RFD.

Arquitectura del nodo coordinador

El nodo coordinador es el encargado de recibir todos los valores que envían los nodos finales y almacenarlos en una base de datos de manera estructurada. La arquitectura del nodo coordinador es similar a la del nodo sensor, pero con la diferencia que en éste va conectada la estación base (Raspberry Pi) que funcionará como servidor, es decir éste recibirá los datos y los almacenará en una base de datos (MySQL). Las características del nodo coordinador son las siguientes: CPU: ARM11ARMV6 700 MHz., RAM: 512 MB 400 MHz, 2 puertos USB, GPIO de 26 pines, interfaz de video HDMI 1.4, almacenamiento tipo Micro SD (Mínimo 4 Gb) y tarjeta de red Ethernet.

El servidor Raspberry Pi está conectado a un módulo Xbee S2 en modo FFD, que se encarga de recibir o captar la información de los nodos sensores y enviarlos al servidor para que ahí sean guardados y visualizados por el usuario final. En la Figura 3 se muestra la continuación del flujo de información que se presentó en la Figura 3 hasta el usuario final.



Figura 3. Flujo de información desde la red hacia el usuario final

Comunicación

La comunicación y las actividades de la red inician operación después de que la tarjeta de adquisición de datos (Arduino Mega 2560) obtiene todos los valores de sus entradas digitales donde los sensores están conectados. Los sensores digitales de una línea de bus de transmisión envían sus lecturas al Arduino cada dos segundos. El módulo XbeeS2 opera dentro de la banda de los 2.4 GHz y opera con un voltaje DC de 3.3V a una potencia máxima de transmisión de 0dBm@ 1mW, 45mA. Este módulo es compatible con el estándar IEEE 802.15.4 y tiene un rango de 216 direccionamientos de red únicos, los cuales son capaces de construir topologías punto a punto y multipunto. Este módulo se programa usando comandos AT y con el software X-CTU proporcionado libremente por los fabricantes.

Protocolo de programación

Para iniciar la transmisión de datos por la red, se diseñó un protocolo de programación que permitirá la comunicación entre la estación base y los nodos de la red. En la Figura 4 se visualiza el diagrama de bloques del funcionamiento de dicho protocolo.

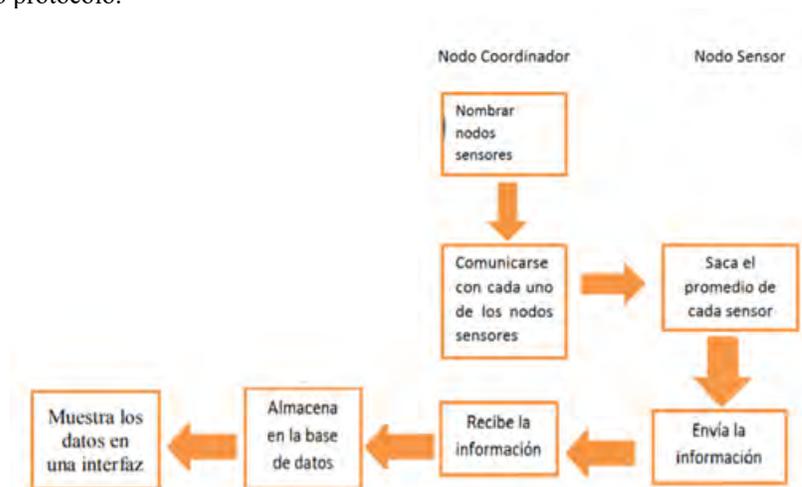


Figura 4. Diagrama a bloques para comunicación entre estación base y nodos de la red

Para poder ejemplificar lo poderoso que puede ser un sistema embebido en conjunto con otro tipo de tecnologías, se toma como referencia el sistema embebido SBC RaspBerry pi, éste es un computador SBC (Single Board Computer) de bajo costo de tamaño de una tarjeta de crédito.

Actualmente existen dos modelos de RaspBerry Pi en el mercado, el primero es el modelo A y el segundo el modelo B. El modelo A se diferencia del modelo B en que solo posee un puerto USB, no cuenta con puerto RJ45, tiene solo 256 MB de RAM; a diferencia del modelo B que cuenta con dos puertos USB, un puerto RJ45, 512 MB de RAM. Por estas características se contempla utilizar el modelo B, ya que cumple con todas las especificaciones técnicas requeridas para el desarrollo de la investigación.

Pruebas experimentales

Comparación con otros sistemas

Para realizar la comparación se implementó el protocolo de flujo de datos en dos plataformas diferentes, una de ellas el sistema embebido ya descrito RaspBerry Pi modelo 3 y por otro lado un ordenador convencional, ambos basados en Linux. Por un lado RaspBerry implementa Debian y en el lado del computador con Linux en su versión de Ubuntu. El software implementado para el desarrollo de los protocolos anteriormente mencionados es python y su plataforma de desarrollo Stan's Python Editor (SPE), al igual que las librerías para procesamiento de imágenes OpenCV y la librería encargada de medir los tiempos de ejecución de todas y cada una de las instrucciones «time».

Las características del computador empleado fueron:

- Procesador Intel core i5-2450 @ 2.50 Ghz
- 2 gb de RAM
- Sistema operativo Linux Ubuntu
- hdd 500 gb

Las características de la Raspberry Pi empleada fueron:

- Raspberry Pi 3 modelo B
- A 1.2GHz 64-bit quad-core ARMv8 CPU
- 1 gb de memoria ram
- Sistema operativo Linux Raspbian
- HDD de 32 GB

Evaluación de funcionamiento

En este artículo se muestra la eficiencia del algoritmo medida por tiempos de ejecución, esta es la técnica más utilizada para comparar el funcionamiento entre ordenadores. En Python existen dos librerías que entregan tiempos de ejecución, en este artículo se utiliza la librería timeit.

Evaluación de tiempos de ejecución

Los sensores utilizados en el proyecto mandan datos cada 2 segundos esta emisión de datos, suficiente para crear un análisis objetivo y generar una toma de decisiones, la librería timeit mide el tiempo de recepción de datos por el servidor, almacenado en la base datos y mostrando el dato en la interfaz.

La Figura 5 muestra los resultados del tiempo de ejecución de cada una de las instrucciones implementadas en la Raspberry Pi y Ordenador, dicha gráfica es el resultado de varias mediciones para lograr una estadística que pueda ser válida y estable, también a través de esta se obtiene un tiempo promedio de ejecución de cada opción.

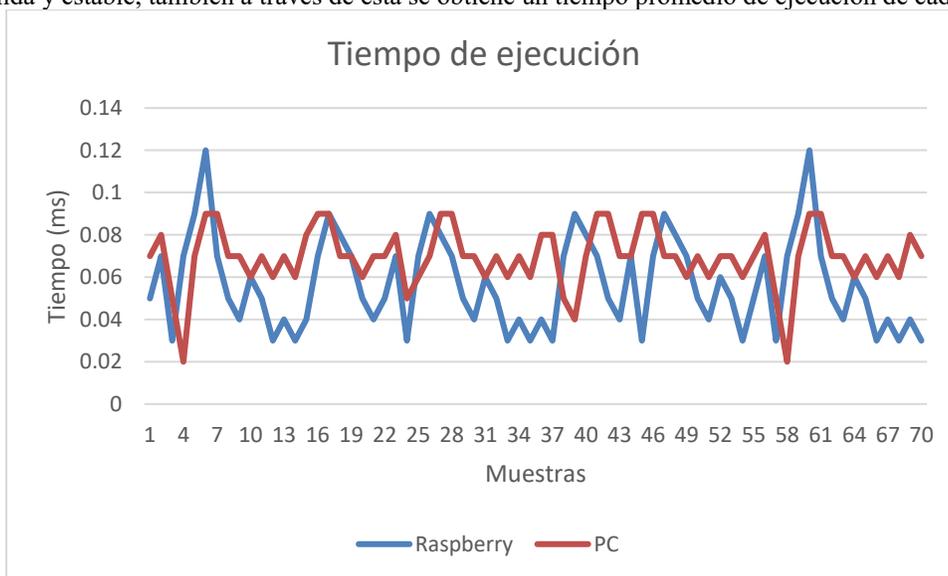


Figura 5. Tiempos de ejecución Raspberry vs PC

La Figura 6 muestra el tiempo de respuesta del gestor de base datos (SGBD) según peticiones de ambas plataformas

Comentarios Finales

Conclusiones

Las gráficas mostradas en la Figuras 5 y 6 muestran una diferencia poco amplia en cuanto a tiempos de ejecución de todas y cada una de las instrucciones que se implementaron. En ambas figuras se observan comportamientos diferentes en cuanto a la estabilidad de dichos tiempos. Se observa una mayor fluctuación en los tiempos que le toma a la Raspberry Pi realizar el protocolo, sin embargo se observa la diferencia a favor que posee la Raspberry Pi para inicializar y tomar información de dispositivos periféricos, esto debido a que en este proyecto la adquisición de datos se realiza mediante el puerto UART, mientras la PC lo hace mediante un periférico USB, esto hace que la adquisición de datos sea más rápida en la Raspberry.

En cuanto al almacenamiento de datos en la Raspberry y la PC, se observa en la Figura 6 una diferencia a favor del sistema embebido, esto se debe a que en él se le conoce también como computador para sistemas

específicos haciendo sus periféricos y comunicaciones más simples que las de un ordenador que es de propósitos múltiples.

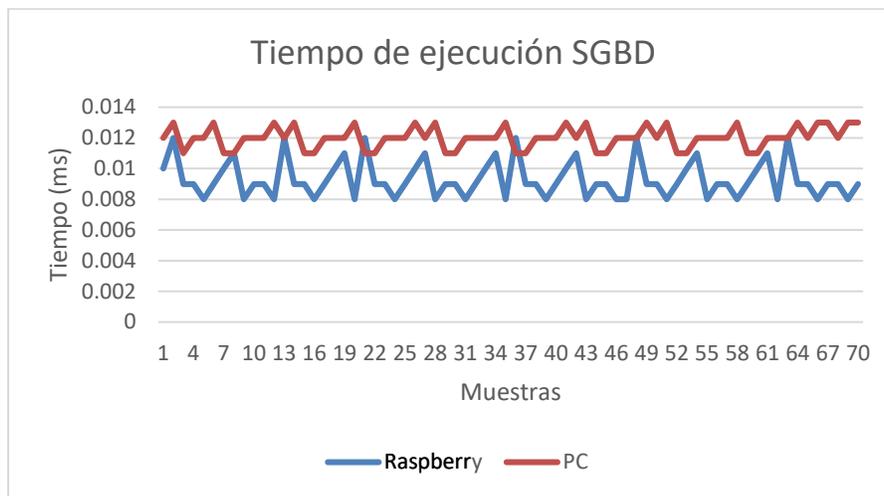


Figura 6. Tiempos de respuesta del gestor de base de datos entre Raspberry vs PC

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar con el estudio del rendimiento que pueden tener los sistemas embebidos pueden enfocarse en procesamiento externo como cómputo en la nube, lo cual podría impactar en el aprovechamiento de hardware de un sistema embebido y adaptar su funcionamiento a un mayor número de datos a computar.

Referencias

Anurag D., Roy S., Bandyopadhyay y Kolkata I. "Agrosense: precision agriculture using sensor-based wireless mesh networks. In Innovations in NGN: Future Network and Services, 2008. First ITU-T Kaleidoscope Academic Conference, pp. 283-288.

Moreno F.O.A. "Diseño y Programación de Sistemas Embebidos con el Núcleo Microblaze", *EAE Editorial Academia*, 1ra edición, Madrid España, pp 176.

Torre-Neto A., Ferrarezi R.A., Razera D.E., Speranza E., Lopes W.C., Lima T.P.F.S., Rabello L.M y Vaz C.M.P. "Wireless Sensor Networks for Variable Rate Irrigation in Citrus". *Information and Technology for Sustainable Fruit and Vegetable Production*. Montpellier Francia, January 2005

Villón V.D. "Diseño de una red de sensores inalámbrica para agricultura de precisión". Ingeniería en Electrónica, Pontificia Universidad Católica del Perú, 2009, consultada por Internet el 5 de Enero de 2018. Dirección de internet: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/266>

Zander J., Schieferdecker I. y Mosterman P.J. "Model-Based Testing for Embedded Systems". *CRC Press*, 1ra edición, Boca Raton, FL, USA. 2012, pp.660

Notas Biográficas

El **Dr. Marco Antonio González** es profesor investigador de la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, en Hidalgo, México. Es líder del cuerpo académico de Ingeniería en Tecnologías de la Información en la misma institución. Ha publicado artículos en revistas indexadas sobre temas de redes inalámbricas y aplicaciones móviles. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores en México.

La **Mtra. Faride Hernández Pérez** es profesora investigadora de la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, en Hidalgo, México. Forma parte del cuerpo académico de Ingeniería en Tecnologías de la Información en la misma institución. Ha participado en diversos proyectos de investigación de tecnologías informáticas dentro de esta institución.

El **Mtro. José Alberto Zarazúa Hernández** es profesor de la UPMH. Trabaja en líneas de investigación relacionadas con mecatrónica.

El **Mtro. Juan José Franco Moreno** es profesor de la UPMH. Ha desarrollado proyectos avalados por Conacyt en convocatorias de PROINNOVA. Sus áreas de investigación están relacionadas con realidad aumentada y virtual.

El **Dr. Yair Félix Olvera Mejía** es profesor de la UPMH y líder del cuerpo académico del programa educativo de Ingeniería en Animación y Efectos Visuales.

Evaluación de competencias adquiridas en la formación de informática de la Universidad Autónoma de Nayarit: la percepción del estudiante

Dr. José Ramón Olivo Estrada¹, MC Carmelina Montaña Torres², Dr. Bernabé Ríos Nava³, MC Amada Carrazco⁴

Resumen— La competencias en la formación de licenciatura, son cualidades explícitas del perfil de egreso, que orienta el trabajo académico, son ejes en la currícula; se definen en la percepción de sujetos y entidades que otorgan pertinencia a la práctica del egresado.

Se trata de analizar la adquisición de competencias de administrar y dirigir, en la carrera de informática, recuperando la percepción del alumno respecto a la comprensión y ejercicio de esas cualidades; en la contrastación de la formalidad del perfil de egreso con la realidad de las opiniones del estudiante, se encontraron: capacidad de toma de decisiones, asignar tareas en equipos, manejar conflictos en grupos; algunas insuficiencias: escasa habilidad de análisis y representación de datos, el lenguaje para base de datos, entre otros.

