

Multidisciplinas de la Ingeniería

Año VI, No. 8. Noviembre 2018 – Abril 2019

<http://www.fime.uanl.mx/multidisciplinas/>

EISSN: 2395 - 843X

Semestral



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FIME

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Rector

M.E.C. Rogelio Guillermo Garza Rivera

Secretario General

M.A. Carmen del Rosario de la Fuente García

Secretario Académico

Dr. Santos Guzmán López

Secretario de Extensión y Cultura

Dr. Celso José Garza Acuña

Director de Editorial Universitaria

Lic. Antonio Ramos Revillas

Director de la Facultad de Ingeniería

Mecánica y Eléctrica

Dr. Jaime Arturo Castillo Elizondo

Director de la Revista Multidisciplinas de la Ingeniería

Dr. Arturo Torres Bugdud

Editores Responsables

M.E.U. Martha Elia García Reboloso

M.A. Alfredo López Vázquez

Edición web

Ing. Juan Diego Guerrero Villegas

Edición de estilo y formato

Ing. Juan Diego Guerrero Villegas

Multidisciplinas de la Ingeniería, Año VI, No. 08. Noviembre 2018 - Abril 2019. Es una publicación Semestral, editada por la Universidad Autónoma de Nuevo León, a través de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica.

Domicilio de la publicación: Av. Pedro de Alba S/N, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México, C.P. 64440. Teléfono: + 52 81 83294020. URL: <http://www.fime.uanl.mx/multidisciplinas>.

Editores Responsables: Martha Elia García Reboloso y Alfredo López Vázquez. Reserva de derechos al uso exclusivo: 04-2014-102111590900-203. EISSN: 2395-843X. Ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, Registro de marca ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial: en trámite. Responsable de la última actualización: Juan Diego Guerrero Villegas, Av. Pedro de Alba S/N. Cd. Universitaria, San Nicolás de los Garza, N.L., México. Fecha de última actualización: 01 de noviembre 2018.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

La Revista tiene un Consejo Editorial conformado por miembros de la Universidad Autónoma de Nuevo León y un Comité Científico Internacional con representantes de diferentes partes del mundo. La Revista cuenta con un banco de árbitros(as) pares externos especialistas para el proceso de arbitraje.

El sistema de arbitraje: todos los trabajos serán sometidos al proceso de dictaminación con el sistema de revisión por pares externos, con la modalidad doble ciego.

PRÁCTICAS ECOLÓGICAS CON TABIQUES.

Págs. 1 – 11

EL MARKETING DIGITAL Y SUS HERRAMIENTAS PARA EL INCREMENTO DE SUS VENTAS EN LAS PYMES DE LÁZARO CÁRDENAS

Págs. 12 – 25

MODELADO DE UNA RED ELÉCTRICA Y SU ESTUDIO DE CALIDAD DE LA ENERGÍA BASADO EN DIAGRAMAS UNIFILARES DE CFE.

Págs. 26 – 36

EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE UN POLÍMERO NATURAL EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS

Págs. 37 – 46

EXPRESIONES DE LA CULTURA ORGANIZACIONAL DE UNA IES.

Págs. 47 – 57

PROPUESTA DE MEJORA PARA EL DESGASTE UNIFORME DE LOS MOLDES.

Págs. 58 – 66

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA REPROBACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA FIME EN CIENCIAS BÁSICAS.

Págs. 67 – 75

EL APRENDIZAJE MÓVIL: UNA VISIÓN DEL DOCENTE

Págs. 76 – 85

EL ARTE EN LA COTIDIANIDAD DE LOS ESTUDIANTES DE LA FIME.

Págs. 86 – 96

LA PREPARACIÓN DEL DOCENTE DE FÍSICA: PERSPECTIVA DE LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS EN INGENIERÍA

Págs. 97 – 105

PRÁCTICAS ECOLÓGICAS CON TABIQUES.

ECOLOGICAL PRACTICES WITH PARTITION.

María Blanca Becerra Rodríguez¹
Ángel Adad Franco Baltazar²
Arturo Hernández Hernández³
Isabel Ernestina López Navarro⁴

RESUMEN

En el presente trabajo se muestran los resultados de dos problemáticas que existían en diferentes sectores industriales uno de ellos se dedica a la elaboración de tabiques donde la problemática principal reside en la calidad de los tabiques debido a la deformación que presenta de acuerdo a su aplicación y en una segunda industria que se dedica a realizar lapidas, floreros y jardineras en donde al término de la elaboración de estos artículos tienen como desecho un polvo que expuesto al medio ambiente puede contaminar suelos.

En este trabajo de investigación se muestra una buena práctica ecológica entre dos empresas, donde la calidad del tabique reside principalmente en su constitución física, para determinar la calidad del tabique, se somete a la realización pruebas como la dureza.

La práctica ecológica implementada fue obtener un compuesto haciendo uso del mármol que expuesto al medio ambiente contamina el suelo, para la otra empresa tabiquera este componente es clave en su proceso de elaboración de tabiques, de aquí la importancia de realizar prácticas ecológicas entre dos empresas diferentes.

El objetivo de este proyecto fue dar solución a ambas empresas al utilizar el polvo que era desechado y mejorar la calidad de los tabiques en cuanto a la deformación y mejorar la propiedad de dureza del tabique. En este proyecto se consideró la realización de un diseño de experimentos 23, con un punto al centro, para adquirir diferentes formulaciones y después seleccionar la formulación óptima de acuerdo al análisis estadístico y así se obtuvo la mejor fórmula para mejorar las propiedades de dicho tabique.

Palabras Clave: Prácticas Ecológicas, Tabiques, Innovación Tecnológica, Dureza.

Fecha de recepción: 22 de marzo, 2018.

Fecha de aceptación: 21 de agosto, 2018.

¹ Encargada de Educación Presencial a Distancia del Instituto Tecnológico de Querétaro (ITQ). mbecerra@mail.itq.edu.mx

² Subdirector Académico del Instituto Tecnológico de San Juan del Río (ITSJR). aasub_academica@itsanjuan.edu.mx

³ Coordinador en Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Politécnica de Querétaro (UPQ). arturo.hernandez@upq.mx

⁴ Jefa del Dpto. de Ing. en Gestión Empresarial del Inst. Tec. de San Juan del Río (ITSJR). isalopmx@yahoo.com.mx

ABSTRACT.

This research shows the results of two problems that existed in different industrial sectors, one of them is dedicated to the production of partitions where the main problem lies in the quality of the partitions due to the deformation it presents according to its application and a second industry that is dedicated to making headstones, flowerpots and gardeners where at the end of the production of these articles have as waste to dust that exposed to the environment can contaminate soils.

In this research work is shown a good ecological practice between two companies, where the quality of the partition resides mainly in its physical constitution, to determine the quality of the partition, is subjected to the realization tests such as hardness.

The ecological practice implemented was to obtain a composite making use of marble that exposed to the environment contaminates the soil, for the other partition company this component is key in its process of making partitions, hence the importance of performing ecological practices between two different companies.

The objective of this project was to provide a solution to both companies and the use, dust, time, disposal and improvement of the quality of the boards in terms of deformation and improvement of the property of hardness of the partition. This project shows the realization of an experimental design 23, with a point in the center, to obtain different formulas and later.

keywords: Ecological practices, Partitions, Technological innovation, Hardness.

INTRODUCCIÓN

Este trabajo se desarrolló a partir de tecnologías e innovaciones que surgen a partir de las necesidades del ser humano. Con el desarrollo del raciocinio, el neandertal comenzó a descubrir métodos y herramientas, las cuales permitieron concebir nuevas tecnologías, permitiendo así, que las diferentes tareas y actividades fuesen más fáciles de realizar y de aprender a protegerse del medio ambiente y de sus climas tan cambiantes actualmente el hombre ha seguido en búsqueda de mejores materiales que le ayuden a protegerse y a sobrevivir al clima de predomina a nivel mundial.

Estas tecnologías fueron impulsando al mundo entero y surgirán más necesidades que el ser humano tendrá que subsanar; en el caso particular de los hombres primitivos, fue la necesidad de protegerse de su entorno el cual era demasiado hostil; de esta forma se conformaron los primeros refugios, que eran compuestos de cuevas vacías. Con el paso del tiempo se emplearon nuevas herramientas y elementos, como el uso de la piedra, la cual permitió dar paso a los primeros asentamientos humanos.

El ladrillo o tabique se abrió paso con el tiempo, debido a las limitaciones que se tenían al trabajar con la piedra; el tabique, fue utilizado por primera vez en su forma simple el cual era el adobe, hizo una gran revolución tecnológica, debido a la estabilidad que esta brindaba al levantar una estructura con la ayuda de esta herramienta. El ladrillo constituyó el principal material en la construcción de las antiguas Mesopotamia y Palestina, donde apenas se disponía de madera y piedras. Los habitantes de Jericó en Palestina fabricaban ladrillos hace unos 9000 años. Los constructores sumerios y babilonios levantaron zigurats, palacios y ciudades amuralladas con ladrillos secados al sol, que recubrían con otros ladrillos cocidos en hornos, más resistentes y a menudo con esmaltes brillantes formando frisos decorativos. En sus últimos años los persas construían con ladrillos al igual que los chinos, que levantaron la gran muralla.

En la edad media, el imperio bizantino, al norte de Italia, en los Países Bajos y en Alemania, así como en cualquier otro lugar donde escaseara la piedra, los constructores valoraban el ladrillo por sus cualidades decorativas y funcionales. Realizaron construcciones con ladrillo templado, rojos y sin brillo creando una amplia variedad de formas, como cuadros, figuras de punto de espina de tejido de esterilla o lazos flamencos.