Se reconoce mejorar el aprendizaje, por medio de integrar contenidos con situaciones reales, vincular prácticas con lo productivo, para elevar la calidad de competencias.

Palabras clave— Evaluación, competencias, formación, alumnos

Introducción

El proceso de formación en la educación superior está implicando la integración de un conjunto de cualidades que determinan el perfil de egreso, sustentado tanto en conocimiento disciplinar como de una serie de habilidades y comportamientos valorados en especial desde lo productivo, todo ello significa el manejo profesional de instrumentos y metodologías para resolver problemas específicos, además de cultivarse en la conciencia social y cultural, se trata entonces de orientar la formación hacia los requerimientos del mercado laboral alejándose de cierta forma de factores sociales y culturales, tal condición ha determinado que el trabajo educativo considere como eje académico el de las competencias, considerando la única opción para realizar el proceso de formación, al respecto en términos de Le Boterf (2001), una persona competente es el que sabe actuar de manera pertinente en un contexto particular, eligiendo y movilizando un equipamiento doble de recursos: recursos personales (conocimientos, saber hacer, cualidades, cultura, recursos emocionales...) y recursos de redes (bancos de datos, redes documentales, redes de experiencia especializada, etc.), tal afirmación en Checchia, B. e Iglesias, G. (2013), se asegura que saber actuar de forma pertinente supone, ser capaz de realizar un conjunto de actividades según ciertos criterios deseables.

Esta condición determina que el proceso educativo que sustenta la formación de profesionistas se reorienta hacia la adquisición de competencias, las que tienen que ver con situaciones-problemas, de acuerdo a Roegiers, X. y Peyser Bief, A. (2007) que conducen al alumno a la integración de un conjunto de aprendizajes puntuales y a su articulación con diferentes saberes y saber-hacer. En este mismo sentido en Maldonado-Rojas, Vidal-Flores y Cols. (2015), se afirma que el abordaje por competencias se entiende como un conjunto complejo e integrado de conocimientos, habilidades, actitudes y destrezas requeridas para resolver situaciones de trabajo citado de Sladogna GM, (2000). Este enfoque se caracteriza por formular el currículo no sólo en términos de contenidos, sino que hace explícito lo que se espera que los estudiantes sean capaces de hacer con esos contenidos.

La discusión en la actualidad es cómo hacer que las competencias específicas del perfil profesional en ciencias de la computación sean las adecuadas a los requerimientos del aparato productivo, este cuestionamiento es la guía para definir el perfil de egreso en la formación universitaria; otra pregunta que surge en este vínculo problemático cómo darse cuenta de la adquisición de ciertas competencias, su nivel y su calidad. Para analizar estas dudas es necesario recuperar algunas consideraciones, al respecto Díaz Barriga (2006) y Verginica et al. (2009) indican en

1 José Ramón Olivo Estrada, profesor de la Unidad Académica de Economía, de la Universidad Autónoma de Nayarit, México. olivojr@gmail.com

2 Carmelina Montaña Torres, profesora de la Unidad Académica de Economía y coordinadora de evaluación docente de la Secretaría de Docencia de la Universidad Autónoma de Nayarit, México. karmelina.mt@gmail.com

3 Bernabé Ríos Nava, profesor de la Unidad Académica de Medicina, de la Universidad Autónoma de Nayarit, México. brios1954@gmail.com

4 Amada Carrazco, profesora del programa de informática de la Universidad Autónoma de Nayarit, México. amadacarrazco@hotmail.com

Torrez, M. (2011) que la evaluación de competencias es un desafío pedagógico para los educadores, su éxito y proyección está en manos de los docentes y estudiantes que de forma consecuente se involucran en su desarrollo.

Los cuestionamientos definidos en la problematización han determinado la necesidad de reconocer el avance, el nivel de adquisición de las competencias y su posible aplicación entre los estudiantes de la licenciatura de informática en la Universidad Autónoma de Nayarit; esto nos lleva a la necesidad de comprender el proceso de la evaluación de las competencias profesionales, al respecto Urzúa, H. y Garritz, R. (2008), afirma que del éxito o fracaso de los profesionales al insertarse en los diferentes campos laborales para los cuales se supone están preparados, es el resultado del nivel de adquisición de las competencias, entonces ¿qué está ocurriendo con la evaluación de estas competencias?.

El estudio que se desarrolla se ubica en el marco del proceso de acreditación del programa educativo, lo que implica que tal investigación no se acota solo en este propósito, sino en el dar cuenta del compromiso social que tiene la institución con la sociedad, además de general una serie de indicadores cualitativos principalmente que nos faciliten la comprensión y la motivación de los protagonistas del proceso de formación. Para el desarrollo del trabajo se elaboró un instrumento con diferentes opciones de respuestas, las cuales se definieron por medio de una prueba piloto para identificar de forma más cercana a la condición real en la que convive el alumno en el ambiente escolar.

La elaboración del conjunto de preguntas se derivó de las competencias ofrecidas en el perfil de egreso que en este caso es la de administrar y dirigir que de acuerdo al documento curricular se afirma que el egresado será capaz de administrar la información de manera eficiente y eficaz, incorporando tecnologías de información y comunicación y la participación del recurso humano; con un sentido humanístico y ético que conlleve a una mejor toma de decisiones en las organizaciones; considerando el conocimiento de las teorías administrativas, del proceso administrativo y las características de la organización; cuanto a la competencia de dirigir, será capaz de dirigir equipos de trabajo multidisciplinarios para el desarrollo informático de una organización, conociendo las políticas informáticas, los tipos de liderazgo y las diversas características situacionales; contando para ello con habilidades de comunicación y dirección de grupos que le permitan trazar líneas estratégicas de acción (plan de estudio del programa de informática, 2012).

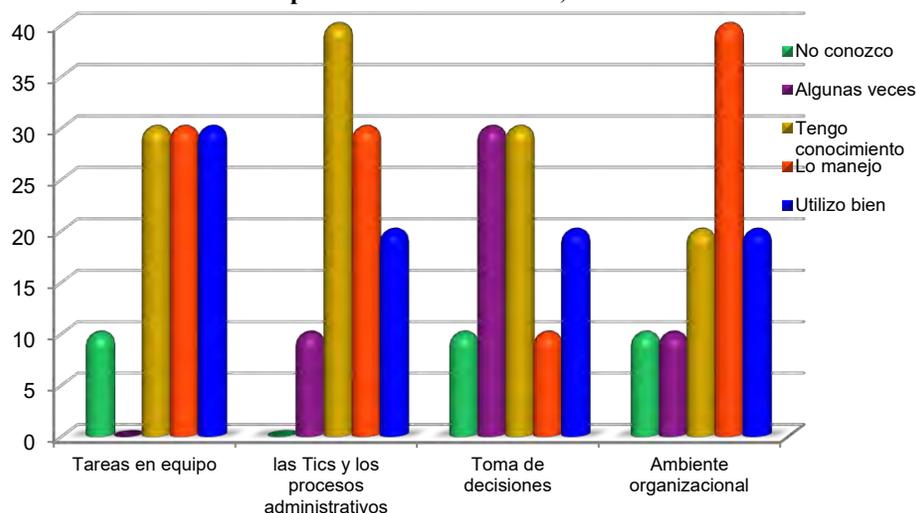
Para analizar el contenido de las competencias del perfil se definieron subcompetencias, las cuales se tradujeron en las preguntas del instrumento. La encuesta se aplicó al total de los alumnos de los semestres quinto, séptimo y octavo, considerando el propósito dar cuenta del proceso de adquisición de esas competencias, las cuales se pueden observar de manera más explícita en los alumnos que han logrado avanzar más de la mitad del plan de estudios.

Resultados

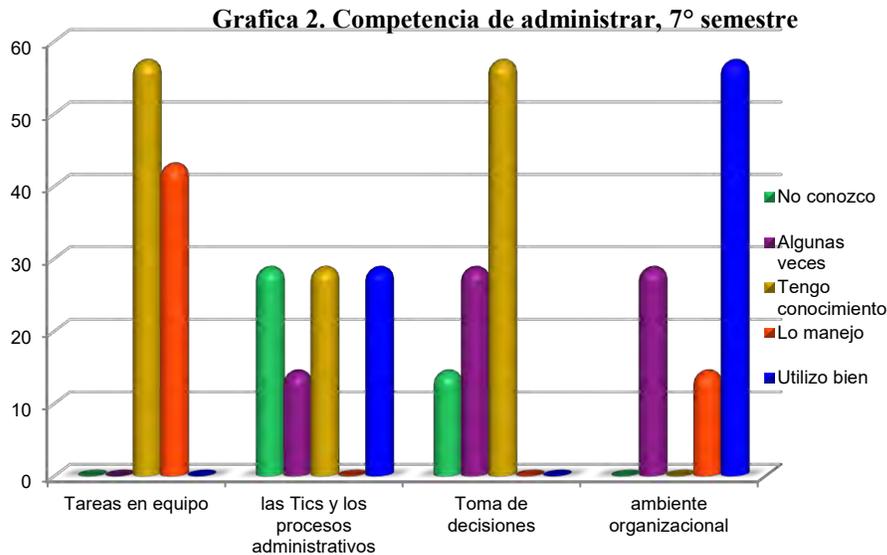
En este apartado se muestran algunos productos de la investigación, derivados del análisis de los testimonios de los alumnos de la carrera de informática. Para encontrar la mejor posibilidad de comprensión y explicación del problema se definieron categorías de trabajo, derivadas de las preguntas de la encuesta, para poder realizar observaciones holísticas que correspondan a la complejidad del objeto.

En las siguientes gráficas se muestran, el análisis de la competencia de administrar y sus derivaciones como subcompetencias por grupo donde se logra facilitar la comprensión comparativa entre cada semestre.

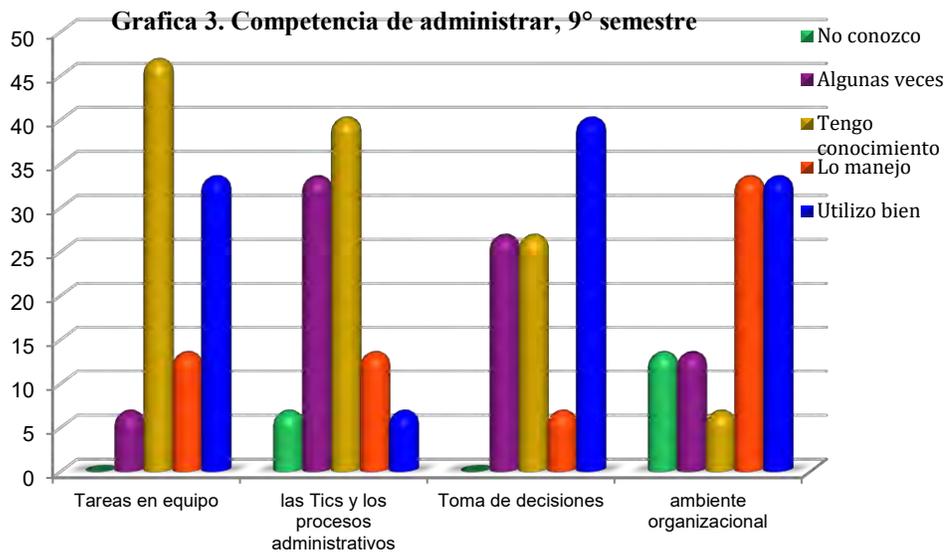
Grafica 1. Competencia de administrar, 5º semestre



En la grafica se muestra que los alumnos del quinto han logrado mas capacidad para trabajar en equipo y la que menos evidencian es la practica de toma de decisiones, el cuanto al vinculo de las tics con el proceso administrativo afirman que sirve para hacer mas rápido las operaciones, además de que las base de datos son el factor importante de apoyo al proceso administrativo. En suma, se observa que tienen mejor aprovechamiento en asegurar que saben trabajar en equipo.

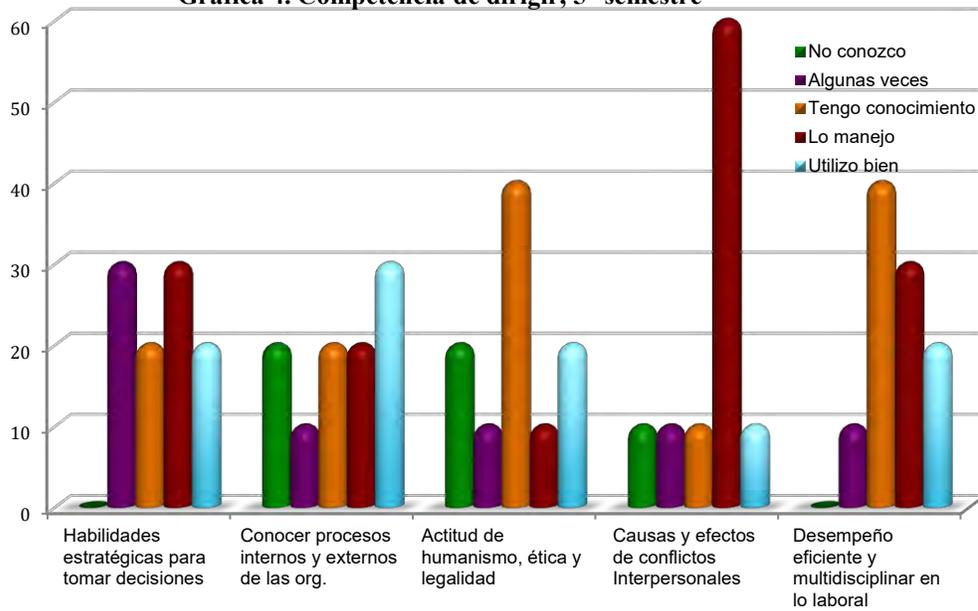


En la grafica se muestra que los alumnos del séptimo semestre afirman que reconocen el significado del ambiente de la organización, en especifico es importante las relaciones entre empleados para lograr la productividad, aunque de manera menos significativa no alcanzan a explicar la posible articulación de las tics en la actividad administrativa, por otro lado, aseguran que han adquirido la capacidad de trabajar en equipo.



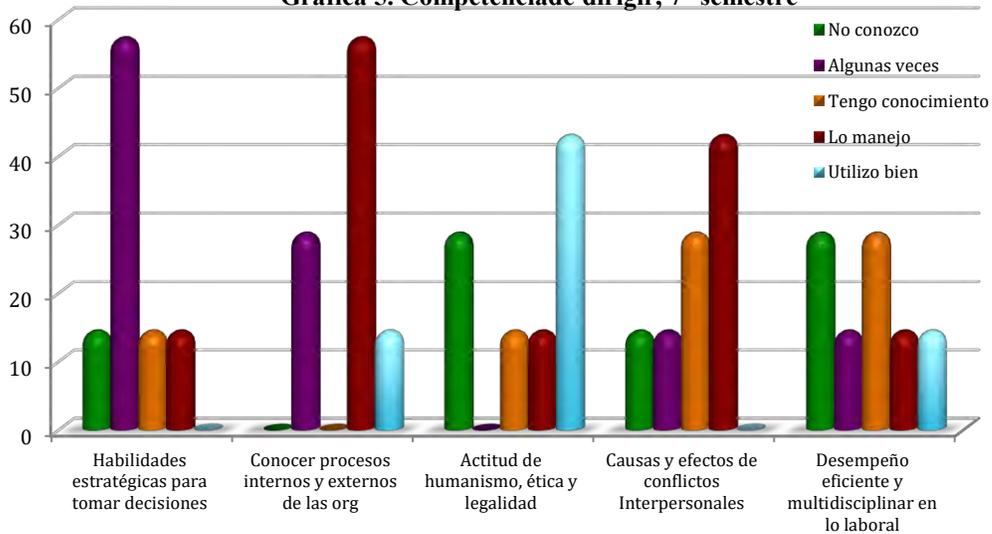
En la grafica se muestra que los alumnos del noveno semestre aseguran que reconocen el significado del ambiente organizacional para alcanzar altos niveles de competitividad, ellos también afirman adquirir la capacidad de trabajar en equipo, así como lo necesario de saber tomar decisiones, aunque por otro lado, no tienen claridad de la vinculación de las tecnologías en las tareas administrativas.

Grafica 4. Competencia de dirigir, 5° semestre

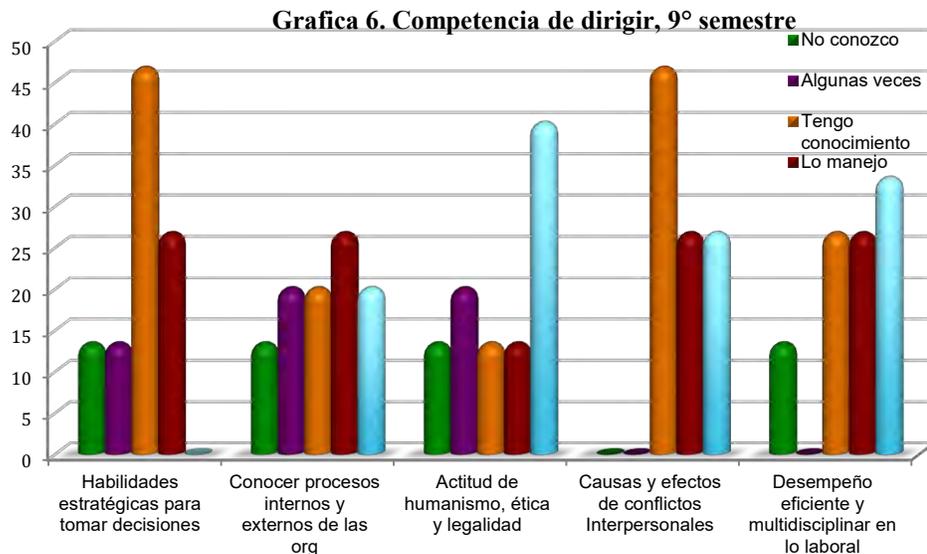


En la grafica se muestra en relación de la competencia de dirigir los alumnos encuestados, aseguran que manejan los conflictos entre grupos de trabajo, en menor proporción dicen que tienen un buen desempeño en un entorno multidisciplinar, que conocen sobre la interacción de procesos de las organizaciones, ellos aseguran una baja en manejarse con actitudes éticas y dentro de la legalidad.

Grafica 5. Competencia de dirigir, 7° semestre



En la gráfica se manifiesta que los alumnos del séptimo semestre afirman que tienen actitudes éticas y legales, reconocen saber de las interacciones internas y externas en las organizaciones, además de manejar los conflictos entre grupos; es también significativo reconocer una baja en habilidades analíticas y estratégicas para tomar decisiones y lograr buenos desempeños en ambientes multidisciplinarios.



En la gráfica se observa que los del noveno semestre mantienen un buen nivel en el logro eficiente en un entorno multidisciplinar, con el manejo de conflictos en grupos de trabajo, manejarse de forma ética y dentro de la ley, además de conocer lo que implica las relaciones internas y externas en la organización; por otro lado, se muestra un pobre desarrollo de las habilidades para el análisis y estratégicas en la toma de decisiones.

En suma los alumnos encuestados de los diferentes semestres tienen reconocido que tuvieron un buen nivel de adquisición la capacidad para el trabajo en equipo; por otro lado, que los del séptimo y noveno aseguran la importancia de conocer la situación del ambiente organizacional para efficientar los procesos; es también importante observar de que solo los del quinto semestre afirman reconocer lo significativo de la articulación entre las tecnologías y la actividad administrativa.

En promedio la capacidad de dirigir desarrollada por los alumnos mantienen, manejo de la interacción entre situaciones internas y externas de la organización, un poco menos se muestra un desempeño eficiente en el trabajo; y de saber sobre conflictos intergrupales; por otro lado, se tiene una reducción significativa en habilidades estratégicas para tomar decisiones.

Es preciso integrar en el alumno la actitud de la ética, la legalidad y en general el humanismo, considerando que estos elementos en todo profesionista escasamente se toman en los procesos áulicos, es necesario recuperar el sentido axiológico de la profesión.

Conclusión

En la percepción del alumno el desarrollo de sus capacidades y habilidades sobre las competencia de administrar y dirigir, que son eje en la formación, se manifiesta que están de alguna forma convencidos de esta importancia, aunque desde su opinión los alumnos mas adelantados de la carrera tienen certeza de saber la practica del trabajo en equipo, además de comprender el significado y las implicaciones del ambiente organizacional en las empresas. En el caso del presente estudio se manifiesta la preocupación que los alumnos tienen sobre su formación.

De lo encontrado, se tiene los que están al final de la carrera y los que preceden existen niveles parecidos de capacidades desarrolladas, se observan deficiencias de adquisición que se derivan de problemas en el trabajo áulico, en formas de abordaje del contenido, además de que estos últimos en ocasiones están fragmentados y no facilitan comprensión y solución de problemas reales, entre otros resultados.

A partir de los hallazgos, se pueden reorientar algunas actividades áulicas, hacer cambios en la practica, desarrollar propuestas de trabajo donde a los alumnos se les facilite participar de manera protagónica, recuperando con ello el mayor interés por el trabajo formativo, y además que tales estrategias estén mas cercanas a la realidad laboral.

Referencias

Bartual, F., & Turmo, G. (2016). Educación superior y competencias para el empleo. El punto de vista de los empresarios. *Complutense de Educación*, Vol. 27 Núm. 3. 1211-1228

Cecchia, B., & Iglesias, G. (2013). Demanda de los empleadores argentinos de competencias genéricas en graduados de ciencias empresariales y sociales: Un estudio en cinco ciudades. *Debate Universitario. CAEE-UAI*, Vol. 1, Núm. 2. 4-18.

Roegiers, X. y Peyser Bief, A. (2007). La comunidad de prácticas curriculares Centroamericana y el trabajo de evaluación de competencias. El concepto y utilidad de la situación-problema. Recuperado de http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/COPs/News_documents/2007/0710SanJose/evaluacion_de_competencias.pdf

Maldonado-Rojas, M., Vidal-Flores, S., Royo-Urrizola, P. & Gómez-Urrutia, V. (2015). Evaluación de competencias genéricas en egresados de tecnología médica de la Universidad de Talca, Chile. *FEM: Revista de la Fundación Educación Médica*, 18(5), 353-359. <https://dx.doi.org/10.4321/S2014-98322015000600010>

Torrez, H., Tena, M., & Gonzalez L. (2011). Co-evaluación de Competencias en el Proyecto Final de Carrera: Aplicación a la Titulación de Administración y Dirección de Empresas. *Formación universitaria*, 4(5), 37-44.

Unidad Académica de Economía (2012). Plan de estudio del Programa de Informática.

Urzua, H. & Garriz, R. (2008). Evaluación de competencias en el nivel universitario. [*Ide@s CONCYTEG*], Núm. 39.

Notas biográficas

El Dr. **José Ramón Olivo Estrada**, es docente de la Unidad Académica de Economía. Obtuvo su licenciatura en Economía y su maestría en Investigación Educativa y Docencia en Educación Superior, por la Universidad Autónoma de Nayarit. Doctor en Ciencias de la Educación. Es perfil Promep desde 2011. Sus líneas de investigación son: Estudios de Trayectorias Laborales y Desarrollo del Docente Universitario. Es miembro del Cuerpo Académico "Procesos Educativos y Desarrollo Social". Ha dirigido tesis sobre los procesos de investigación, práctica docente y aprendizaje, así como presentado diversas ponencias sobre práctica profesional del egresado y su formación.

La M. C. **Carmelina Montaña Torres**, docente de la Unidad Académica de Economía. Licenciatura en Economía, Maestría en Educación Superior por la Universidad Autónoma de Nayarit. Perfil Promep, Línea de Investigación: Trayectorias laborales, Doctorante de Doctorado en Educación. Colabora en el Cuerpo Académico "Procesos Educativos y Desarrollo Social".

El Dr. **Bernabé Ríos Nava**, es docente de la Unidad Académica de Medicina. Obtuvo su licenciatura en Sociología por parte de la UNAM (1987), su maestría en Investigación Educativa y Docencia en Educación Superior, por la Universidad Autónoma de Nayarit (1998) y su Doctorado en Educación por la Universidad Autónoma de Aguascalientes (2006). Es perfil Promep. Participa en las unidades de aprendizaje de Socio-antropología de la Salud y Metodología de la Investigación. Es Responsable del Cuerpo Académico "Procesos Educativos y Desarrollo Social". Ha desarrollado diversas investigaciones sobre académicos, estudiantes universitarios y mercado de trabajo médico.

La M.C. **Amada Carrasco**, docente de la Unidad Académica de Economía. Licenciatura en Informática, Maestría en Ciencias Computacionales por la Universidad de Colima. Perfil Promep, Línea de Investigación: Las Tics y las Pymes. Miembro del Cuerpo Académico : Estructuras virtuales en la educación superior y la vinculación social.

La violencia psicológica en el noviazgo en estudiantes de preparatoria a través de dispositivos móviles

Dra. Ma. Martha Marín Laredo¹ Dra. Josefina Valenzuela Gandarilla² Mtra Claudia Guadalupe Álvarez Huante³

Resumen: Objetivo. Analizar como influye el uso del teléfono móvil y la relación con la violencia psicológica en el noviazgo entre los jóvenes de 16 a 24 años de las preparatorias de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. **Metodología.** Estudio no experimental, descriptivo, correlacional y transversal. **Muestra de 1025 estudiantes.** Instrumento con una confiabilidad .837 con alfa de Crombach. **Resultados.** El 55.5% (569) son mujeres y el 44.5% (455) hombres. Los jóvenes refirieron no recibir chantajes y mal trato por parte de su pareja mediante las redes sociales u otro medio electrónico, en la Melchor Ocampo el 17.6% (142), el Colegio Primitivo y Nacional de San Nicolás de Hidalgo el 11.8% (99) y en la José María Morelos y Pavón el 9.2% (77). $P=.000$. **Conclusión.** Se precisa que no existe violencia de noviazgo por medio del teléfono móvil en los estudiantes preparatorianos.

Palabras clave: redes sociales, miedo, acoso.

Introducción

La violencia psicológica que se vive en la relación del noviazgo mediante las nuevas tecnologías.

La sociedad ha incrementado el uso del teléfono móvil y de las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), incorporando el uso de estas en la vida diaria. Las TIC hoy en día forman parte importante dentro de la vida de las diversas sociedades. Así mismo es sorprendente ver como en las calles, transporte público, escuelas y en el mismo hogar, el uso del teléfono móvil es indispensable para realizar diversas actividades.

Vivimos una generación de creadores digitales que igual pueden dar forma a la más bella expresión de amor y civilidad, como generar la más cruel manifestación de odio y violencia, con las herramientas que la red y otros dispositivos electrónicos ponen a su disposición. Las interacciones en el ciberespacio que viven los adolescentes que tienen una relación de noviazgo y que conviven en la red social Facebook, Whatsapp, Hotmail, entre otras.

Velázquez advirtió que “La violencia tiene un nuevo rostro, tal vez se trata de un maquillaje, pero ha cambiado y seguirá metamorfoseándose aún más; el uso de las TIC está modificando los comportamientos sociales, nuevos términos, nuevas relaciones, nuevas interacciones”. (Lucio López & Prieto Quezada, 2014, p. 67).

Podemos definir que la violencia psicológica se puede presentar de manera directa e indirecta durante las relaciones de noviazgo. Violencia psicológica directa es una agresión verbal, con palabras ofensivas de una persona a otra, y la indirecta, por medio de un mensaje, llamada, o a través de una red social de una persona u personas hacia otras para generar temor. Para Ramírez la violencia psicológica puede ser verbal, no verbal (silencios, omisiones, intimidaciones expresadas mediante el lenguaje corporal) y social (prohibir el mantenimiento de redes sociales de parentesco, amistad, compadrazgo, etc.). La violencia psicológica es la más común, pero también la más difícil de reconocer (Lucio López & Prieto Quezada, 2014).

Por lo anterior mencionado surgen los siguientes planteamientos:

Pregunta de investigación central

¿Cómo influye el uso del teléfono móvil en la violencia psicológica en las relaciones de noviazgo en los jóvenes de las preparatorias de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo?

Objetivo general

¹ La Dra. Ma. Martha Marín Laredo, es Profesora- Investigadora de la Facultad de Enfermería de la Universidad Michoacana de San Nicolás, Morelia Michoacán, México.

² La Dra. Josefina Valenzuela Gandarilla, es Profesora- Investigadora de la Facultad de Enfermería de la Universidad Michoacana de San Nicolás, Morelia Michoacán, México.

³ La Mtra. Claudia Guadalupe Álvarez Huante, es Profesora- Investigadora de la Facultad de Enfermería de la Universidad Michoacana de San Nicolás, Morelia Michoacán, México.