Como resultado del estilo de vida, para la adaptación al mismo entorno, las costumbres y culturas se ven mezcladas y modificadas, incluyendo patrones de consumo, por lo que un exceso de generación de residuos y un manejo inadecuado de estos mismos se presenta día a día, producto de una falta de conocimiento o apoyo suficiente para llevar a cabo un programa de acción donde se haga una conciencia de producción/consumo y desecho responsables y una cultura dirigida a la conservación del entorno, mediante el manejo adecuado de los residuos, así como la búsqueda de áreas de oportunidad mediante el rehúso de estos desechos industriales, donde se le pueda dar un segundo uso una nueva disposición.

Por poner un ejemplo, día a día, se desechan plásticos que tardan décadas en degradarse, mientras tanto se acumulan en suelos, contaminando y afectan directa e indirectamente al medio ambiente y sociedad, lo mismo pasa con los talleres de mármol que hay en el municipio de Vizarron en Querétaro. Esto da paso a la problemática que se presentaba en los talleres del municipio de Vizarron donde después de elaborar floreros, lapidas y lavaderos de mármol el polvo lo tiran a las orillas de las carreteras sin darle una buena disposición.

Reciclar es un proceso que puede ayudar a resolver algunos de los inconvenientes planteados por los residuos a la sociedad. El proceso de reciclado tiene algunos beneficios, sin embargo, también existen algunos obstáculos que hay que superar. Cuando se empieza a reciclar el principal problema al que se enfrenta el ser humano es la falta de conocimiento y capacitación en específico. El ciclo de reciclar es adquirir/consumir/desechar. Una de las principales razones del desarrollo de este proyecto es la visión de utilizar el mármol residual y un plástico para darle diferentes usos y aplicaciones.

(Valle Zubicaray, 2014) habla sobre el curso de la edad media, en el imperio bizantino, al norte de Italia, en los Países Bajos y en Alemania, así como en cualquier otro lugar donde escaseara la piedra, los constructores valoraban el ladrillo por sus cualidades decorativas y funcionales. Esta tradición continúa en el renacimiento y en la arquitectura georgiana británica, y fue llevada a América del norte por los colonos. Anteriormente el ladrillo era conocido por los indígenas americanos de las civilizaciones prehispánicas. Por ejemplo, en regiones secas construían casas de ladrillos de adobe secado al sol. Las grandes pirámides de los olmecas, mayas y otros pueblos fueron construidas con ladrillos revestidos de piedra.

El estudio de (Arroyo, Cabrera, & Muñoz, 2002) mencionan que a nivel histórico se sabe que la expansión del tabique o ladrillo es reciente, comparado con otras civilizaciones. Si bien el tabique recocido es conocido en México desde los inicios de la época colonial, su utilización era muy limitada; observándolo únicamente en ciertos templos o casas señoriales.

Remarca la importancia que ha adquirido el ladrillo (Barranzuela, 2014) a través de su historia que lo ha colocado como un material indispensable en la industria de la construcción a nivel mundial. Muchas de las construcciones de albañilería que se realizan hoy en día tienen como componente básico al ladrillo.

El ladrillo común tanto en el México actual como en todo el mundo es el material más utilizado en la construcción, y esto es debido a sus características peculiares las cuales se convierten en ventajas sobre los demás materiales de construcción, estas ventajas son las siguientes: durabilidad, fácil colocación, altas resistencias físicas y químicas y no requieren de mantenimiento especial.

La problemática a la que se enfrentan los talleres del municipio de Vizarron en el Estado de Querétaro es severa, ya que los artesanos no le dan una buena disposición al polvo como residuo del mármol trabajado y lo tiran a las orillas de la carretera, siendo esto un punto de contaminación ambiental al suelo de esta entidad. Sin embargo, otra empresa que se dedica a la elaboración de ladrillo y que tiene la necesidad de mejorar la apariencia de sus ladrillos principalmente, por lo que se decidió abordar esta problemática y darles solución a ambas empresas lo que para una es desperdicio para la otra llega a hacer parte de su materia prima. La pregunta de esta investigación es: ¿Qué tipo de disposición se le puede dar a este polvo de mármol? Como hipótesis es: Sí se agrega el polvo de mármol en la formulación del tabique, entonces se mejorará la apariencia y la propiedad de dureza.

En el presente trabajo se presenta la metodología de un diseño de experimento 23, con un punto al centro, para obtener la formulación óptima para el análisis de la prueba de dureza que se realizó y así poder mejorar la apariencia del mismo tabique, además de hacer una buena práctica ecológica industrial entre empresas.

JUSTIFICACIÓN

Los ladrillos han existido desde que el agua se mezcló por primera vez con la tierra hay pruebas arqueológicas de que el ladrillo se ha usado en la construcción desde hace miles de años. Desde la antigüedad, el producto ha mejorado considerablemente con la adición de arcilla para una mayor durabilidad y la aplicación de calor para mejorar la resistencia mecánica. A pesar de que se han agregado materiales avanzados como la sílice y la cerámica, las versiones modernas de ladrillo no son sino formulas modificadas consistentes en arena, agua, arcilla y calor.

La problemática refiere al municipio de Vizarron en el Estado de Querétaro, ya que los artesanos del mármol no hacen una buena disposición al polvo (residuo del mármol trabajado) y lo tiran al medio ambiente, contaminando el suelo de la región. La otra empresa está ubicada en el municipio de Tequisquiapan, Querétaro, su principal problemática es que sufre de rechazos de los clientes por que sus ladrillos están deformes e incompletos, y como se aprecia debe de mejorar la apariencia y dureza de los ladrillos.

Por lo que el presente trabajo aborda dos problemáticas encontradas en diferentes sectores industriales, sin embargo, con ella se pretende dar solución a ambas necesidades de empresas diferentes. Esta investigación dará una mejor disposición del residuo del mármol y tratará de mejorar la apariencia y propiedad de dureza del tabique, todo esto se logrará mediante el proceso de inyección con un plástico y el mármol para después someter las piezas a pruebas de dureza y demostrar el porcentaje en el cual los diferentes parámetros se encuentra un favorecimiento a la pieza con el mármol utilizando un método estadístico como es el diseño de experimentos.

Se utilizará el Statgraphics® para el análisis estadístico de la mejor formulación para el tabique, y en base a los resultados arrojados del análisis con el Statgraphics®, se recomendará el mejor arreglo para esta formulación.

Entre los beneficios importantes de este trabajo, es el impacto ambiental que se tendrá al no tirar en el ambiente los residuos del mármol que contaminan el suelo a lo largo del tiempo. Y se dará una mejor disposición al residuo del mármol. El impacto económico será dar un valor agregado a ese residuo al utilizarse en la formulación de la elaboración del tabique. Impacto ecológico se dará al utilizar las prácticas ecológicas entre las empresas, una empresa que tiene residuos para la otra empresa que hace tabiques esos residuos son materia prima para mejorar la dureza y su apariencia del tabique.

METODOLOGÍA

La metodología utilizada para la realización de este proyecto de investigación está basada en un diseño de experimentos 2³, con un punto al centro, (Castaño Tostado & Domínguez Domínguez, 2010). Varios científicos e ingenieros utilizan este proceso a nivel laboratorio para el desarrollo de nuevos productos.

La estrategia del plan experimental consta de los siguientes pasos según (Castaño Tostado & Domínguez Domínguez, 2010):

- Reconocimiento y/o planteamiento del problema
- Selección de los factores de estudio y determinación de los niveles
- Selección de la variable de respuesta
- Plantear y efectuar el diseño experimental
- Análisis de datos
- Conclusiones y recomendaciones

Características de los tabiques

El tabique está destinado principalmente a la construcción de muros, suelos, etc. por lo que debe ser invulnerable a los efectos de la intemperie y poseer suficiente resistencia a la compresión. (Gallegos, 2005), dice que un tabique es considerado como bueno, para muros de albañilería, y debe de poseer las características generales siguientes: estar bien moldeado, lo que da lugar a caras planas, lados paralelos y los bordes y ángulos agudos. Ser poroso, sin exceso, para poder tomar bien el mortero, no contener sales solubles para no propiciar la eflorescencia, poseer un sonido metálico al ser golpeado con un martillo u objeto similar, puesto que cuando se da este sonido es muestra que el tabique está bien cocido y no tiene defectos como fisuras.

Poliiolefinas

El plástico es un material artificial versátil, para su síntesis se utiliza gas natural o petróleo crudo. El valor del plástico en la economía mundial depende de sus propiedades fisicoquímicas distintas a materiales naturales: elasticidad, maleabilidad, resistencia química y mecánica, impermeabilidad, resistencia a la corrosión, ductilidad, etc. Estas propiedades hacen del plástico una materia prima adecuada en ingeniería, en la fabricación de objetos diversos. Su manejo requiere de tecnología para síntesis, reciclaje y disposición final.

Materiales compuestos.

En un proceso de fabricación de autopartes se incluye el polipropileno como materia prima y fibra de vidrio como insumo para producir ventiladores en la refrigeración de los automotores. Para lograrlo el polipropileno es mezclado con fibra de vidrio inyectado para aumentar la resistencia y la dureza el producto final. Se caracterizó la dureza Shore A, donde se resalta un ahorro significativo en el cambio de insumos del proceso productivo (Betancourt S. & Solano M., 2015). Otro estudio evaluó propiedades mecánicas de los materiales compuestos basados en cenizas volantes de carbón de la central termoeléctrica de Termozipa y polietileno de baja densidad lineal de pos-consumo y se midió la dureza Shore D, los resultados obtenidos indican que en todos los casos a medida que se agrega ceniza volante las propiedades mecánicas aumentan (Aperador, Bautista, & Delgado, 2015).