Comparar como influye el uso del teléfono móvil y su relación con la violencia psicológica en el noviazgo en los jóvenes de las preparatorias Melchor Ocampo, Colegio Primitivo y Nacional de San Nicolás de Hidalgo y José María Morelos y Pavón de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Referentes teóricos

El noviazgo en jóvenes adolescentes y la violencia psicológica

El noviazgo es una etapa agradable entre dos personas donde ambos tienen la oportunidad de conocerse, convivir, en ocasiones dentro de esta relación sufren de algún tipo de violencia. De acuerdo a datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) tres de cada diez adolescentes denuncian que sufren violencia en las relaciones de noviazgo el resto lo mantienen en silencio ya que dicen que es normal y que no aumentará, por lo cual no son capaces de comentarlo y/o denunciarlo (Messta & Sanchez, 2016, p. 1). En España un 57,2% declara haber sido victimizado por su pareja mediante el teléfono móvil, y un 27,4% a través de Internet. El porcentaje de chicos victimizados fue mayor que el de las chicas. Un 47,6% declara haber acosado a su pareja a través del teléfono móvil, y un 14% a través de Internet (Duran & Martínez, 2014).

Datos recogidos por el Departamento de Salud en los Estados Unidos muestran que el 15% de los adolescentes reportan ser víctimas de acoso digital anualmente (CDC, 2012). Se constata que las percepciones y comportamientos de los adolescentes sobre este tema son dependientes de la cultura y sus relaciones interfamiliares y entre amistades (Saavedra & Rodríguez Ojeda, 2015, p. 5). En Estados Unidos la empresa Liz Claiborne financió una investigación sobre violencia en el noviazgo a través de Internet, misma que reveló que un 36% de los encuestados sufrían un control por parte de su pareja, quien llegaba a llamarles hasta 30 veces al día para saber acerca de sus actividades (Hinduja y Patchin, 2011) citados por (Lucio López & Prieto Quezada, 2014, p. 67).

En México, 39% de los jóvenes de ambos sexos, de entre 15 y 24 años de edad, que tienen una relación de noviazgo, sufren violencia emocional se menciona que existe relación entre la edad de los adolescentes y las diversas formas de maltrato que sufren. Un hallazgo relevante es que la intimidación se incrementa conforme aumentan la edad. Entre los 15 y 19 años, el 32% de los jóvenes en el noviazgo sufre violencia emocional, mientras que de los 20 a los 24, el porcentaje crece a 41% (Castro & Casique, 2010, pp. 1-2). El 76% de los mexicanos de entre 15 y 24 años con relaciones de pareja ha sufrido agresiones psicológicas; 15% ha sido víctima de violencia física y 16% ha vivido al menos una experiencia de ataque sexual” (Comité Nacional de Vinculación Social SNTE, 2013).

La violencia de pareja en los jóvenes se encuentra relacionado con una disminución de la calidad de vida y bienestar psicosocial; algunas de las consecuencias descritas son bajo rendimiento académico, deserción escolar, embarazo precoz, transmisión de enfermedades sexuales y trastornos alimentarios. Específicamente, en las víctimas se observan trastornos depresivos, baja autoestima, inseguridad y aislamiento, y el riesgo de ser victimizadas en sus relaciones de pareja en la adultez. (Rivera, Allen, Rodríguez, Chavez, & Lazcano, 2006).

Las tecnologías y su influencia en la violencia psicológica

Con la llegada de las nuevas tecnologías de comunicación, la manera de relacionarse entre adolescentes ha cambiado y con ello comienzan a darse nuevos tipos de violencia, como el acoso a través de la red, más conocido como ciber-acoso. Aunque internet, las redes sociales y las nuevas tecnologías han supuesto un avance en diversos aspectos, pueden llegar a ser un obstáculo en las relaciones de pareja. El consumo descontrolado de tiempo en la red o el contacto virtual con otros individuos, pueden producir alejamientos y desencuentros con la pareja, así algunas de estas han roto su vínculo al descubrir mensajes de amistades peligrosas o infidelidades.

El ciber-acoso se puede definir como una forma de intimidación, acoso y malos tratos por parte de un individuo o grupo hacia otro, implicando el uso de medios tecnológicos como canal de agresión. Por otro lado, (García, 2013) lo define como el uso de la información electrónica y medios de comunicación a través de la tecnología, que un individuo o un grupo utiliza deliberadamente y de manera repetida el acoso o amenaza hacia otro individuo o grupo mediante el envío o publicación de texto cruel y/o material gráfico. (Duran & Martínez, 2015)

El ciber-acoso en las parejas jóvenes es más frecuente de lo que podemos imaginar y uno de sus detonantes suele ser la práctica del sexting. El intercambio de fotos, imágenes, videos de alto contenido erótico, posados claramente insinuantes o cargados de sensualidad, son comúnmente realizados entre las parejas como una

demonstración de su amor y deseo mutuo. El ciber-acoso en las parejas jóvenes se está incrementando poco a poco, como consecuencia de un mal entendido “amor romántico”, ya que los menores piensan que si no se produce este control en algunas de sus formas, es sinónimo de que no les quieren.

Tipos de acoso cibernético

Ciberbullying

Nancy Willard (2006), pionera en los estudios de ciberbullying, identificó que algunas formas de violencia son susceptibles de convertirse en acoso cibernético. Estas conductas son las siguientes:

Flaming (Provocación incendiaria): consiste en iniciar discusiones a través de las salas de chat o muros de redes sociales con la finalidad de ocasionar peleas o rupturas de relaciones afectivas entre los participantes, principalmente dentro del contexto real. En este caso, el acosador utiliza un tema que se sabe puede ocasionar una disputa o conflicto, como son temas deportivos, religiosos o ideológicos. Una vez que se ha generado la pelea en la Red, suelen retirarse dejando al resto de los involucrados como participantes principales del conflicto. Las discusiones por lo general, se prolongan por tiempo indefinido, pero vuelven a ser utilizadas según le convenga al agresor, sacándose a la luz cada vez que sea posible, reforzando de esta forma los conflictos ya ocasionados.

Stalking (Hostigamiento): se trata de mensajes reiterados y a largo plazo hacia una persona que se elige como blanco, utilizando para ello todos los canales de comunicación, ya sean privados, como es el correo electrónico o los mensajes de celular, o públicos, como muros de redes sociales, chats, foros de discusión o incluso a través de videojuegos on-line. Debido a su frecuencia y repetitividad, a los acosadores que utilizan esta forma de ciberbullying se les ha dado el nombre de atormentadores. Los mensajes pueden tener contenidos ofensivos verbales o de tipo visual.

Sexting (Violación de la intimidad o juego sucio): esta fue una de las primeras formas de acoso que se identificaron en la Red. Se da por lo general entre adolescentes que tuvieron una relación amorosa que concluyó en una ruptura. Consiste en utilizar imágenes de actos sexuales privados que fueron grabados, con el consentimiento o no de la víctima, para difundirlas en espacios públicos de la Red. (Morales, Serrano, Miranda, & Santos, 2014)

Descripción del Método

Estudio no experimental, descriptivo, correlacional y transversal. Previo consentimiento informado se encuestaron a 1025 estudiantes universitarios. El instrumento fue elaborado por las investigadoras y consta de dos apartados. El primero contiene datos sociodemográficos y académicos de los estudiantes y el segundo apartado consta de cinco dimensiones y 27 ítems con escalamiento tipo Likert. Confiabilidad de .837 con alfa de Cronbach. Se utilizó la estadística descriptiva y se efectuó asociación de variables mediante la prueba Chi Cuadrada de Pearson.

Comentarios finales

Resumen de resultados

| Dependencia | Frecuencia | % |
|--|------------|--------|
| Colegio Primitivo y Nacional de San Nicolás de Hidalgo | 277 | 27.0 |
| José María Morelos y Pavón | 351 | 34.2 |
| Melchor Ocampo | 397 | 38.7 |
| Total | 1025 | 100.00 |

Tabla 1. Género de estudiantes de las preparatorias

| Dependencia | Frecuencia | % |
|--|------------|--------|
| Colegio Primitivo y Nacional de San Nicolás de Hidalgo | 277 | 27.0 |
| José María Morelos y Pavón | 351 | 34.2 |
| Melchor Ocampo | 397 | 38.7 |
| Total | 1025 | 100.00 |

Tabla 2. Estudiantes encuestados según preparatoria

| Respuesta | Preparatoria | Porcentaje específico según preparatoria |
|--------------------------------|----------------------------|--|
| 34.3 % Siempre y algunas veces | San Nicolás | 8.3% |
| | José Ma. Morelos | 12.8% |
| | Melchor Ocampo | 13.1% |
| | El resto en otras opciones | |

Tabla 3. Conquista a la pareja a través de las redes sociales

| Respuesta | Preparatoria | Porcentaje específico según preparatoria |
|--------------|----------------------------|--|
| 81.6 % Nunca | San Nicolás | 22.6% |
| | José Ma. Morelos | 28.4% |
| | Melchor Ocampo | 30.5% |
| | El resto en otras opciones | |

Tabla No. 4 Chantajes a la pareja a través de mensajes de texto o por una red social

| Respuesta | Preparatoria | Porcentaje específico según preparatoria |
|--------------|----------------------------|--|
| 79.3 % Nunca | San Nicolás | 21.7% |
| | José Ma. Morelos | 26.8% |
| | Melchor Ocampo | 30.8% |
| | El resto en otras opciones | |

Tabla No. 5 Insultos a través de las redes sociales

Conclusiones

Un porcentaje bajo de los estudiantes de las preparatorias Nicolaitas sufren violencia psicológica, el sexo femenino fue el más vulnerable. Al encuestar a los estudiantes se identificó que un grupo importante no tiene información suficiente que les permita darse cuenta cuales son los signos de alarma de la violencia psicológica, ya que en esta etapa de su vida piensan que “todo es solo un juego” y que de esta manera se demuestran que se quieren.

El ciberacoso en las parejas jóvenes se está incrementando poco a poco, como consecuencia de un mal entendido “amor romántico”, ya que los menores piensan que si no se produce este control en algunas de sus formas, es sinónimo de que no les quieren.

Referencias

- Castro, R y Casique, I. “Violencia en el noviazgo entre los jóvenes mexicanos”. Universidad Nacional Autónoma de México, (libro en línea), 2010, consultado por internet el 24 de enero de 2018.
- Comité Nacional de Vinculación Social, SNTE. “Violencia en el Noviazgo”. (documento en línea). Consultado por internet el 12 de enero de 2018. Dirección de internet http://www.snte.org.mx/digital/F17_SN_2014.pdf
- Durán, M y Martínez, R. “Ciberacoso mediante teléfono móvil e Internet en las relaciones de noviazgo entre jóvenes”. *Revista Científica de Educomunicación* (Revista en línea), Vol. XXII, Vol. 44, 2015, consultada por internet el 22 de enero de 2018.
- Lucio, L y Prieto, M.T. “Violencia en el ciberespacio en las relaciones de noviazgo adolescente. Un estudio exploratorio en estudiantes mexicanos de escuelas preparatorias” *Revista de Educación y Desarrollo* (en línea) , 2014, consultada por internet el 20 de enero de 2018. Dirección de internet: <http://www.seg.guanajuato.gob.mx/Ceducativa/CDocumental/Doctos/2014/Octubre/Violenciacyberespacio.pdf>
- Morales, T; Serrano, M. C. y Santos, A. “Ciberbullying y delitos invisibles” (libro en línea). Universidad Autónoma del Estado de México.2015, consultado el 24 de junio de 2017. Dirección de internet <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/21577>
- Rivera, L; Allen, B; Rodriguez, G; Chávez, R, y Lazcano, E. “Violencia durante el noviazgo, depresión y conductas de riesgo en estudiantes femeninas (12-24 años)” *Salud Pública de México* (revista en línea)/ vol.48, suplemento 2, 2006, consultado por internet el 26 de enero de 2018

Notas Biográficas

La Dra. Ma. Martha Marín Laredo, Doctora en Educación por la Universidad de Durango, Campus, Morelia. Maestra en Educación por la Universidad Pedagógica Nacional, Licenciada en Enfermería y Obstetricia por la Universidad Nacional Autónoma de México. Profesor – Investigador Asociado “C” de la Facultad de Enfermería de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Perfil PRODEP. Capítulos de libros , artículos en revistas nacionales e internacionales. Ponente y Conferencista en eventos Académicos Nacionales e Internacionales.

La Dra. Josefina Valenzuela Gandarilla, es Licenciada en Enfermería por la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Maestra en Educación Médica por la Escuela Nacional de Salud Pública de la Habana, Cuba. Doctora en Educación por la Universidad de Durango. Ex-directora de la Facultad de Enfermería (julio de 2005 a noviembre de 2010). Coordinadora e integrante del Cuerpo Académico Estilo de Vida Saludable UMSNH-CA230. Profesor e Investigador Asociado C Tiempo Completo. Adscrita a la Facultad de Enfermería de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

La Mtra Claudia Guadalupe Álvarez Huante, Licenciada en Enfermería por la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Maestra en Educación. Ponente y Conferencista en eventos Académicos Nacionales e Internacionales. Ha publicado artículos y capítulos de libros relacionados con la educación, la enseñanza, las Tecnologías de la Información y Comunicación.

CUESTIONES ÉTICAS Y JURÍDICAS SOBRE LA PERSONALIDAD DE LOS ROBOTS CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Dra. Teresa Maria Geraldine Da Cunha Lopes¹

Resumen—Actualmente estamos asistiendo a una revolución de los sistemas de producción que viene como una consecuencia de la masificación de la automatización y, en particular de la presencia de robots autónomos y de la A.I (inteligencia artificial) en todos los sectores productivos, en el campo de la guerra y de la seguridad y, en todos los niveles sociales. Los cambios tecnológicos distintivos de la sociedad del conocimiento y de la 4a globalización, no sólo inciden en la redefinición de los modelos organizacionales empresariales para la competitividad en el mercado; también transforman el comportamiento de los individuos, de sus relaciones de trabajo, del papel del Estado como regulador y del mundo laboral en su conjunto, sino también colocan problemas biojurídicos sobre la definición de las fronteras entre lo humano y la máquina (transhumanismo). En consecuencia, es necesario y urgente abrir un debate ético-jurídico sobre cuestiones tan importantes como la personalidad jurídica de los robots con inteligencia artificial a fin de responder a los desafíos regulatorios de un futuro ya presente, dado que los marcos legales actuales no están preparados para dar una respuesta directa a los nuevos contextos tecnológicos y a su rápida penetración en nuestras sociedades.