Material y equipo utilizado.

Polipropileno, mármol, extrusora, inyectora, molde con diferentes probetas y durómetro.

Proceso de fabricación de los tabiques

Se optó para la elaboración de los tabiques, el uso de un diseño de experimentos 2^3 con un punto al centro, y se decidió incluir un material de aditivo capaz de adaptarse a los materiales propuestos que fue el polipropileno, como se muestra en la **Figura 1**. Después de esto se pesaron los materiales de acuerdo a las formulaciones que se experimentaron.



Figura 1. Muestra de polipropileno

De esta forma, dado a la naturaleza del material de aditivo, se empleó un proceso de extrusión **Figura 2**, con el objetivo principal de tener una mezcla homogénea de los materiales.

Posteriormente se hizo un proceso de extrusión

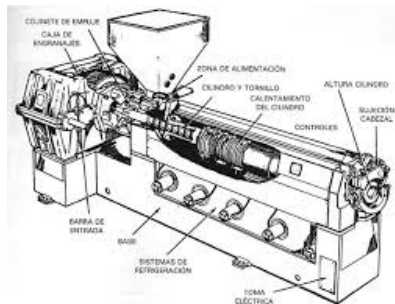


Figura 2. Extrusión de los materiales

El proceso de extrusión es para obtener un mejor mezclado de los componentes de la formulación. Posteriormente se empleó un proceso de inyección, para la elaboración de muestras que se pudiesen adaptar eventualmente a las condiciones de medición de la característica dureza del compuesto **Figura 3**.



Figura 3. Máquina de inyección de plásticos.

Debido a que se empleó como materia prima polipropileno, se determinó la utilización de moldes para probetas que se rigen bajo normas ASTM. De la cuales se empearon normas para medir la característica mecánica de dureza bajo la norma ASTM D2240 de plásticos debido a la influencia del polipropileno como material de aditamento en el compuesto.

A continuación, se muestra el tipo de molde empleado para inyección del material compuesto en las Figuras 4 y 5.

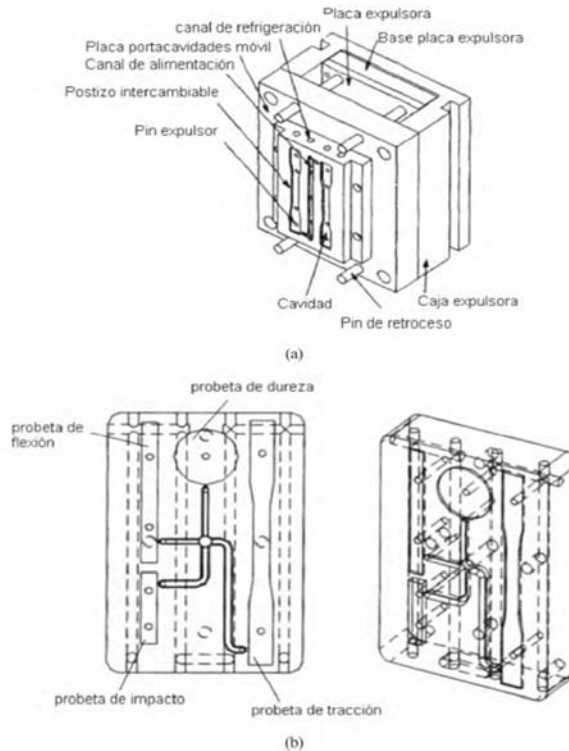


Figura 4. Molde en forma de emparedado

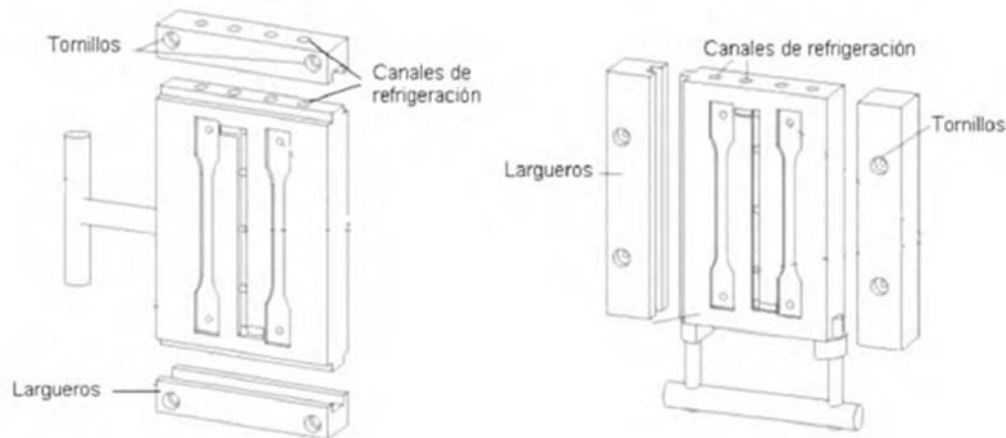


Figura 5. Probetas universales

Como resultado se dieron probetas a partir del compuesto generado, la cuales se midieron bajo condiciones que se especifican en las normas ASTM.

A continuación, se muestra en la **Figura 6**, el Diseño de experimentos 2^3 con un punto al centro que se utilizó:

Marmol Factor: A	Celulosa Factor: B	Polipropileno Factor: C
0	0	0
1	-1	-1
-1	-1	1
1	1	-1
1	-1	1
-1	1	-1
-1	1	1
-1	-1	-1
1	1	1

Figura 6. Diseño de experimentos 2^3 con un punto al centro

Para determinar esta matriz se recolectaron datos de artículos científicos, se revisó la literatura y se determinó con opiniones de expertos en áreas de polímeros. Después de obtener las probetas del material compuesto y desarrollado, fue necesario realizar las pruebas de durezas Shore A de acuerdo a la norma ASTM D 2240.

Mediante probetas específicas **Figura 7**, las pruebas permiten medir la dureza del compuesto, el cual es uno de los factores importantes que se tienen como objetivo de estudio, debido a que la dureza, determinará la viabilidad del compuesto, aplicándolo a la elaboración del tabique posteriormente medidas las capacidades bajo las normas previamente mencionadas.



Figura 7. Probeta correspondiente a la norma ASTM D 2240.

Posteriormente se registraron las lecturas de las pruebas los cuales son el resultado de este proyecto.

RESULTADOS

Después de que se obtuvo la variable de respuesta (DUREZA, Shore A). Se observa los siguientes resultados. En la **Figura 8** se observa el resultado del Diseño de experimentos utilizado:

No.	Marmol Factor: A	Celulosa Factor: B	Polipropileno Factor: C	DUREZA Shore A
1	0	0	0	52
2	1	-1	-1	65
3	-1	-1	1	61
4	1	1	-1	63
5	1	-1	1	65
6	-1	1	-1	71
7	-1	1	1	70
8	-1	-1	-1	45
9	1	1	1	68

Figura 8. Resultados del Diseño de Experimentos

Posteriormente a que se tienen estos resultados, se hizo un análisis de varianza (ANOVA) para seleccionar la formulación óptima que se desea alcanzar como objetivo de la experimentación es el Shore A de 70. Ya que visualmente si se hiciera así se elegiría la formulación 7.

Como se muestra en la **Figura 9** el ANOVA de la DUREZA.

Análisis de Varianza para DUREZA

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Factor A	24.5	1	24.5	0.28	0.6522
Factor B	162.0	1	162.0	1.82	0.3098
Factor C	50.0	1	50.0	0.56	0.5318
AB	144.5	1	144.5	1.62	0.3307
AC	12.5	1	12.5	0.14	0.7439
BC	18.0	1	18.0	0.20	0.6970
Error total	178.056	2	89.0278		
Total (corr.)	589.556	8			

Figura 9. Resultados del ANOVA de la DUREZA

En este caso, hay cero efectos que tienen un valor-P menor que 0.05.

Posteriormente se calculó con el software la optimización manteniendo como meta u objetivo el 70 Shore A, para a prueba de DUREZA, como se muestra en la **Figura 10**.

Optimizar Respuesta

Meta: DUREZA en 70.0 Shore A

Valor óptimo = 70.0

<i>Factor</i>	<i>Óptimo</i>
Factor A:	-0.9
Factor B:	0.9
Factor C:	0.6

Figura 10. Optimización de la prueba de DUREZA

Como se puede apreciar se obtuvo un resultado favorable en cuanto al objetivo que se tenía en este proyecto de investigación. El mármol puede ser utilizado para la elaboración de tabiques y tener una mejor figura más homogénea por la cual los clientes ya no lo rechazarán además de que la prueba de dureza obtenida no mejoro en mucho, pero se mantuvo según la optimización de la formulación del tabique.

En algunos estudios que se han realizado se observa que a mayor refuerzo de mármol, aumentan las propiedades mecánicas de los compuestos sin embargo esto se debe a que los refuerzos que se han utilizado en otros casos no son polvo como en este caso.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La industria tabiquera en México, tiene severos contrastes económicos debido a la mala distribución de la riqueza. Como ejemplo de esto se puede mencionar a la concentración de riqueza de grandes ciudades con enormes industrias de cualquier tipo hasta pequeños productores que se encuentran olvidados en los campos o en las zonas rurales.

La fabricación de tabique es una actividad productiva que, además de dar sustento a miles de familias, genera un insumo básico para la industria de la construcción que opera tanto en comunidades rurales como en las ciudades.

Después de haber sido analizados los datos y la información, se puede ver que los resultados obtenidos fueron excelentes pues la forma del tabique no se deforma es más homogénea y por otra parte la propiedad mecánica de dureza no se mejoró, pero es adecuada. Además de que esta investigación tenía la encomienda de dar una buena disposición al residuo de mármol, para que ese no sea tirado en cualquier parte. Por lo que compete a la mejor formulación que se ha obtenido para esta formulación es: que el mejor nivel del factor A es -1, del nivel B es +1 y del factor C es 0.6 para poder obtener una DUREZA como meta de 70 Shore A.

Este trabajo dio solución a dos sectores industriales al conjuntar el desecho de mármol a dos empresas para darles una sola solución y se le agregue valor a lo que fue un desecho para otros implica obtener ganancias. Y así se cuidará del medio ambiente con esta solución parcial o porque no decir que es una nueva disposición que se le pueden dar al residuo de mármol.

Por lo que se muestra en los resultados obtenidos la dureza de estas formulaciones del tabique serán de utilidad, en futuras investigaciones de este mismo caso.

BIBLIOGRAFÍA

- Aperador, W., Bautista, J., & Delgado, A. E. (2015). Evaluación de las propiedades mecánicas de materiales compuestos elaboradas a partir de cenizas volantes y polímeros reciclados. *Revista Ingenierías de Medellín*, 79-92.
- Arroyo, M., Cabrera, O., & Muñoz, M. (22 de Noviembre de 2002). Estudio de las propiedades físicas y mecánicas del tabique rojo recocido, utilizado en la construcción del municipio de Querétaro. Querétaro, Querétaro, México.
- Barranzuela, J. (2014). *Proceso productivo de los ladrillos de arcilla producidos en la región de Piura*. Perú: Universidad de Piura.
- Betancourt S., D. J., & Solano M., J. K. (2015). Síntesis y caracterización de la mezcla polipropileno -poliestireno expandido (ICOPOR) reciclado como alternativa para el proceso de producción de autopartes. *Redalyc*, 286-310.
- Castaño Tostado, E., & Domínguez Domínguez, J. (2010). *Diseño de Experimentos: Estrategias y Análisis en Ciencia y Tecnología*. Querétaro: Universidad Autónoma de Querétaro.
- Gallegos, H. (2005). *Albañilería estructural*. Perú: Fondo editorial PUCP.
- Valle Zubicaray, F. (2014). *Un cabeza volada el diario del Siglo XXI*. España: VERBUM.

EL MARKETING DIGITAL Y SUS HERRAMIENTAS PARA EL INCREMENTO DE SUS VENTAS EN LAS PYMES DE LÁZARO CÁRDENAS.

DIGITAL MARKETING AND ITS TOOLS FOR THE INCREASE OF ITS SALES IN THE SMES OF LÁZARO CÁRDENAS

Patricia Calderón Campos¹
Nora Eloisa Herrera Hernández²
Rebeca Almanza Jiménez³

RESUMEN

El uso de la Tecnología de Información y Comunicación en el área del Marketing Digital ha tenido un gran impacto no solo en las grandes empresas sino también en las pymes, aunque en la región de Lázaro Cárdenas en los tres últimos años, ha tenido cierta influencia en ellas, han modificado sus estrategias de marketing, aunque con años anteriores para ellas no era de suma importancia y continúan utilizando el marketing tradicional. El objetivo principal es determinar el impacto del marketing digital y sus herramientas en el incremento de las ventas de su mercado meta de las pymes de Lázaro Cárdenas.

Cuyo problema es que muchas de las pymes lazarocardenenses continúan utilizando estrategias mercadológicas tradicionales que han afecta sus ventas que hacen que no logren subsistir en el mercado. La metodología aplicada fue un cuestionario de 13 preguntas que nos permiten visualizar la problemática antes mencionada, que utilizan las pymes para incrementar sus ventas. Cabe resaltar dentro de los resultados obtenidos en dicha investigación el 43.64% utilizaría estrategias electrónicas para incrementar sus ventas lo que les permite que logren posicionarse y mantenerse en el mercado. En conclusión, las pymes han ido modificando sus estrategias mercadológicas, en años anteriores preferían continuar con estrategias, más, sin embargo, se puede visualizar que el marketing digital es de suma importancia para las pymes logren incrementar sus ventas.

Palabras Clave: PYMES, publicidad, marketing digital, medios electrónicos.

Fecha de recepción: 26 de junio, 2018.

Fecha de aceptación: 28 de agosto, 2018.

¹ Profesora de Tiempo completo. Ciencias Económicas Administrativas. Tecnológico Nacional de México (TecNM)/IT. Lázaro Cárdenas. Patriciatecmx@gmail.com

² Profesora de Tiempo completo. Ciencias Económicas Administrativas. Tecnológico Nacional de México (TecNM)/IT. Lázaro Cárdenas. Licenciado en Ciencias de la Comunicación UANL. nor45941@hotmail.com

³ Profesora de Tiempo completo. Ciencias Económicas Administrativas. Tecnológico Nacional de México (TecNM)/IT. Lázaro Cárdenas. rebeca_aj@hotmail.com

ABSTRACT

The use of Information and Communication Technology in the area of Digital Marketing has had a great impact not only on large companies but also on SMEs, although in the region of Lazaro Cardenas in the last three years, has had some influence on them, have modified their marketing strategies, although with previous years for them was not of great importance and continue to use traditional marketing. The main objective is to determine the impact of digital marketing and its tools in increasing sales of its target market of Lazaro Cardenas' SMEs.

Whose problem is that many of the Lazarocardenenses SMEs continue to use traditional marketing strategies that have affected their sales that prevent them from surviving in the market. The methodology applied was a questionnaire of 13 questions that allow us to visualize the aforementioned problem, which SMEs use to increase their sales. It should be noted that within the results obtained in this research, 43.64% would use electronic strategies to increase their sales, which allows them to position themselves and stay in the market. In conclusion, SMEs have been modifying their marketing strategies, in previous years they preferred to continue with strategies, but, nevertheless, one can visualize that digital marketing is of the utmost importance for SMEs to increase their sales.

Keywords: SMEs, Advertising, Digital Marketing, Electronic Media.

INTRODUCCIÓN

El presente artículo hace énfasis sobre el marketing digital en las pymes de Lázaro Cárdenas y como este impacta en la publicidad de las mismas, que se ve reflejado en sus ventas. La principal característica de esta problemática que presentan es que en su mayoría algunas continúan con el uso del marketing tradicional que desde el año 2011 al 2016 han cambia ya sus perspectivas a que el marketing digital es una mejor opción para poder incrementar sus ventar y permanecer en el mercado. Sin embargo, en la actualidad, el manejo de las TIC's en la práctica les permite a las pymes utilizar estrategias mediante modelos estratégicos de marketing digital para su mejor funcionamiento y desempeño en la era digital (Gutiérrez-Leefmans & Nava-Rogel, 2016).

En la Ciudad de Lázaro Cárdenas existen pymes las cuales no cuentan con un modelo de negocio solido que les permitan sobrevivir más en el mercado, debido a que la mayoría de ellas no utilizan y no tienen el conocimiento de las tecnologías necesarias para llevar a cabo nuevas estrategias de mercado para crear un crecimiento económico, lo cual las orilla a seguir utilizando las mismas estrategias y métodos antiguos sin considerar los avances tecnológicos y los beneficios que hoy en día les brindan. Por ello, se requiere que las pymes se adapten a las nuevas tecnologías para que logren manejar un marketing electrónico que sea capaz de adquirir una mayor relación e interacción con los consumidores, la mayor parte de las personas pasan demasiado tiempo en el internet; interactuando por medio de las redes sociales y solicitando productos o servicios vía internet, lo cual hace que otras empresas se sigan actualizando día con día para no quedarse en el confort y obtener así un mayor crecimiento económico.

Por otro lado, también es necesario que las pymes realicen un cambio de enfoque mediante la implementación de un modelo de negocio que les permitan adquirir nuevos conocimientos para que puedan resolver problemas internos y externos que en un determinado momento puedan presentarse en su empresa; logrando así estar en un nivel competitivo frente a las demás empresas.

Pregunta de investigación.

¿Cuál es el impacto del marketing digital y sus herramientas en el incremento de las ventas en el mercado meta de las pymes de Lázaro Cárdenas?

Objetivo de investigación.

1. Determinar el impacto del marketing digital y sus herramientas en el incremento de las ventas en el mercado meta de las pymes de Lázaro Cárdenas.

Objetivos específicos.

1. Indagar las herramientas del marketing digital aplican en los procesos actuales de ventas de las pymes en lázaro cárdenas.
2. Identificar las estrategias para el establecimiento del marketing digital en las pymes de Lázaro Cárdenas.
3. Determinar el impacto del marketing digital y sus herramientas las pymes para el incremento de sus ventas en su mercado meta.

JUSTIFICACIÓN

Con globalización las 343 Pymes en Lázaro Cárdenas Michoacán de Ocampo han enfrentado a diversos problemas, haciendo difícil su supervivencia, ante un entorno económico desfavorable, y con los grandes avances tecnológicos; uso de las nuevas tecnologías, en los negocios, ha ocasionado que ocho de cada diez nuevas Pymes mueran.