Palabras clave—. Robots, cuestiones éticas, biojurídica, sociedad del conocimiento, personalidad jurídica

Introducción

Los robots y la inteligencia artificial (AI) están de moda. Se ha discutido en todos los campos: economía, ciencia e incluso política. Queda por saber qué oculta el término. Por supuesto, existen estos descubrimientos fantásticos que muestran que las máquinas ahora superan a los humanos en tareas específicas. En el sector de la salud, encuentran mejor que los médicos, el melanoma o los tumores de mama en las imágenes médicas. En el transporte, causan menos accidentes que los conductores. En la producción de bienes mayor flexibilidad, precisión y output. Sin mencionar otros avances: reconocimiento de voz, el arte del juego, la escritura, la pintura o la música.

Sin embargo, los cambios tecnológicos distintivos de las sociedades y de la economía del conocimiento,” no sólo inciden en las formas de producir los bienes de consumo masivo y en la redefinición de los modelos organizacionales empresariales para la competitividad en el mercado; también transforman el comportamiento de los individuos, de sus relaciones de trabajo, del papel del Estado como regulador y del mundo laboral en su conjunto” (Da Cunha Lopes et Alli:2013).

Por supuesto, estos desarrollos plantean preguntas. Las consecuencias en el empleo son preocupantes, las de responsabilidad legal en caso de error parecen no tener respuesta. Por no hablar de la protección de la privacidad frente a estos robots capaces de ver todo, escuchar todo, predecir todo (o casi) y enviar los datos recopilados en los servidores de las empresas que no siempre sabemos lo que va a hacer.

Frente a esta masificación de robots y algoritmos inteligentes entre nosotros, el individuo se coloca preguntas ¿El ser humano está amenazado por la tecnología? ¿Puede la máquina dominarlo? ¿Dónde termina el cibernético e inicia el transhumano? (Harari:2017).

Es por esto por lo que necesitamos ejercitar robots para identificar y evaluar con precisión los aspectos éticos de una situación dada (como la existencia de beneficios potenciales o daños para un ser humano). En consecuencia, necesitamos inculcar en las máquinas el deber de actuar de manera apropiada (es decir, maximizar esos beneficios y minimizar esos daños). Que es urgente colocar cuestiones éticas que tendrán que estar inscritas en el código de las máquinas, sino que también es urgente diseñar una arquitectura jurídica que encuadre los complejos problemas de la responsabilidad. Esto pasa por una reflexión sobre la cuestión general de la “personalidad jurídica” de los robots con

¹ Doctora en Derecho, Investigadora S.N.I. , PRODEP, Titular del Área Sistemas Jurídicos CIJUS, Profesora-Investigadora adscrita a la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales de Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México, tdacunhalopes@gmail.com

Inteligencia artificial y por propuestas concretas de jurisdicción (Sagan y Singer:2009) o de ampliación del concepto de “persona” (Maia: 2017).

De la “inteligencia artificial” y de la “personalidad jurídica” de los robots con IA: “el estado del arte”

(Un debate teórico abierto. Un campo del derecho en construcción)

Hoy en día podemos hablar de la existencia (en competencia) de “cinco familias “de la Inteligencia Artificial (Cassini, Piquard y Laroussier: 2017), que pueden ser identificadas como: 1.-los pioneros;2.- los “apóstolos” de la “super inteligencia”; 3.-los militantes de la distopia” (que promueven el miedo social a la tecnología”; 4.- los “opositores escépticos” y, finalmente 5.- los “tecnó-optimistas “. Respectivamente representadas por Marvin Minsky, Geoffrey Hinton, Yann Le Cun o Yoshua Bengio (pioneros); Ray Kurzweil como el apóstol de la “singularidad”, acompañado de Bryan Johnson ; el finado y muy mediático astrofísico británico , Stephen Hawking como líder de los “militantes de la distopía”, al que se unen Elon Musk (patrón de TESLA) o Max Tegmark y Yuval Harari (Harari; 2017) . Cuanto a Miguel Benasayag y Jean-Gabriel Ganascia, este último presidente del Comité de ética del CNRS hay que ubicarlos en el grupo de los escépticos, al mismo rango de Stuart Russell, de la Universidad de California y de la australiana Kate Crawford. Finalmente, los “techno optimistas” como Demis Hassabis y Eric Horvitz , este último director del laboratorio de Microsoft están fuertemente anclados en las nuevas “industrias” y modelos de negocios de la S.I.C. , acompañados por Mark Zuckerberg (Facebook) y Robert High (de IBM Watson).

Es al interior de esta “selva “ teórica que debemos centrar nuestra interpretación de las vías prospectivas del futuro (ya presente) y de los ámbitos de aplicación (y de delimitación) de la atribución de la “personalidad” jurídica a máquinas muy diversas, tanto en su naturaleza, funcionamiento, rendimiento, posibilidades de aprendizaje, perspectivas de impacto sobre estructuras sociales y capacidades de toma de decisiones . Estamos en un momento en que es urgente pasar del debate teórico a la construcción de un nuevo campo del derecho.

O sea, tal como muy bien lo enfatiza Maia (Maia: 2017): “we understand that machines with limited memory, machines with a theory of mind and self-aware machines should be considered separate legal entities from their owners and users. Attributing a separate legal status to artificially intelligent agents and defining the contents of that status, namely, regarding liability, eventual rights and potential taxation duties, allows for minimum certainty concerning the consequences of the introduction of those new intelligent agents in society, which contrasts with the large amount of unforeseeability that it comports. However, the risks of that unforeseeability still need to be addressed and mitigated, as they are not only related to eventual damages, but also to the protection of personal data and public safety. When designing technology that could impact the safety or wellbeing of humans, it is not enough to simply presume it works.”

Ahora bien, si la tarea que tenemos delante es urgente y clara en su objetivo – la definición de un estatuto jurídico para los robots con Inteligencia artificial- lo mismo no podemos decir de los “camino y los medios” para llegar a ello. Tal como Joanna Caytas lo observó , la persistencia del “mito” de una adaptación (ampliación o extensión) de conceptos e institutos legales a los nuevos contextos tecnológicos dominados por la presencia masiva de robots (máquinas) con I.A. en todos los ámbitos del cotidiano, es extraordinariamente contraproducente : “ many assume that, because machines have been around since centuries, laws applicable to robots will just require some well-adjusted analogies. But they would be wrong, and the need for a Law of Robotics becomes increasingly more evident. “ (Caytas: 2017).

Esta necesidad de producción de un “Derecho de la Robótica” (“Law of Robotics”) como campo autónomo (tal como a finales del siglo XIX, frente a otro avance tecnológico , se autonomizó el derecho a la intimidad y a la privacidad) es una opinión que comparto con Caytas, siguiendo el camino doctrinal abierto por Ryan Calo (Calo : 2015) y por Anders Sandberg (Sandberg:2015). Estamos ante un momento de transición a la 4ª globalización, con procesos de convergencia de la producción y, bajo fuerzas globalizadoras y globalizantes entre diversas culturas jurídicas. Pero, para allá de estas fuerzas motoras, tenemos un potencial eje de ruptura de la arquitectura jurídica de una sociedad que ya no estará compuesta solamente por humanos, en que la frontera entre el humano y la máquina será difusa y, en que hasta en las propias estructuras de producción (redacción) de los corporii iura, de impartición de justicia , de seguridad pública y de prevención del delito veremos, cada vez con más frecuencia, la presencia de máquinas inteligentes y el uso de algoritmos inteligentes. Así que, o atacamos de frente las cuestiones ético-jurídicas colocadas por los robots con I.A. y los algoritmos inteligentes o entraremos en una espiral de crisis que nos rebasará.

Sin embargo, hay que tener presente, que es de especial relevancia desarrollar dos subcampos al interior del “Derecho de la Robótica”. Un subcampo dedicado a la cuestión de la Responsabilidad en Derecho Civil (que proteja a los humanos, pero enfatice las ventajas de las aplicaciones civiles de los robots autónomos) y, un otro subcampo que se debe ocupar del uso militar y en actividades de seguridad de máquinas autónomas . Este último, mucho más restrictivo, a partir de la producción de tratados internacionales sobre su producción y uso o, en su caso previendo una total prohibición de los “robot killers”, con protocolos rígidos y jerarquías de cadena de mando perfectamente identificada (Da Cunha Lopes: 2013).

En consecuencia, ante la urgencia de la definición de una “ley-modelo” o, en su caso de estándares mínimos de regulación común de este nuevo campo, en febrero del 2017, el Parlamento europeo adoptó una Resolución , bajo propuestas del informe elaborado por Maddy Delvaux (Resolución 2015/2103 INL del Parlamento Europeo) sobre “Normas de Derecho Civil sobre Robótica”, en virtud, tal como lo refiere dicha resolución , de la existencia de una laguna legislativa que urge subsanar ya que : “en el actual marco jurídico, los robots no pueden ser considerados responsables de los actos u omisiones que causan daños a terceros; que las normas vigentes en materia de responsabilidad contemplan los casos en los que es posible atribuir la acción u omisión del robot a un agente humano concreto —como el fabricante, el operador, el propietario o el usuario—, y en los que dicho agente podía haber previsto y evitado el comportamiento del robot que ocasionó los daños; que, además, los fabricantes, los operadores, los propietarios o los usuarios podrían ser considerados objetivamente responsables de los actos u omisiones de un robot”.

La Resolución fue votada a partir, como ya lo referí , del trabajo final de Delvaux, mismo que integra las aportaciones y estudio “sobre los aspectos éticos de los sistemas ciberfísicos realizado en nombre del Grupo de expertos de STOA (Evaluación de las Opciones Científicas y Tecnológicas) y dirigido por la Unidad de Prospectiva Científica (STOA) de la DG EPRS” y las recomendaciones de diversos organismos de la Unión , tales como la Comisión de Asuntos Jurídicos y las opiniones de la Comisión de Transportes y Turismo, de la Comisión de Libertades Civiles, Justicia y Asuntos de Interior, de la Comisión de Empleo y Asuntos Sociales, de la Comisión de Medio Ambiente, Salud Pública y Seguridad Alimentaria, de la Comisión de Industria, Investigación y Energía, y de la Comisión de Mercado Interior y Protección del Consumidor . En particular, resalto las propuestas elaboradas por Georg Mayer, de la Comisión de Transportes y Turismo y por Michał Boni de la Comisión de Libertades Civiles, Justicia y Asuntos de Interior.

Uno de los puntos más importantes del texto final de la resolución es el énfasis colocado sobre la cuestión de autonomía (ver considerando AA, sección Responsabilidad de la Resolución supra citada) y, como a partir de esta definición se coloca el punto de partida para establecer , vis-a-vis de los robots con I.A.: “ la cuestión de su naturaleza y de si pertenecen a una de las categorías jurídicas existentes o si debe crearse una nueva categoría con sus propias características jurídicas”.

Es precisamente, a partir del reconocimiento de la naturaleza específica de la Robótica (y de la I.A.) que el texto de la Resolución propondrá establecer definiciones comunes que serán tomadas en cuenta para la determinación de los “Principios Generales “ de la robótica y de la I.A. para uso civil . Estas definiciones comunes dicen respeto al :” de sistema ciberfísico, sistema autónomo, robot autónomo inteligente y sus distintas subcategorías “. (Resolución, op. Cit. 2017).

Es evidente que el texto de la “Resolución” , por su propia naturaleza normativa y estructura rígida, deja en abierto la discusión sobre la cuestión de la “autonomía” y, en particular el difícil problema filosófico (ontológico y político) de la distinción entre la “autonomía” del humano y la “autonomía” de la máquina inteligente, cuestión que es abordada por documentos de referencia, tales como el publicado por la IEEE : “the critical difference between human autonomy and autonomous systems involves questions of free will, predetermination, and being (ontology). The questions of critical ontology currently being applied to machines are not new questions to ethical discourse and philosophy and have been thoroughly applied to the nature of human being as well. John Stuart Mill, for example, is a determinist and claims that human actions are predicated on predetermined laws. He does, however, argue for a reconciliation of human free will with determinism through a theory of compatibility” (IEEE: 2016).

Estas “normas civiles” deben poner de relieve y, esta es una de las preocupaciones de la Resolución 2015/2103 : “que el desarrollo de la tecnología robótica debe orientarse a complementar las capacidades humanas y no a sustituirlas; considera fundamental garantizar que, en el desarrollo de la robótica y los sistemas de inteligencia artificial, los seres humanos tengan en todo momento el control sobre las máquinas inteligentes; estima que debe prestarse especial atención al posible desarrollo de un vínculo emocional entre seres humanos y robots — especialmente en el caso de grupos vulnerables, como niños, personas mayores y personas con discapacidad—, y destaca los problemas que pueden plantear las graves consecuencias físicas y emocionales que este vínculo emocional podría causar a los seres humanos” .

Estos últimos puntos son esenciales, tal como diversos autores lo resaltan para el debate sobre el diseño de los diversos “niveles” de “arquitectura jurídica” ya que : “ Considering an artificially intelligent agent as a separate legal entity would enable legal frameworks to consider it as a legal agent in cases such as John and Jane’s, that we described above⁵⁴, which will only become more and more frequent as time goes by. It would also give legal systems the chance to tailor an adequate legal status for these artificially intelligent agents, with rights and duties appropriate to their traits, rather than simply trying to frame these entities under an existing legal framework drafted for a different reality, such as persons, animals or objects, which would not necessarily suit them adequately” (Maia: 2017).

Ahora bien, tal como lo comenté con anterioridad, en el campo de las aplicaciones militares de los robots autónomos y del desarrollo de algoritmos inteligentes para funciones de seguridad y defensa, tenemos que colocar límites supranacionales y establecer sanciones y estructuras de inspección , a partir de los organismos internacionales (Wallace: 2017). Inclusive, debemos colocar la cuestión, tal como lo hicieron los firmantes del “manifiesto “ , entre ellos Hawking , de la prohibición total de las armas autónomas, los “robot-killers”. Hoy en día, los “robot killers” son reales. Los cielos están poblados de “drones” y las operaciones militares y de seguridad son masivas y ejecutadas en diversos teatros de guerra. No existe, bajo de un punto de vista técnico, nada que se oponga a la producción masiva de armas letales autónomas por la poderosa industria tecno-militar. Pero , si bien, oficialmente, todos afirman que los “robots” militares utilizados siempre son controlados de forma remota por un humano y que ninguna de estas máquinas "toma la decisión de disparar" y de matar, en la realidad el riesgo inherente a la naturaleza de teatros de “guerra asimétrica” y de “ciberguerra” son por demás elevados. Un escenario tipo última temporada de “24 Horas” no es difícil de imaginar. Sin embargo, no debemos escamotear el hecho de que el debate sobre la prohibición total no hace la unanimidad ya que , “sí bien tienen el riesgo de como afirma Peter Singer, (un especialista en robótica militar y autor del libro “Wired for War”) de deshumanizar la guerra, por otro lado, este tipo de armas reducen el coste humano de las operaciones militares. Pero tal, puede ser contraproducente ya que los ataques con drones pueden hacer más frecuentes las llamadas “muertes colaterales”, o sea aumentar el número de bajas entre los civiles” (Da Cunha Lopes:2016) .De ahí que las discusiones en curso en las Naciones Unidas (ONU)sobre un tratado internacional sobre el uso de drones y la prohibición de armas “inteligentes” totalmente autónomas avancen lentamente. Demasiado.