Para ello, es fundamental que las pymes de identifiquen su modelo de negocio que asegure el bienestar y crecimiento de las mismas, cualquier modelo de negocio debe de tener en cuenta que una vez que se haya alcanzado el éxito el siguiente paso y el más importante es el mantenerse, este definirá el posicionamiento y el crecimiento del negocio. Estas enfrentan un problema en el uso y manejo de las TIC's y la era del marketing digital, impacta en su publicidad que a la vez se ven reflejas en sus ventas. Por lo anterior las Pymes no permanecen en mercado ni logran ser competitivas.

Fundamentación teórica

Por décadas, los mercadólogos han buscado nuevas formas de que el producto o servicio, llegue directamente al cliente, a través de diversas formas de establecer procesos de mercadológicos, sin embargo los nuevos contextos como son los cambios en la tecnología y los grandes avances, han hecho que se lleven a cabo investigaciones sobre nuevas formas de acercar al cliente a la empresa, esta investigación, es importante dado a que se debe de conocer el impacto que tendría el diseñar estrategias mercadológicas a través del marketing digital

A. Importancia del marketing digital

La importancia del marketing se extiende a la sociedad como un todo. Ha ayudado a introducir y obtener la aceptación de nuevos productos que han hecho más fácil o han enriquecido la vida de la gente. Puede inspirar mejoras en los productos existentes conforme los especialistas en marketing innovan y mejoran su posición en el mercado. El marketing exitoso crea demanda para los productos y servicios, lo que a su vez crea empleos. Al contribuir al resultado final, el marketing exitoso también permite a las empresas participar más activamente en actividades socialmente responsables (Kotler& Keller, 2012).

B. Evolución marketing digital.

A partir del 2000, el marketing digital se ha caracterizado porque a mitad el siglo XXI se introdujo el uso de la publicidad y el marketing en el uso de los medios digitales. Para el año 2010, la publicidad se caracterizó por invadir la privacidad de los usuarios de internet mediante spam o basura y en el 2014 surge un nuevo concepto de marketing inbound que tiene como reto crear una mercadotecnia que la gente ame: es decir lograr la participación del mercado meta sin ser intrusivos (Münch, 2015). Como se observa en la figura 1.



Figura 1: Evolución del Marketing Digital

Fuente: Elaboración propia con base a Münch, Sandoval, Torres & Ricalde (2015).

C. Herramientas del marketing digital.

Según Münch (2015) el marketing digital incluye diversos canales de comunicación, entre los que se destacan como lo muestra la figura 2.

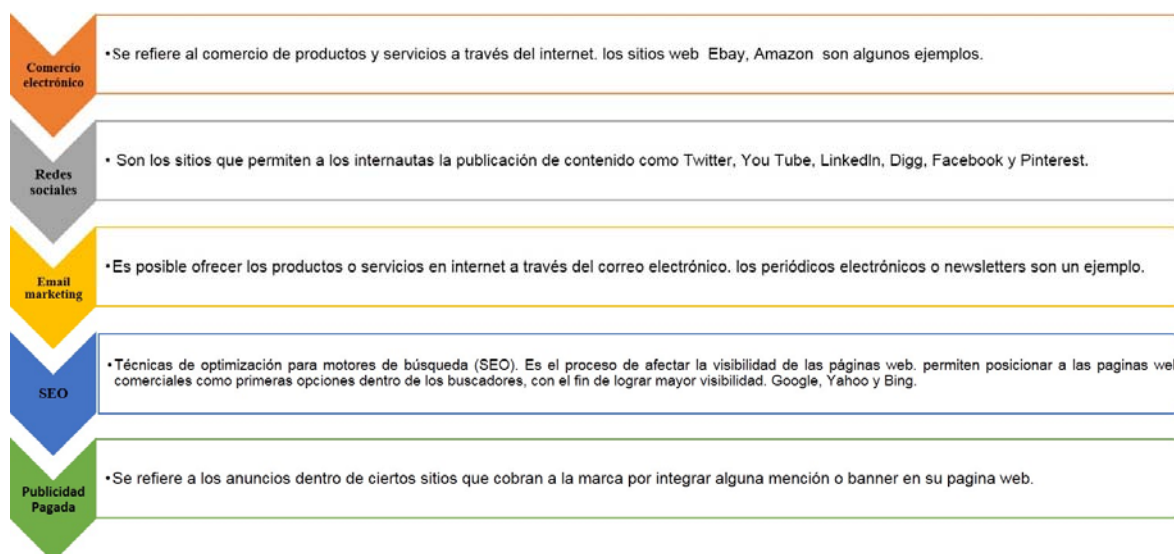


Figura 2: Herramientas del Marketing Digital

Fuente: Elaboración propia con base a Münch, Sandoval, Torres & Ricalde (2015)

Comercio Electrónico

El comercio electrónico es definido por Del Águila (2002) como “el desarrollo de actividades económicas a través de las redes de telecomunicaciones”. Además, Münch, Sandoval, Torres & Ricalde (2015) afirma que los banners, correos electrónicos, las páginas de internet y las redes sociales son medios de costo accesible y, amplia cobertura puede dirigirse a nivel nacional e internacional. Otro concepto de Comercio electrónico es el proceso de compra, venta o intercambio de bienes, servicios e información a través de la red (Internet). Representa una gran variedad de posibilidades para adquirir bienes o servicios ofrecidos por proveedores en diversas partes del mundo. Las compras de artículos y servicios por internet o en línea pueden resultar atractivas por la facilidad y comodidad para realizarla. (Torres Castañeda & Guerra Zavala, 2012)

Redes sociales

Según Huerta, Ramos, Rascón, Valdez, (2012), realizaron un artículo “Redes sociales” dicen se las redes sociales son una alternativa para las pequeñas y medianas empresas para conquistar mayor presencia en el mercado. Las empresas existen actualmente en un entorno de enorme competencia. Es una realidad, sin embargo, que las pequeñas empresas no cuentan con las capacidades que una empresa que participa a mayor escala, lo cual representa una clara desventaja a la hora de competir con ellas, es por eso que la gestión de negocios se vuelve fundamental hacer frente a dichas carencias a través de adecuadas estrategias que fortalezca dicha competitividad. Maldonado Guzmán en su artículo “ la influencia de las TIC’s en el rendimiento de las pymes” dice que actualmente el uso de las tecnologías de información y comunicación en las pymes pequeñas, medianas y grandes, son un elemento esencial en la integración de las actividades básicas de operación ya que su actividad económica requiere de sistemas que les permitan mantenerse en el mercado, ir a la vanguardia y, desde luego, que generen rendimientos acordes a las expectativas de las organizaciones.

Por otro lado, Celaya (2008) afirma que las redes sociales son lugares en internet donde las personas publican y comparten todo tipo de información, personal y profesional, con terceras personas, conocidos y absolutos desconocidos. Estas son una parte importante en la actualidad porque los dueños de las pymes lazarcardenas años anteriores no consideraban, más, sin embargo, hoy en día, son un punto clave para través de estas redes realicen su marketing digital y logren incrementar sus ventas y seguir en el mercado. Estas son organizaciones o individuos vinculados para compartir datos, intercambiar información e ideas y desempeñar tareas. En los negocios, cuando se unen las computadoras personales de los miembros de una compañía o departamento, se forma una red electrónica local o intranet. (Stanton, Etzel, & Walker, 2007)

METODOLOGÍA

Esta investigación fue de carácter correlacional, se aplicó directamente a 181 pymes de Lázaro Cárdenas para determinar como el marketing digital ha impactado en el incremento de sus ventas y uso de tecnología para lograr posicionarse en el mercado, el instrumento de medición fue un cuestionario con un total de 13 preguntas para obtener la información.

Hipótesis

H₀: El marketing digital impacta en el incremento de las ventas de las Pymes en su mercado meta.

Hipótesis específicas.

H₁. Los procesos actuales de ventas de las pymes en Lázaro Cárdenas no generan un aumento en sus ventas en el mercado.

H₂ El establecimiento de estrategias del marketing digital en las pymes de Lázaro Cárdenas, determina un incremento en sus ventas en el mercado.

H₃ El grado de implementación del uso de las TIC’s que se establece genera la aplicabilidad del marketing digital en las pymes para su posicionamiento en el mercado.

Muestra para el estudio.

A. Procedimiento Y Muestra.

El procedimiento para a determinación de la muestra de tipo finita, se conoce el universo, el cual es de **343**, considerando un nivel de confianza del 1.96, una probabilidad a favor y en contra del 50% y la estadística de error del 5%.

$$n = \frac{\sigma^2 Npq}{e^2(N-1) + \sigma^2 pq}$$

σ = Nivel de confianza	1.96
N = Universo	343
P = Probabilidad a favor	50%
q = Probabilidad en contra	50%
e = estadística de error	5%

$$n = \frac{1.96^2(343)(.50)(.50)}{.05^2(343-1)+(1.96^2)(0.50)(0.50)} = 181.45$$

Al realizar la muestra se obtuvo la cantidad de 181.45, lo que indica que es el número de encuestas que se deberán de aplicar para obtener los resultados necesarios

Tratamientos de datos o análisis de datos.