Comentarios finales

El debate ético , por lo tanto, descuida este aspecto principal, que es la necesidad de concebir una ética al nivel de las máquinas mismas, así como dar a estas máquinas los medios para resolver cualquier dilema ético que pueda surgir. Solo entonces las máquinas inteligentes (robots inteligentes y algoritmos) podrán funcionar de forma autónoma y tomar decisiones éticas como parte de las tareas que realizarán, todo ello sin intervención humana. Cuanto a las cuestiones jurídicas, como hemos visto, si bien existe una aparente convergencia sobre las “normas para uso civil de los robots con inteligencia artificial” estamos lejos de solucionar, en la práctica, todas las cuestiones relacionadas con la definición de la “autonomía” , con la delimitación del principio de “responsabilidad” y, principalmente frente a dos grandes vertientes doctrinales divergentes cuanto a la “solución” técnico-jurídica de atribución de “personalidad” jurídica a máquinas que son extraordinariamente diversas en su naturaleza, comportamientos e impactos .

Resta que en el campo de las aplicaciones militares y de seguridad, cuestiones fundamentales como ¿quién sería jurídicamente responsable de la actuación de un robot autónomo? ¿Es aceptable que una máquina decida sobre la vida de una persona?, permanecen en el centro de un debate doctrinal intenso y controvertido. Si bien podemos en teoría prohibir el uso de robots asesinos, me pregunto si es posible evitar que se desarrollen. Como hemos visto en recientes episodios de la guerra civil Siria, el hecho de que exista una prohibición inequívoca en derecho internacional público (y una panoplia de sanciones posibles para los transgresores) del uso de las armas químicas, no ha impedido ataques sobre poblaciones civiles. No niego, que tal como lo defiende el experto en robótica Murray Shanahan, (asesor de la película de ciencia ficción Ex Machina, sobre una máquina que piensa y siente como un humano) que las ventajas que la robótica avanzada aportará a nuestra civilización son inmensas, sin embargo, también no puedo esconder mi preocupación ante la posibilidad de avanzar para la producción de un mundo “distópico”, escenario real si no encuadramos jurídicamente los problemas concretos de la robotización de nuestras sociedades (Scherer: 2016). Mapear el futuro de la IA pasa por la promesa de “robots éticos” y, por una geometría jurídica que posibilite la construcción de fundamentos legales de las aplicaciones civiles y de los límites de los usos militares.

Referencias

- Allgrove B. (2004). 'Legal Personality For Artificial Intelleccts: Pragmatic Solution Or Science Fiction?' (Master, University of Oxford 2004)
- Baldwin, Richard E., *The great convergence: information Technology and the new Globalization* /Kindle
- Cassini, S., Piquard, A. , Larousserie D. (2017). Les 5 familles de la Intelligence Artificielle. In *Le Monde* , éd. 31 /12/2017, consultado el 8 de abril 2018 en la URL http://abonnes.lemonde.fr/pixels/article/2017/12/31/les-5-familles-de-l-intelligence-artificielle_5236310_4408996.html
- Caytas J. (2017). 'European Perspectives On An Emergent Law Of Robotics' *Columbia Journal of European Law* 2017 <https://ssrn.com/abstract=2956958> Consultado 23 mayo 2017
- Geraldes Da Cunha Lopes, Teresa Maria. (2013) . Seguridad internacional y Derechos humanos en el siglo XXI: problemas ético-jurídicos del uso de los drones. *Revista Letras Jurídicas*, CEDEGS/UV
- Geraldes Da Cunha Lopes, Teresa Maria (2016). *Drones, Robot Killers y Derechos Humanos*. Available from: https://www.researchgate.net/publication/301347073_Drones_Robot_Killers_y_Derechos_Humanos [Consultado en 03/05 /2018].
- Geraldes Da Cunha Lopes, Teresa Maria (2018). Robots, Impuestos y Estado del Bienestar. In Hernández Silva et aliii, *Emprendimientos, Negocios y responsabilidad social en las organizaciones*. Consultado en línea el 8 de abril 2018 en la URL <http://www.fcga.umich.mx/micrositio/8CongresoInter/Libro2018.pdf>
- Geraldes Da Cunha Lopes, Teresa Maria; Arévalo Orozco, Damián (2018). *El Estado y los Derechos fundamentales: Guía Mínima para el Alumno de Derecho (Transformaciones Jurídicas y Sociales en el Siglo XXI n° 7)* (Spanish Edition). Edición de Kindle.
- Harari, Y.N., *Homo Deus* (2017). *Breve Historia del mañana* /Kindle Books
- Harari, Y.N., (2015). *Sapiens. De animales a Dioses* / Kindle Books
- Maia, Alexandre. (2017). *The Legal Status of Artificially Intelligent Robots: Personhood, Taxation and Control*. Consultado el 3 de marzo 2018 en la URL : <https://poseidon01.ssrn.com/delivery.php?ID=773124118097096123023020082096072065057081049043000029071006114069008068110099092085056017039010001111005113088085090101000000043087058092007068064081091005088094022071021048009067120092089103120119074073113126117119118104122005007067106119103111095125&EXT=pdf>
- Resolución del Parlamento Europeo, de 16 de febrero de 2017, con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre normas de Derecho civil sobre robótica (2015/2103(INL). Consultada en la URL <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP/TEXT+TA+P8-TA-2017-0051+0+DOC+XML+V0/ES>, el 5 de mayo 2018
- Sagan, A. y Peter Singer (2009). ¿Derechos para los robots?, in *Project Syndicate*, 14 Dic 2009, <https://www.project-syndicate.org/commentary/rights-for-robots/spanish?barrier=accessreg>
- Scherer, M. (2016). 'Regulating Artificial Intelligence Systems: Risks, Challenges, Competencies, And Strategies' (2016) 29 *Harvard Journal of Law & Technology*
- Singer, Peter (. *Wired for War*. Kindle edition
- The IEEE (2016). *Global Initiative for Ethical Considerations in Artificial Intelligence and Autonomous Systems, 'Ethically Aligned Design: A Vision For Prioritizing Human Wellbeing With Artificial Intelligence And Autonomous Systems'* (Institute of Electrical and Electronics Engineers 2016) https://standards.ieee.org/develop/indcon/ec/ead_classical_ethics_ais_v2.pdf Consultado el 18 enero 2018
- Wallace, Nick. (2017). 'EU's Right To Explanation: A Harmful Restriction On Artificial Intelligence' <http://www.techzone360.com/topics/techzone/articles/2017/01/25/429101-eus-right-explanation-harmful-restriction-artificial-intelligence.htm#> Consultado 20 mayo 2017

El rol del docente en el proceso de tutoría como elemento de calidad en las Universidades Tecnológicas de Durango

D.E. Irlanda Ramos Betancourt¹

RESUMEN

El sistema de educación superior en México exige una docencia centrada en el logro del perfil profesional que la sociedad requiere del egresado universitario., demanda una organización de la enseñanza en función del aprendizaje, una mejora y adecuación de las metodologías que se vienen arrastrando desde antaño, estas deberán ser más reflexivas, con la visión clara del logro de los aprendizajes esperados al término de su formación académica. Para ello, se demanda un docente capaz de acompañar al alumno en su trayectoria formativa, que le oriente, le proporcione la información necesaria, apoye con tutoría académica y de seguimiento a su proceso de aprendizaje. Por lo que el tutor se convierte en un pilar fundamental que potencializa el aprendizaje y sin duda, se convierte en un elemento de calidad importante en la educación superior.

El proyecto se centra en describir el proceso de tutoría que se lleva a cabo en las instituciones de educación superior como recurso que coadyuva en el aprendizaje de los alumnos de las Universidades Tecnológicas del Estado de Durango, en este contexto se señala el perfil del tutor como elemento fundamental para la impartición de la tutoría académica de manera satisfactoria y competente que dé respuesta a las necesidades del estudiante universitario.

PALABRAS CLAVE: *Tutor, Competencias docentes, calidad educativa, tutoría académica.*

OBJETIVO

El objetivo es conocer la opinión de los alumnos sobre la concepción que se tiene de un buen docente/tutor, plasmar sus criterios de valoración sobre el perfil docente y el rol desempeñado como profesionales.

Se pretende utilizar una metodología cuantitativa, que recoja información relevante en cuestiones vinculadas con el conocimiento y con las herramientas básicas con las que debe contar el docente/ tutor, para contribuir de manera óptima en el nivel de calidad educativa de los universitarios.

Introducción

La educación superior en México ha sufrido en los últimos años cambios en el modelo educativo que ha develado la necesidad de continuar transformándose y de adoptar una visión renovada, un nuevo paradigma, que permita formar estudiantes universitarios realmente competentes en su desempeño tanto académico, social y personal que cumplan con el perfil del ciudadano que se quiere formar y que responda de manera competente a la exigencias que el sector productivo demanda. Para ello, es sumamente necesario proporcionarle al estudiante la atención personalizada que requiere, acompañarlo en todo su trayecto formativo e implementar en ese proceso las acciones necesarias que posibiliten que los alumnos potencialicen sus aprendizajes con la finalidad que no se incrementen los índices de deserción, abandono, rezago escolar y reprobación, sino mejorar e incrementar los porcentajes de eficiencia terminal que actualmente se presenta en nivel superior.

Este documento describe la problemática que se presenta en la educación superior de nuestro país, específicamente en el sector de las universidades tecnológicas del estado de Durango, que han venido adoptando en los últimos años. Un sistema tutorial, que pretende disminuir los problemas que los estudiantes enfrentan en su trayectoria académica y que de alguna manera pueden obstaculizar el logro de sus metas, si no se cuenta con el apoyo adecuado y el acompañamiento de un docente competente que los guíe en su recorrido por la educación superior. Por lo que el tutor deberá ser un docente con un gran número de habilidades y competencias que facilite los procesos de desarrollo de sus estudiantes, con la apertura de establecer relaciones de confianza y una comunicación horizontal con disposición a confiar en el potencial de sus estudiantes y en el propio, ejercer dicha tarea con la capacidad de atender social y efectivamente a los grupos tutorados considerando sus diversidad, marginación y niveles de competencias distintas.

¹ La DRA.E. Irlanda Ramos Betancourt es profesora investigadora en la Universidad Tecnológica de Durango. Proporciona asesoría y tutoría en el área de operaciones comerciales internacionales. irlanda.ramos@utd.edu.mx. Universidad Tecnológica de Durango

El docente-tutor debiera ser un elemento importante para que se alcancen mejores niveles de calidad en la educación superior, se logren los aprendizajes esperados y por consecuencia disminuya significativamente los índices de deserción, abandono, rezago incrementar los porcentajes de eficiencia terminal.

Planteamiento del problema

El abandono escolar en el nivel superior ha sido un desvelo permanente, ya que la mitad de los estudiantes no logra concluir sus estudios. Varias investigaciones sugieren una amplia diversidad de causas posibles, desde factores personales hasta características institucionales. La deserción de estudiantes universitarios ha sido una preocupación por décadas, dando lugar a numerosos estudios y propuestas de mejora (Tinto, 1987; Anuiés, 2000; González, 2006). Sin embargo, a pesar de múltiples propuestas y políticas, el problema parece imbatible.

Prácticamente todos los estudios proceden a comparar datos del primer ingreso con cifras sobre el egreso o la titulación cinco años más tarde, para concluir que pocos jóvenes consiguen terminar sus estudios en tiempo y forma. Los que no lo logran son considerados como fracasados o desertores, de ahí que se puede observar en los alumnos de nuevo ingreso cierta incertidumbre de como son los procedimientos que deberán llevar a cabo en la universidad, desde el registro, ubicación de los diferentes departamentos, servicios que presta la universidad e incluso, si pueden ser o no candidatos a que se les otorgue una beca, desconoce el mapa curricular de las materias que integran el programa educativo que cursa y el nivel de desempeño que deberá alcanzar.

Se muestran inquietos, inseguros y con miedo de no poseer los conocimientos previos que requerirá para cada una de las asignaturas que cursa., llegan con una carencia clara de hábitos de estudio, autoestima baja, problemas de bullying, de violencia, problemas graves de desintegración familiar, embarazos no planeados, problemas graves en su economía y promedios muy bajos en su aprovechamiento, lo que se refleja en las primeras evaluaciones, y el sentimiento de frustración se presenta muy marcada en los alumnos de nuevo ingreso, por lo que ahí es cuando un porcentaje significativo decide retirarse al primer fracaso, sin comentarlo con sus maestros o compañeros, sin pedir orientación o tutoría académica, aunado a todos los problemas que se mencionaron anteriormente.

En México, la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (anuies) reporta una eficiencia terminal promedio de 67.8% para 2003-2004 (anuies, 2006: 236-237) con una tasa de 73.8% para mujeres y una de 62.2% para hombres. Así, Anuiés (2000) menciona una eficiencia terminal del 39% para 2000, lo cual resulta ser una tasa menor a la reportada en años anteriores: la OCDE (1997: 119), a partir de datos de la Secretaría de Educación Pública (sep), reporta una eficiencia terminal promedio de alrededor de 54% para los años ochenta. Las tasas reportadas son además muy cambiantes: desde 51.2% (1981-82) hasta 62% (1990-91), para regresar a 49.4% (1993-94) y un 39% en 2000.

Los cálculos por “cohortes reales” pintan un panorama aún más pardo. Anuiés (2000: 53) cita un estudio que señala “de 100 alumnos que ingresan a la licenciatura, 60 terminan las materias del plan de estudios cinco años después y, de éstos, 20 se reciben. De los que se reciben, sólo el 10% lo hace a edades de 24 o 25 años; los demás lo hacen entre los 27 y los 60 años.” “Partiendo de estos datos surge la necesidad de fomentar e implementar programas de apoyo curriculares, tales como la tutoría y el acompañamiento académico que fortalezcan la trayectoria escolar del estudiante y sus proyectos en otros ámbitos institucionales” (Moreno, 2005: 9).