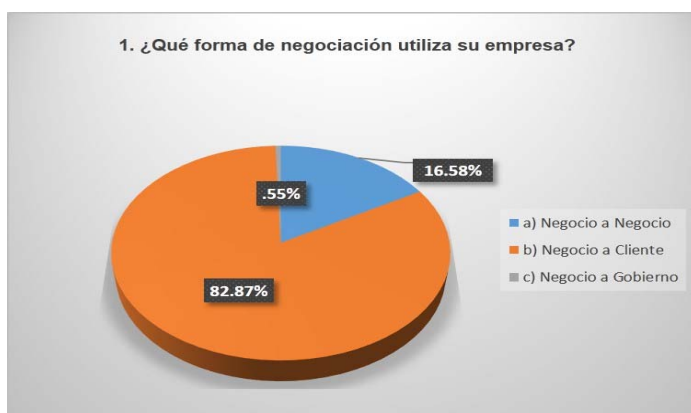
B. Instrumento.

Para esta investigación se utilizó un cuestionario: es un conjunto de preguntas diseñadas para generar los datos necesarios para alcanzar los objetivos propuestos del proyecto investigado, la estructura consta de 13 preguntas de las cuales 07 son de opción múltiple, cinco cerradas y una pregunta abierta con el propósito de conocer más la opinión de los empresarios de las Pymes. Esto con el propósito de recopilar información sobre los medios que utilizan en su empresa y conocer la importancia que consideran respecto a utilización de los medios electrónicos, este tipo de instrumento puede aplicarse a grupos o individuos, el costo suele ser muy bajo y es fácil de analizar, cuantificar e interpretar los datos obtenidos.

RESULTADOS

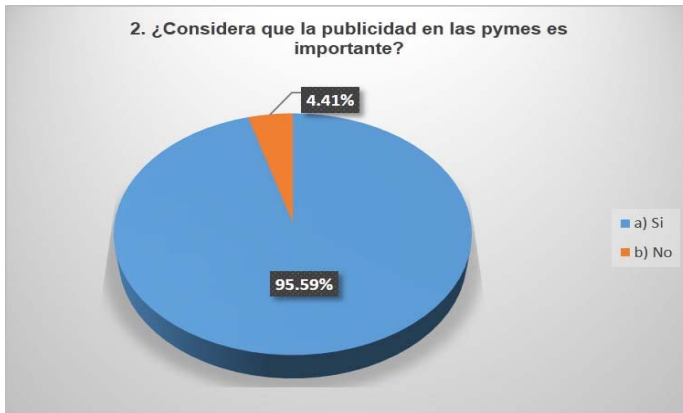
Descripción de las Gráficas

1. ¿Qué formas de negociación utiliza su empresa?



Las pymes de Lázaro Cárdenas, en su forma de negociación el 82.87% es negocio a cliente; el 16.58% es negocio a negocio y el 0.55% es negocio a cliente

2. ¿Considera que la publicidad en las pymes es importante?



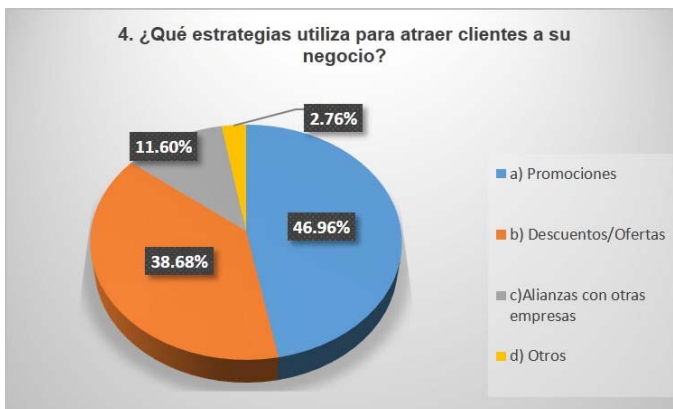
En lo que concierne a la importancia de la publicidad: el 95.59% si es importante para ellas; y el 4.41% no es importante.

3. ¿Dónde crees que es más influyente la publicidad?



En lo que respecta en que medio influye más la publicidad: el 54.70% en el internet; 20.44% en folletos; 13.26% en la radio, el 11.08% en la televisión y el 0.55% otros medios para manejo de la publicidad como es perifoneo o volantes.

4. ¿Qué estrategias utiliza para atraer clientes a su negocio?



Sobre las estrategias para atraer a sus clientes: 46.96%; a través de promociones; el 38.68% con ofertas y descuentos en sus productos y servicios; 11.60% a través de alianzas con otras empresas y el 2.76% con otro tipo de estrategias.

5. ¿Tiene usted un sitio web en su empresa?



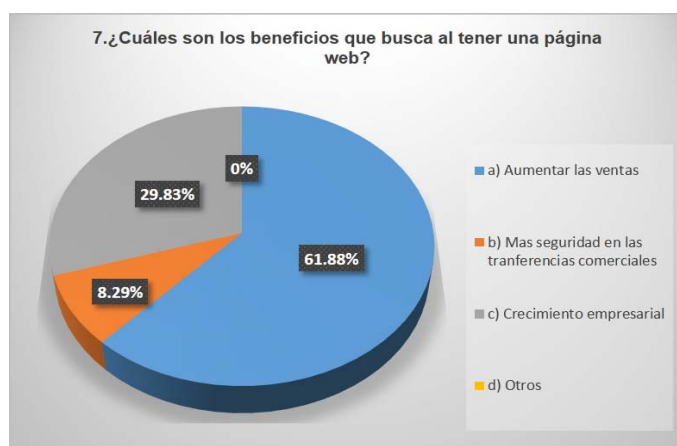
La empresa tiene sitio web: el 55.80% si cuentan con ello y el 44.20% no cuentan con ese sitio.

6. ¿Considera usted que es importante contar con una página web para incrementar su cartelera de clientes?



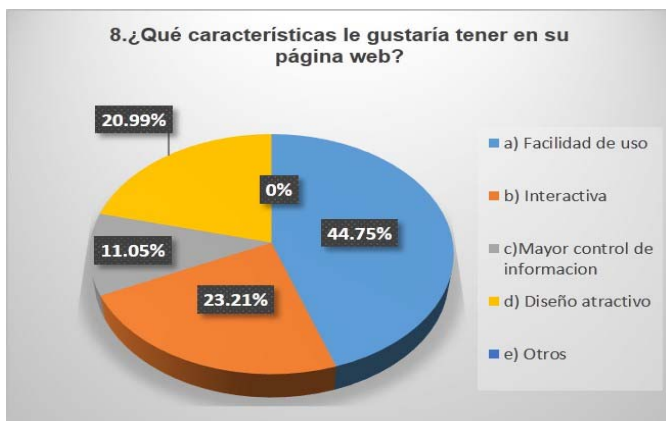
Consideración del sitio web para incrementar sus ventas: 95.03% dio una respuesta afirma, mientras que el 4.97% respondieron que no es importante contar con ello.

7. ¿Cuáles son los beneficios que busca al tener una página web?



Los beneficios del sitio web: 61.885 buscan incrementar sus ventas; 29.83% un crecimiento empresarial; 8.29% más seguridad en las transferencias comerciales.

8. ¿Qué características le gustaría tener en su página web?



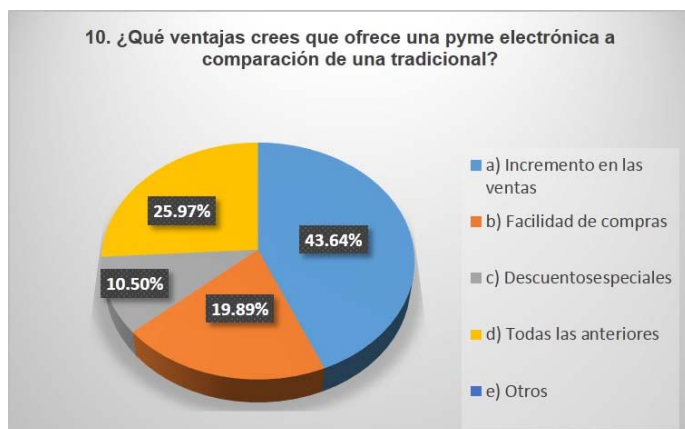
Características de la página web: el 44.75% que sea de fácil uso; el 23.21% que sea interactiva; 20.99% de diseño atractivo y el 11.05% mayor control en la información que se publique.

9. ¿Le gustaría implementar nuevas estrategias electrónicas para atraer más clientes?



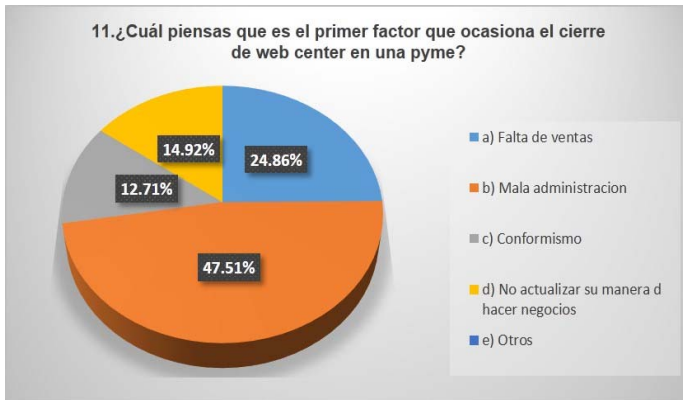
Nuevas estrategias electrónicas: el 98.90% respondieron que si les gustaría implementar estrategias electrónicas para posicionarse mejor en el mercado; el 1.10% respondieron que no que están satisfechos con las estrategias que aplican.

10. ¿Qué ventajas crees que ofrece una pyme electrónica a comparación de una tradicional?



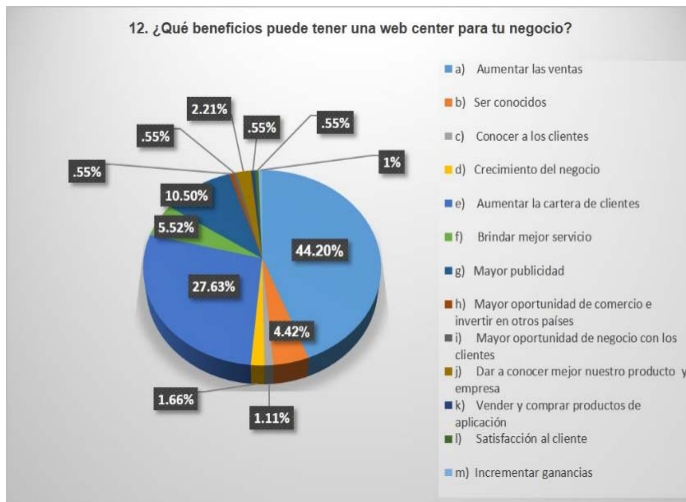
Ventajas de una pyme electrónica: el 43.64% respondieron que incrementar las ventas; el 25.97% argumentaron que todas las opciones anteriores; el 19.89% facilidad de compra para sus clientes y el 10.50% consideran los descuentos especiales para sus consumidores.

11. ¿Cuál piensas que es el primer factor que ocasiona el cierre de web center en una pyme?



Factor que ocasiona el cierre de las pymes: 47.51% por la mala administración; el 24.86% falta de ventas; 14.92% no actualizar su manera de hacer negocios y el 12.71% por conformismo.

12. ¿Qué beneficios puede tener un web center para tu negocio?



En lo referente a los beneficios de un web center: el 44.20% para aumentar sus ventas; el 27.63% aumentar la cartera de los clientes; 10.50% mayor publicidad; el 5.52% brindar un mejor servicio; el 4.42% ser conocidos; el 2.21% dar a conocer mejor sus producto y empresa; 1.66% el crecimiento del negocio; 1.11% conocer a los clientes; 0.55% mayor oportunidad de comercio e invertir en otros países;; el 0.55% mayor oportunidad de negocio con los clientes; el 0.55% vender y comprar productos de aplicación; el 0.55% satisfacción al cliente y por el último, el 0.55% incrementar las ganancias.

13. ¿Conoces las oportunidades de utilizar el internet como medio para realizar negocios?



Oportunidades de utilizar el internet: el 86.59% consideran el internet un medio importante; mientras que el 13.41% respondieron que no, porque no todos sus clientes tienen acceso al internet.

Las Pymes de Lázaro Cárdenas en su forma de negociación el 82.87% prefiere utilizar la forma de Negocio a Cliente debido a que es la más común entre las empresas, estas brindan su servicio al consumidor; el 16.58% de las empresas utilizan la forma de Negocio a Negocio, se dedican a ofrecer sus servicios a otras empresas, mientras que el .55% de las empresas contestaron que utilizan el

negocio a gobierno. Esta empresa le ofrece su servicio al gobierno. En lo que respecta a la importancia de la publicidad, el 95.59 % de las empresas consideran que esta es importante porque influye en gran medida al éxito de sus negocios y, solo el 4.41% no la consideran importante debido a que existen otros medios que puedan considerar para realizar su publicidad.

Sin embargo, piensan que la publicidad tenga mucha influencia para su negocio al seleccionar el medio, el 54.70% comento el internet es la forma más eficaz para difundir su producto o servicio, se ha vuelto un medio más atractivo para el consumidor. Por otra parte, el 20.44% respondieron por los folletos, justificando que es más fácil y practico que el consumidor reciba la información de manera impresa. Mientras que el 13.26% de las empresas contestaron que la radio es el medio más fácil para recibir información; el 11.05% de las empresas prefirió la televisión argumentando que sus consumidores dedican mucho tiempo a ver la televisión. Y el resto que es el 0.55% de las empresas consideran que hay otros métodos que pueden ser más influyentes en la publicidad al ofrecer su producto o servicio.

Otro aspecto importante son las estrategias que utilizan las pymes para atraer a su cliente. El 46.96% de las empresas consideran que la estrategia que ellos utilizan son las promociones porque es más fácil que se interesen y sea adquirido el producto o el servicio. Por otra parte 38.68% respondió que las ofertas y descuentos son la estrategia más exitosa para atraer a sus clientes y convencerlos de adquirir su producto o servicio. Mientras el 11.60% argumento que la alianza con otras empresas es la estrategia más conveniente para su empresa. Y solo el 2.76% contestaron que sus empresas implementan otros tipos de estrategias no mencionados en la pregunta con las cuales atraen a sus consumidores.

Además, dentro de dicha investigación se indagado la importancia de si cuentan con un sitio web, en la que los dueños de las pymes contestaron el 55.80% cuentan con un sitio web considerando que es más fácil dar a conocer su servicio o producto al consumidor. Y solo el 44.20% contestaron que no cuentan con un sitio web en sus empresas. Aunado a ello, consideran que contar con una página web les ayudará a incrementar su cartera de clientes, El 95.03% las pymes dieron una respuesta afirmativa, asegurando que han incrementado su cartelera de clientes al implementar una página web en su empresa, y el 4.97% respondieron negativamente, argumentado que no es importante contar con una página web para incrementar su cartelera de clientes. Más, sin embargo, esta les proporciona ciertos beneficios como son

El 61.88% de los negocios busca ser beneficiado al aumentar las ventas para tener una mejor rentabilidad en su negocio aplicando el uso de su página web; un 29.83% buscan ser beneficiados al tener un crecimiento empresarial para poder expandir su negocio y así mismo elevar su nivel de ventas y, el 8.29% busca tener mayor seguridad en las transferencias comerciales, puesto que el robo de información representa una gran pérdida de utilidad para su negocio.

Por otro lado, comentan que entre las características que les gustaría que tuviera su página web, el 44.75% buscan poder tener como características, una buena facilidad de uso, en las páginas web que utilizan, el 23.21% buscan que sus clientes interactúen con su página web. Mientras tanto el 11.05% buscan que sus clientes interactúen con su página web y que a su vez tenga un mayor control de información para la satisfacción del consumidor. Y el 20.99% de las empresas buscan tener como característica un diseño atractivo en su página web que le permita atraer más clientes y ser de su preferencia.

En cuanto a la implementación de utilizar nuevas estrategias electrónicas para atraer más clientes. El 98.90% respondieron positivamente debido que al implementar nuevas estrategias electrónicas les permitirá tener una mejor posición en el mercado con respeto a la competencia, y el 1.10% de las pymes manifestaron de manera negativamente debido a que están satisfechos con las estrategias mercadológicas tradicionales que manejan. Entre las ventajas que ofrece una pyme que utiliza marketing digital a marketing tradicional les trae muchas como: el 43.64% de las empresas respondieron que el incremento en las ventas es una ventaja, les permite cumplir con sus objetivos; el 25.97% restante argumentaron que todas las opciones anteriores favorecen la captación y retención del cliente. Por otra parte, 19.89% de las pymes contestaron que la facilidad de compra como la mejor ventaja para su empresa al proporcionarles mayor comodidad a sus clientes sin que

tenga que salir de casa, y el 10.50% de los negocios piensan que los descuentos especiales son más atractivos para sus consumidores. Sobre el factor que ocasiona que cierre un web center en una pyme, los empresarios contestaron lo siguiente el 47.51% de los negocios consideran que la mala administración es un gran factor en un web center por el cual la empresa llega a la quiebra.

El 24.86% de las pymes respondieron que la falta de ventas es un factor por el cual se ocasiona el cierre de un web center. Y el 14.92% argumento que el no actualizar su manera de hacer negocio, era un gran error y por lo tanto la pyme se tendría que cerrar. Mientras tanto el 12.71% menciona que el conformismo es un punto clave que contribuye a que la empresa tenga que cerrar el negocio. Y en lo que respeta los beneficios que puede traerle el tener un web center en su pyme, el 44.20% de las pymes consideran que el aumentar sus ventas es un gran beneficio, sus consumidores adquieren sus productos o servicios y por esta razón aumentan las ventas de estas pymes. El 27.63% las pymes dieron una respuesta de aumentar la cartelera de clientes al implementar el uso del web center en sus pymes.

El 10.50% de los negocios considera que la publicidad es un beneficio para dar a conocer su producto o servicio, se ha vuelto un medio atractivo para sus consumidores. El 5.52% las empresas contestaron que es un beneficio el uso del web center para su empresa para brindarle a sus consumidores un mejor servicio. El 4.42% de las empresas respondieron que consideran que el ser reconocida por sus consumidores es un beneficio para el aumento de sus ventas. Y el 2.21% de las empresas respondieron que es de gran beneficio el dar a conocer sus productos y ser reconocida la empresa para su éxito. E 1.66% de las empresas buscan tener un crecimiento en su negocio para poder elevar su nivel de ventas. El 1.11% de las pymes mencionaron que el conocer a sus clientes es un factor importante ya que uno como empresa busca la satisfacción del cliente.

Mientras tanto 0.55% de las pymes comentaron algunos beneficios para su web center los cuales son los siguientes; mayor oportunidad de comercio e invertir en otros países, mayor oportunidad de negocio con los clientes, vender y comprar productos de aplicación, satisfacción al cliente, incrementar ganancias, para tener satisfecho a sus consumidores.