El contexto donde se lleva a cabo la presente investigación es en las Universidades Tecnológicas del estado de Durango., modelo educativo que surge en México en 1991 como organismos públicos descentralizados de los gobiernos estatales. El modelo educativo se sustenta tanto en seis atributos, que enmarcan y orientan el desarrollo curricular y su aplicación; como en la función de vinculación. En la que periódicamente se examinen cada uno de los elementos relacionados con el proceso educativo: planes y programas de estudio, métodos de enseñanza, materiales educativos, planta docente, infraestructura y equipamiento, aprovechamiento escolar y desempeño administrativo, mismos que son valorados con criterios nacionales e internacionales y con la participación de pares, a través de la evaluación colegiada, objetiva y transparente.

Se establecen procesos pedagógicos para el desarrollo del sistema de alternancia Universidad-Empresa.

- Se impulsa la formación integral de los estudiantes a través del aprendizaje de una segunda lengua, la práctica de actividades culturales y deportivas.
- Se establece un programa de tutorías, con cobertura universal que atiende a los estudiantes desde el inicio de su carrera hasta su egreso en cualquier modalidad.
- Se permite la movilidad estudiantil, abierta y flexible, aprobando entradas y salidas laterales entre programas educativos.

- Se propicia el intercambio académico con otras Instituciones de Educación Superior, nacionales e internacionales.

Con base en lo descrito anteriormente, se manifiesta que en nuestro país la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), impulsa a las Instituciones de Educación Superior (IES), particularmente a las de carácter público, para que pongan en marcha sistemas de tutoría, por medio de los cuales, los alumnos cuenten a lo largo de toda su formación con el consejo y el apoyo de un profesor debidamente preparado, de acuerdo con los lineamientos establecidos por la ANUIES, “*para consolidar una oferta educativa de calidad, se han ideado nuevas formas que constituyen una importante estrategia de apoyo al proceso de aprendizaje; una de ellas es el modelo de flexibilización educativa, que se centra en la atención personalizada de los alumnos*” (Díaz et al., 2002:11). A partir de este modelo educativo surge la tutoría que promueve la autonomía del estudiante, el desarrollo de competencias y una formación integral desde tres vertientes de desarrollo: académico, personal y profesional. Todo esto supone para el alumno un papel más activo en su propio proceso de aprendizaje. (Blanco, Alba, & Navarro, 2008) Por tanto, en este contexto educativo, la “tutoría” pasa a ocupar un lugar clave en el proceso de aprendizaje del alumno. Y las universidades deberán asumir que deberán responder a esta nueva situación incidiendo en el nuevo rol del alumno y en particular del profesor.

La tutoría se encuentra enmarcada en el campo de la Orientación Educacional, constituyendo una de sus modalidades. La literatura especializada nos muestra que esta tiene una larga historia en el ámbito mundial, así como diferentes formas de entender su rol dentro de la educación (Molina, 2004).

Educación con un enfoque en competencias significa crear experiencias de aprendizaje para que los estudiantes desarrollen habilidades que les permitan movilizar, de forma integral, recursos que se consideran indispensables para realizar satisfactoriamente las actividades demandadas.

COMPETENCIAS DEL DOCENTE

La articulación de los procesos de actualización en torno a un perfil con base en competencias reconoce que el desarrollo docente es un proceso de mejora continua que no tiene un final. El perfil del profesor-tutor se refiere al conjunto de características personales y profesionales que se deben considerar como las ideales a cubrir por el docente como una función adicional de la Acción Tutorial.

La educación por competencias brinda la posibilidad de responder de manera expedita, situación que se exige en el mundo laboral. Ya que “la competencia es el conjunto de esquemas que permiten combinar razonamientos, conocimientos y habilidades de manera segura y rápida, con pocos errores, dudas y angustias”. Es a partir de las competencias, que se pueden generar rutinas eficaces, que son necesarias en el ejercicio de una profesión, donde es posible improvisar, aunque normalmente se requiere responder rápido y bien.

Para (Perrenoud 2013) las diez competencias que requiere un maestro para enseñar son: 1) organizar y animar situaciones de aprendizaje; 2) manejar los avances de los aprendizajes; 3) diseñar y hacer evolucionar dispositivos de diferenciación; 4) involucrar a los alumnos en su aprendizaje y su trabajo; 5) trabajar en equipo; 6) participar en la gestión de la escuela; 7) informar e involucrar a los padres de familia; 8) utilizar nuevas tecnologías; 9) enfrentarse a los deberes y los dilemas éticos de la profesión; y 10) manejar su propia formación continua.

Perrenoud hizo énfasis en que “el trabajo del docente consiste en diseñar, estructurar, y animar actividades que propicien situaciones didácticas”, que den un significado a aprender a aprender para que se comprenda a fondo la educación. como se muestra en la tabla 1.

| Competencias y habilidades del docente /tutor |
|--|
| Planificar, gestionar, supervisar y evaluar todo el proceso de formación |
| Favorecer el autoaprendizaje |
| Conocer las metodologías y técnicas didácticas |
| Conocer los programas de la carrera que se cursa |
| Manejar criterios y técnicas de evaluación |
| Manejar técnicas de motivación y gestión de personas ... |
| Técnicas de entrevista |

| |
|---|
| Planificar conducción y evaluación del proceso de tutoría |
| Competencias de comunicación |
| Competencias tecnológicas |
| Competencias pedagógicas |

Tabla 1. Las competencias y habilidades del tutor.

Conclusiones

El programa institucional de tutoría es un elemento indispensable para mantener e incrementar la calidad y retención académica debido a que los tutores son formadores y contribuyen en la formación integral del estudiante por lo que se debe tener claro cuales son las metas a alcanzar en los programas de estudio, es decir cual es el perfil deseable que se debe perseguir con los estudiantes universitarios.

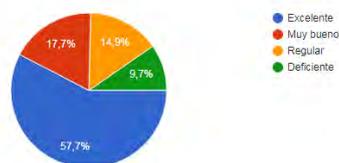
Es importante el desarrollar una metodología para que el estudiante asuma sus responsabilidades en el ámbito de su formación profesional, capacitar a los tutores con relación las dificultades o mejoras posibles, identificadas en el proceso tutorial, fortalecer los procesos de motivación con objeto de mejorar la actitud del estudiante hacia el aprendizaje que favorezcan su integración y compromiso con el proceso educativo y por último fomentar el desarrollo de la capacidad para el autoaprendizaje con el fin de que los estudiantes mejoren su desempeño en el proceso educativo y en su futura práctica profesional.

Debido a que los tutores tienen el trato directo con los alumnos una de las funciones principales será la de orientar, aconsejar y guiar a los alumnos en los problemas escolares y/o personales que surjan durante el proceso formativo y, en su caso, canalizarlo a instancias especializadas para su atención.

Los gráficos 1 y 2 presentados a continuación muestran un avance del muestreo realizado a 248 alumnos de la Universidad Tecnológica de Durango.

En general el desempeño del tutor o tutora fue:

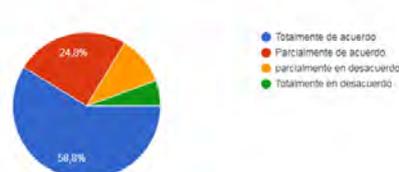
248 respuestas



GRÁFICA 1. Resultados de ítem desempeño del tutor

El tutor da seguimiento a las actividades o sugerencias que te proporcionó?

250 respuestas



GRÁFICA 1. Resultados de ítem seguimiento del tutor

La aplicación del instrumento de recolección de información de esta investigación esta en proceso, por lo que los resultados presentados en este documento son parciales entre los que se puede observar que:

- Consideran que la tutoría incide en la permanencia y desempeño del alumno.
- Que el tiempo destinado a esta tarea es poco
- No todos los tutores cuentan con la información necesaria del programa de tutorías.
- Dan poco seguimiento a la tutoría grupal, que el impacto de esta se da en el aspecto de la reprobación, inasistencia y en el ámbito académico.
- Los tutores no se sienten competentes para realizar su labor tutorial.
- No se cuenta con capacitación continúa en este aspecto.
- Los alumnos mencionan que los tutores requieren más herramientas para desempeñar su función.
- Que el tiempo que se les otorga para tutoría es poco y no se generan las condiciones.
- Mencionan que algunos tutores no deberían desempeñar esa función al igual que otros lo hacen muy bien.

La implantación del programa tutorial, deberá de ser un compromiso por parte de todos los actores que participan en la formación integral del estudiante el impacto de esta investigación es el conocer las condiciones en que se implementa el programa de tutorías en la Universidades Tecnológicas y su impacto en la formación del estudiante.

Referencias bibliográficas

Anuiés (2000). La Educación Superior en el Siglo xxi. Líneas estratégicas de desarrollo. Una propuesta de la anuiés, México, Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.

Anuiés (2001). Deserción, Rezago y Eficiencia Terminal en las ies. Propuesta metodológica para su estudio. Serie Investigaciones, México, Anuiés.

<http://www.anuiés.mx/anuiés/libros98/lib64/índice.html> [consulta: noviembre 2010].

Anuiés (2001), Programas Institucionales de Tutoría. Una propuesta de la ANUIES para su organización y funcionamiento en las instituciones de educación superior, ANUIES, México.

Anuiés (2006). Consolidación y avance de la educación superior en México. Elementos de diagnóstica y propuestas. México, Anuiés.

Díaz Flores, Martha et al. (2002), Lecturas de apoyo para tutores, Tomo II, UAEM, Toluca. México.

Perrenoud, Philippe (2013) Ser competentes para enseñar: tomado de: www.educacionfutura.org/ser-competentes-para-ensenar/

Tinto, Vicent (1992) El abandono de los estudios superiores. Una perspectiva de las causas de abandono y su tratamiento. Universidad Autónoma de Mexico. Asociación Nacional de Universidades e instituciones de educación superior. Mexico.

Moreno Zagal, M. et al. (2005), Bases para el Modelo de Innovación Curricular de la UAEM, UAEM, México.

PROPUESTA DE INFRAESTRUCTURA PARA UNA DISTRIBUCIÓN EFICIENTE DEL SERVICIO DE INTERNET MÓVIL EN COMPLEJOS TURÍSTICOS

Ing. Luis Alarcón Ramírez¹, Dr. Eduardo De La Cruz Gámez²,
Dr. Félix Álvarez Paliza³ y MTI. Jorge Carranza Gómez⁴.

En la actualidad el servicio de Internet Móvil es una necesidad principal de la sociedad, se ha convertido en una herramienta indispensable en asuntos laborales y de recreación. Dentro de los complejos turísticos, nos encontramos que en ocasiones no cumplen con las exigencias de los usuarios, debido a que el acceso es difícil o lento y la velocidad del servicio de Internet Móvil no es rápida y eficiente en los dispositivos electrónicos. La solución de infraestructura que se plantea para el Internet Móvil, busca erradicar esos problemas, esto debido a que los usuarios de los complejos turísticos citan en un 94% como la más importante de las comodidades, para la solución propuesta se tomó como base el ciclo de redes informáticas conocido como PPDIOO, creado por la empresa Cisco, obteniendo Resultados satisfactorios que cumplían los objetivos planteados en el principio del proyecto

Palabras clave—Internet Móvil, Complejo turístico, Redes Informáticas.

Introducción

Dentro de los servicios que ofrecen los complejos turísticos, el acceso al servicio de Internet es uno de los primordiales. Los clientes tienen la necesidad de poder conectarse a la Web para poder así realizar diversas actividades, que van desde lo laboral hasta el entretenimiento.

Contar con un servicio de Internet eficiente conlleva a ofrecer una mejor experiencia durante la estancia de los clientes, lo que ayuda a satisfacer una de las tantas necesidades de los mismos y así ayudar a ganarse la preferencia de los mismos para próximas visitas. Sin embargo, en muchos complejos este servicio móvil carece de calidad, presentando problemas de poco o nulo acceso al mismo desde diferentes áreas del lugar.

Además de esto, la velocidad de navegación disminuye aún contando con un ancho de banda alto, debido principalmente a la mala distribución del servicio y el equipo utilizado.

Otro punto importante a tratar es el de la seguridad, ya que en algunos casos, la red se encuentra abierta a cualquier conexión o con las claves de acceso con las que cuentan los dispositivos por defecto, poniendo en riesgo a todo usuario que se encuentre conectado.

Con el objetivo de cubrir las anteriores problemáticas se ha creado una propuesta de solución de infraestructura de redes para llevar a cabo una distribución eficiente del servicio de Internet en las diferentes áreas con las que cuenta un complejo turístico. Esta solución está basada en un sistema con la capacidad de interconectar segmentos de red que cuentan con su propio dispositivo de distribución o Switch y con los dispositivos de puntos de acceso o Access Point (AP), a través del uso de cableado de fibra óptica y cableado estructurado UTP categoría 6E.

Descripción de la solución

El sistema está conformado por dos componentes y las áreas de conexión al servicio de Internet.

¹ Luis Alarcón Ramírez Ing. es Estudiante de la Maestría en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Acapulco, Guerrero, México. duis_alarcon@hotmail.com (autor corresponsal)

² El Dr. Eduardo De La Cruz Gámez es Profesor de la Maestría en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Acapulco, Guerrero, México

³ El Dr. Felix Alvarez Paliza es Profesor Investigador en la Universidad Central de las Villas, Santa Clara, Cuba

⁴ El MTI. Jorge Carranza Gómez es Profesor de la Maestría en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Acapulco, Guerrero, México

1. Router. Es el primer componente del sistema. Recibe la conexión del proveedor de servicio de Internet para compartirla con los dispositivos en la red. Ofrece también funciones de corta fuegos o Firewall para la seguridad en la red.
2. Switch de distribución. Es el dispositivo encargado de distribuir el servicio hacia todas las áreas de conexión a Internet de la red. Éste puede ser administrado por medio de un equipo controlador, y así realizar configuraciones para agregar nuevas áreas de conexión y dispositivos, así como para distribuir el ancho de banda en todo el sistema.
3. Controlador. Es el equipo con el que se realizan configuraciones relacionadas a la distribución de la red y los servicios de los Access Point.
4. Áreas de conexión a Internet. Corresponden al conjunto de Switch y Access Points para brindar el acceso al servicio de Internet a los usuarios.
 - a. Switch de conexión y alimentación. Son equipos que se conectan a los Access Points, además de que ofrecen alimentación eléctrica a los mismos.
 - b. Access Point. Es el dispositivo final de la red, en donde los usuarios pueden conectarse para acceder al servicio de Internet a través de tecnología sin cables o Wireless.

La conexión al Router, los Switch y el Controlador se realiza mediante cableado de fibra óptica multimodo para garantizar la fiabilidad y velocidad de conexión entre estos. Para el caso de la conexión con los Access Point se debe utilizar cableado estructurado UTP categoría 6E.

Los equipos que conforman al sistema cuentan con características específicas que ayudan a cumplir con el objetivo de la solución, por lo cual, es recomendable hacer uso de los modelos presentados.

- Router. Equipo Cisco 2901 Integrated Services Router que ofrece funciones de seguridad utilizando Cisco IOS Firewall y Cisco IOS Content Filtering. Cuenta con 2 puertos Ethernet 10/100/1000 con 4 puertos de interfaz WAN de alta velocidad.
- Switch de distribución. Equipo Cisco Catalyst 3560-48PS que ofrece 48 puertos de conexión Ethernet con tecnología Power Over Ethernet (PoE). Puede realizar conexión con controlador Wireless de Cisco para configuración de servicios y seguridad.
- Controlador. Cisco 5508 Wireless Controller que soporta hasta 500 Access Points y 7,000 usuarios. Soporta 802.11n y 802.11ac. Ofrece funciones de encriptación entre controlador y Access Points, detección automática de puntos de acceso, seguridad contra ataques DoS, herramientas para la gestión y protección contra usuarios maliciosos y creación de alertas de red para el administrador.
- Switch de conexión. Equipo Cisco Catalyst 2960X-48FPD-L que ofrece conexión para 48 dispositivos a través de puertos Gigabit Ethernet 10/100/1000. Cuenta con dos interfaces uplink SFP+ para interconectar más de un Switch en caso de requerirse más de 48 puntos de acceso en la misma área; además, cuenta con tecnología PoE que da alimentación eléctrica a los equipos, brindando mayor practicidad para los Access Point al no requerir cables individuales para alimentación eléctrica.
- Access point. Equipo Aironet 1700i Access Point que es ideal para redes pequeñas o de tamaño mediano, y que ofrece la posibilidad de utilizar la tecnología Wi-Fi 802.11ac para dar una mejor experiencia en el servicio, a través de una mayor capacidad y eficiencia en la conexión de una red 802.11n.

En la Figura 1 se muestra un esquema de cómo se distribuyen los diferentes componentes del sistema y la conexión entre ellos.

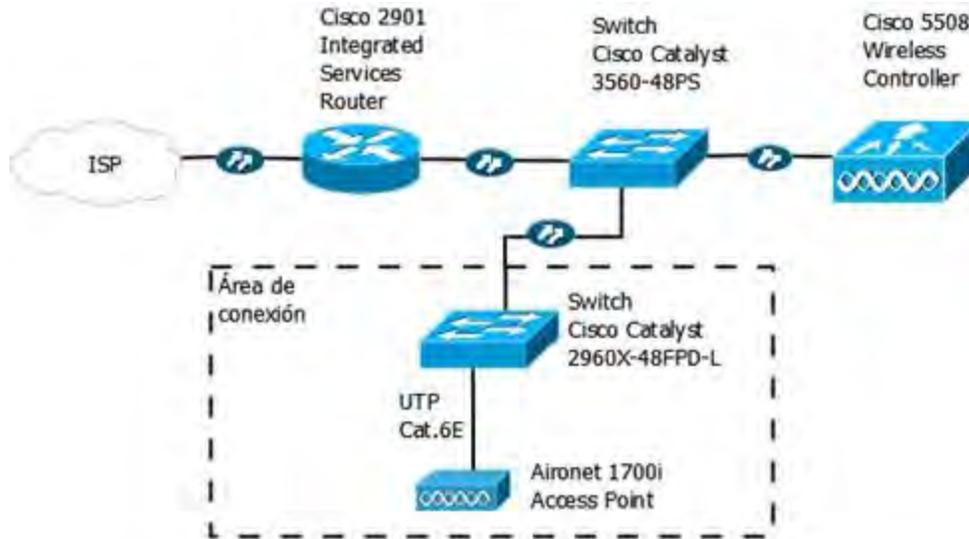


Figura 1. Componentes del sistema.

En la Figura 2, se muestra un ejemplo práctico de implementación de la solución, en donde se toman en cuenta cuatro áreas de conexión a cubrir, y el despliegue de la red a través de ellos.

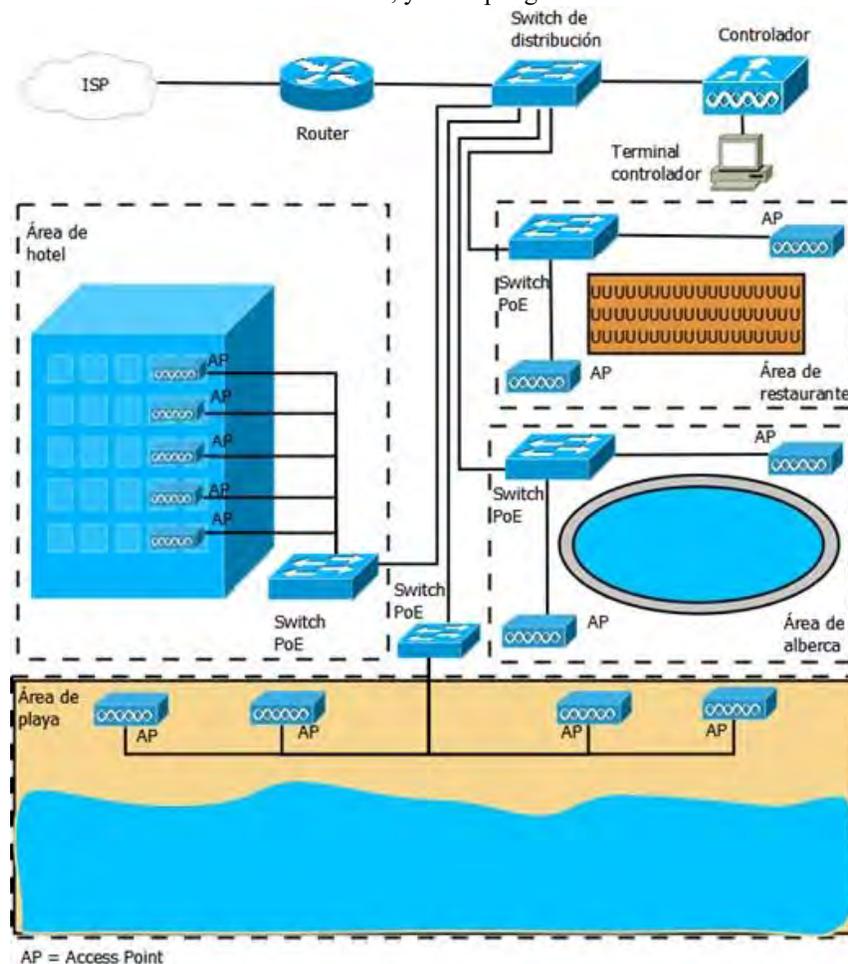


Figura 2. Ejemplo práctico de implementación la solución.

Las limitaciones de la solución recaen en el número de áreas de conexión y el número de usuarios que van a poder acceder al servicio de Internet, por lo cual, se debe considerar:

1. La contratación de un servicio de Internet con un ancho de banda suficiente para cubrir el estimado de usuarios en el complejo.
2. El límite máximo de conexión de Access Points en el controlador de la red.

Descripción del Método

Al tratarse de un sistema que cae dentro de la categoría de redes informáticas, se tomó como base el proceso de ciclo de vida de redes informáticas conocido como PPDIOO, que fue creado por la empresa Cisco y descrito por Wilkins (2011) en el libro *Designing for Cisco Internetwork Solutions (DESGN)*.

El proceso PPDIOO define el continuo ciclo de vida de los servicios requeridos para una red informática, a través de la realización de las etapas de Preparación, Planeación, Diseño, Implementación, Operación y Optimización, con lo cual se asegura que se cumplan con los requerimientos y estándares que den como resultado una red que funcione de manera óptima.

En cada una de estas etapas se realizan actividades específicas que consideran las necesidades para la implementación de una red y se describen a continuación.

1. En la etapa de preparación se recaban los requerimientos de manera que se pueda entender las necesidades que ayuden a desarrollar una estrategia de red y proponer una arquitectura conceptual que identifique las tecnologías a utilizar.
2. Durante la planeación se realiza una valoración de la red para saber si se creará o se integrará a una red existente. Se crea un plan de proyecto para definir y gestionar las tareas, responsabilidades, actividades y recursos necesarios para la implementación, operación y mantenimiento.
3. Después se procede al diseño de la red, donde se realiza una especificación de diseño que detalla los requerimientos técnicos y de negocio, y que además incorpora las especificaciones del soporte para aspectos como la disponibilidad, confiabilidad, seguridad, escalabilidad y rendimiento.
4. Con el diseño especificado se puede proceder a la implementación de la red, donde se realizan las tareas de despliegue, tal como el tendido del cableado, la instalación y configuración de los equipos, y las pruebas de funcionamiento.
5. Una vez con la red implementada se llega a la etapa de operación, que corresponde a las actividades de mantenimiento, detección de fallas, correcciones y monitoreo del tráfico y funcionamiento general de la red.
6. La etapa de optimización se da como medio de gestión proactiva para la mejora de las funcionalidades de la red, su objetivo es identificar y resolver problemas antes de que afecten al sistema. La detección reactiva de fallas y la corrección es necesaria cuando la gestión no puede predecir y mitigar las fallas. En algunos casos en esta fase se puede contemplar un rediseño de la red en caso de que se presenten demasiadas fallas, si el rendimiento no es el esperado, y si la red desplegada no cumple correctamente con los requerimientos técnicos o de la organización.

En el caso del sistema propuesto, las primeras tres etapas quedan cubiertas parcialmente con el diseño de la arquitectura presentada. Sin embargo, este diseño dicta los componentes del sistema y la comunicación que debe haber entre estos, pero no define la cantidad de áreas de conexión que van a ser implementados. Tomando en cuenta esto, se deben realizar las etapas de acuerdo a las necesidades del lugar en donde se vaya a desplegar la red.

La primera etapa, que corresponde a la preparación, toma en consideración la necesidad de acceso al servicio de Internet en diferentes áreas de un complejo turístico, ofreciendo una distribución eficiente del servicio, practicidad en la conexión para los usuarios, seguridad en la red y las tecnologías a utilizar.

En la etapa de planeación, se definen el número de áreas de conexión que se van a implementar. Junto con esto, quedan establecidos los equipos y los medios de conexión de la red a través de la propuesta de solución ya descrita. Se debe realizar una valoración de las distancias entre cada una de los lugares del complejo que conformarán las áreas de conexión, para así conocer la cantidad de cableado de fibra óptica y UTP necesario. Así también se debe considerar la contratación de los servicios de Internet con el proveedor, determinando el ancho de banda necesario para el número de usuarios que se espera se conecten a la red.

Con lo anterior establecido, se puede proceder a definir el diseño de la red, el cual queda a criterio del especialista distribuir las direcciones IP y los segmentos de red para cada una de las áreas de conexión. De igual manera, se debe establecer el ancho de banda para cada uno de estos segmentos según se requiera en cada lugar del complejo. Se debe crear un diagrama de conexión que sirva como base para el despliegue del cableado y los equipos en la siguiente etapa.

Con el diseño especificado se procede a realizar la implementación de la red. Se recomienda primero posicionar los equipos que se interconectarán para de ahí realizar el despliegue de cableado. Se debe considerar los estándares que define Cisco para poder cumplir con los requerimientos mínimos de calidad para una red. Se debe realizar la conexión del Router, el Switch de distribución y su controlador, y los Switch de conexión. Se deben dejar al final los Access Points para realizar la configuración de conexión, servicios y seguridad. Corresponde al encargado de la implementación configurar los equipos de acuerdo a la especificación de diseño creada. Al finalizar las configuraciones se deben realizar las pruebas de funcionamiento para verificar si la red funciona tal como se tenía planeado, en caso contrario, realizar las modificaciones necesarias.

Para las etapas de operación y optimización es necesario tener por lo menos a una persona que se encargue de monitorear el estado de la red, y que pueda identificar problemáticas y resolverlas cuando éstas se presenten. Debe encargarse también de poder modificar la configuración para distribuir el ancho de banda disponible, agregar y/o retirar dispositivos a la red, así como de modificar los estatutos de seguridad según se requiera.

Los pasos anteriores representan un bosquejo de cómo debe ser implementada la solución, de tal manera que se cumpla con la propuesta de infraestructura y poder así contar con los beneficios que ésta puede brindar.

Comentarios Finales

La solución propuesta cubre la necesidad de un sistema que distribuya de forma eficiente el servicio de Internet móvil en diferentes áreas de un complejo turístico, a través del uso de equipo con tecnología que permite minimizar los costos y aumentar la facilidad de gestión del mismo.

A pesar de ser una solución pensada para ser implementada en complejos turísticos, su alcance llega más allá, siendo también posible implementarlo en otro tipo de lugares tal como instituciones educativas, parques y complejos empresariales que cuentan con diferentes áreas distribuidas en un área geográfica no muy extensa.

Dentro de los datos que se recopilaron a partir de la implementación de dicha estructura, los resultados obtenidos a través de un cuestionario nos indican que los huéspedes le concedieron en un 80% de importancia al servicio de internet móvil y además dieron calificación de 10 en una escala del 1 al 10, con el desempeño y eficiencia de dicho servicio.

Como todo tipo de sistemas informáticos, esta solución puede ser modificada con el objetivo de incluir mayores características en diferentes aspectos tal como seguridad, e inclusive complementar el sistema con otro tipo de equipos o tecnologías que ayuden a mejorar el funcionamiento general del mismo.

Referencias

- Bing, B. "Emerging Technologies in Wireless LANs: Theory, Design and Deployment," Cambridge University Press, 2008.
- Cao, J., W. Cleveland y D. Sun. "Bandwidth Estimation for Best-Effort Internet Traffic," Statistical Science, Vol. 19, No. 3, 518-543, 2004.
- Coll, E. y M. Eng. "Telecom 101 Telecommunications Reference Book," Teracom Training Instituto, 2016.
- Kushki, A., N. K. Plataniotis y A. Venetsanopoulos. "WLAN Positioning Systems: Principles and Applications in Location-Based Services," Cambridge University Press, 2012.
- Roldán, D. "Comunicaciones en Redes WLAN: WiFi, VoIP, Multimedia, Seguridad," Creaciones Copyright, 2005.
- Wilkins, S. "Designing for Cisco Internetwork Solutions (DESGN)," Pearson Education, 2011.