Por último, de las oportunidades que traerá consigo si utilizan el internet sobre el 86.59% de las empresas consideran que el internet es un medio importante para la realización de una empresa. Por lo cual las empresas nos dieron a conocer que el internet es una herramienta que hoy en día todo consumidor utiliza para comprar un servicio o producto, el 13.41% de las empresas mencionaron que el internet no es un medio para la realización del servicio o producto, porque no todos sus consumidores tienen acceso al internet. La importancia del uso de las nuevas tecnologías en las pequeñas y medianas empresas para lograr ser competitivas, es necesario describir la teoría y los conceptos para esta investigación.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En conclusión, en este análisis del marketing digital en las pymes de Lázaro Cárdenas, que desde el 2011 a la 2016 y hasta la fecha la perspectiva de estas pymes ha cambiado en referente a la utilización del marketing digital y el uso de la tecnología para el incremento de sus ventas y lograr permanecer en el mercado. Primeramente, es de suma importancia que estas pymes han logrado identificar que su forma de negociación, la mayoría de ellas es de negocio a cliente, les ha permitido establecer mejores estrategias para poder llegar a sus clientes. Así como también mejorar su forma de publicidad que influya en gran medida a que crezca su negocio e incremente sus ventas y continúe vigente en el mercado; además, las pymes de la región han considerado que la publicidad vía internet y sobre todo en las redes sociales tienen más impacto que los otros medios tradicionales que utilizaban para realizar ventas o promociones de sus productos y/o servicios. Por esta razón se puede visualizar que el uso del marketing digital, y el manejo de sitios web les ayuda llegar a nuevos mercados no solo locales sino también nacionales para esto tendrán que hacer más atractivas las promociones o información para que sus clientes sigan con ella.

Incluso, en las estrategias mercadológicas que utilizaban para traer a sus clientes eran muy pocas y del 2016 para acá las pymes se han dado cuenta que el establecer promociones, ofertas, descuentos a través de un sitio web (página web) le ayudará a incrementar sus ventas, implementar alianzas con otras empresas, a conocer mejor los gustos, preferencias de sus clientes, algo que al utilizar su marketing tradicional no les permitía visualizar. Por esta razón ahora las pymes lazarcardenenses han cambiado su perspectiva de que el uso de marketing digital y el tener una página web le ayuda a incrementar sus ventas, a realizar mejor sus transferencias, a tener un crecimiento empresarial, por tanto, se les ha recomendado que en sus sitios web al momento de su diseño consideren las siguientes características un diseño atractivo, interactivo y fácil uso para los clientes, así como también utilizar herramientas electrónicas como son las redes sociales donde tiene mayor interacción con sus clientes logrando con ello no solo incrementar sus ventas sino también conocer los gustos y preferencias de los mismos que les permitirá permanecer en el mercado.

Por otro lado, se observó que la mayoría de las personas de diferentes edades utilizan y pasan el mayor tiempo posible en las redes sociales a través del internet, lo que implica que hoy en día las pymes se adaptan a esas nuevas tendencias que surgen en relación a las tecnologías si es que se quiere sobrevivir en el mercado.

Por ello, se recomienda la actualización y un cambio de enfoque para las pymes de Lázaro Cárdenas mediante la utilización de tecnologías o la creación de páginas web, para lograr una mejor relación entre el cliente- la empresa, con ello aumentar la cartera de sus productos y servicios que ofrecen y el incremento de las ventas que surgirá al atraer más consumidores que desconocían a la empresa. Por otro lado, el internet y el comercio electrónico abren nuevas posibilidades en el acceso a un mercado cada vez más globalizado y altamente competitivo para que las pymes de Lázaro Cardenas logren incrementar sus ventas y posicionarse en el mercado. Asimismo, los dueños de estas pymes de estar conscientes que el uso del marketing digital y los cambios tecnológicos son cada vez más vertiginosos y sino utilizan las herramientas nuevas del marketing su ciclo de vida en el mercado termina. Y, por último, el utilizar las redes sociales les ayuda agilizar su comercio electrónico e incrementar sus ventas y captar nuevos clientes.

BIBLIOGRAFÍA

- Celaya, J. (2008). *La empresa en la Web 2.0: el impacto de las redes sociales y las nuevas formas de comunicación online en la estrategia empresarial*. España: Gestión 2000.
- Del Águila, A. R. (2002). *Comercio electrónico y estrategia empresarial: Hacia la economía digital* (2ª ed.). Madrid: RA-MA.
- Gutiérrez-Leefmans, C., & Nava-Rogel, R. M. (2016). Mercadotecnia digital y las pequeñas y medianas empresas: revisión de la literatura. *Enl@ce Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 13(1), 45-61.
- Huerta, Ramos, Rascon, & Valdez. (20 de Julio de 2012). *Redes sociales una estrategia corporativa para las pymes de la región de Guaymas, Sonora*. Obtenido de Social Networks, a Corporate Strategy for the PyMES of the región of Guaymas: <http://repositorio.upct.es/xmlui/bitstream/handle/10317/4292/rse.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Kotler, P., & Keller, K. (2012). *Dirección de Marketing* (14va. ed.). México: Pearson Educación.
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2009). *Dirección de Marketing*. México: Pearson Educación.
- Munch, L., Sandoval, P., Torres, G., & Ricalde, E. (2015). *Nuevos fundamentos de mercadotecnia: hacia el liderazgo del mercado* (3ª ed.). México: Trillas.

Stanton, W. J., Etzel, M. j., & Walker, B. J. (2007). *Fundamentos de Marketing* (14ª ed.). México: Mc Graw Hill.

Torres Castañeda, & Guerra Zavala. (Julio de 2012). "Comercio electrónico". Obtenido de Contribuciones a la economía: <http://www.eumed.net/ce/2012/tcgz.html>

Váldez, L. E., Rasco, J. A., Ramos, E. A., & Huerta, J. E. (Enero-Junio de 2012). Redes sociales, una estrategia corporativa para las pymes de la región de Guaymas Sonora, México. *FIR, FAEDPYME International Review*, 1, 62-73.

MODELADO DE UNA RED ELÉCTRICA Y SU ESTUDIO DE CALIDAD DE LA ENERGÍA BASADO EN DIAGRAMAS UNIFILARES DE CFE.

MODELING AN ELECTRICAL NETWORK AND ITS STUDY OF QUALITY OF ENERGY BASED ON CFE UNIFIL DIAGRAMS.

Bernardo Villanueva Soto¹
Martín Hiram Salinas Mejía²
Luis Alonso Trujillo Guajardo³
Paz Vicente Cantú Gutiérrez⁴

RESUMEN

La calidad de la energía eléctrica es un factor que es considerado en la generación y transmisión de dicha energía, los aspectos en los cuales afecta la calidad y las formas en la que lo hace nos deben llevar a realizar este tipo de análisis para determinar el uso adecuado de la electricidad y como obtener un mayor beneficio. En este documento se analizará un diagrama unifilar que está basado en la Central de Generación “Gral. Francisco Villa” ubicada en Cd. Delicias, Chihuahua; siendo propiedad de la Comisión Federal de Electricidad, el cual será referencia para realizar análisis de armónicos en el sistema y el impacto que tienen en las diferentes variables eléctricas e índices de medición, así como su corrección utilizando las recomendaciones del std IEEE 519.

Palabras Clave: Calidad de la energía, armónicos en el sistema, IEEE.

Fecha de recepción: 04 de julio, 2018.

Fecha de aceptación: 05 de septiembre, 2018.

¹ Recién egresado de la carrera de Ingeniero Mecánico Electricista, FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA, Av. Universidad s/n. Ciudad Universitaria San Nicolás de los Garza, Nuevo León, C.P. 66451, bernavisoto@hotmail.com

² Recién egresado de la carrera de Ingeniero Mecánico Electricista, FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA, Av. Universidad s/n. Ciudad Universitaria San Nicolás de los Garza, Nuevo León, C.P. 66451, hiram_10.95@hotmail.com

³ Doctor en Ingeniería Eléctrica, Profesor-Investigador, FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA, Av. Universidad s/n. Ciudad Universitaria San Nicolás de los Garza, Nuevo León, C.P. 66451, luis.trujilloqjr@uanl.edu.mx. Líneas de investigación: Diseño de algoritmos de protección de sistemas eléctricos de potencia. Análisis y operación de motores eléctricos.

⁴ Egresado de la FIME-UANL, de la carrera de Ingeniero Electricista en 1977 y en Maestría en Ciencias de la Ingeniería Eléctrica con Especialidad en Potencia en 1992. Cuenta con 40 años de labor docente en la FIME. vcantugtz@yahoo.com. Jefe del Departamento de Iluminación y Alta Tensión, Perito en el Tribunal Superior de Justicia en el Estado de Nuevo León en la Especialidad de Ingeniería Eléctrica.

ABSTRACT

The quality of the electrical energy is a factor that is considered in the generation and transmission of this energy, the aspects in which it affects the quality and the ways in which it does it must lead us to carry out this type of analysis to determine the use adequate electricity and how to obtain a greater benefit. In this document we will analyze a single-line diagram that is based on the Generation Plant "Gral. Francisco Villa "located in Cd. Delicias, Chihuahua; being owned by the Comisión federal de electricidad, which will be a reference to perform harmonic analysis in the system and the impact they have on the different electrical variables and measurement indices, as well as their correction using the recommendations of std IEEE 519.

Keywords: Energy quality, harmonics in the system, IEEE.

INTRODUCCIÓN

Un Sistema Eléctrico de Potencia, es una red eléctrica de grandes dimensiones en los cuales el voltaje es de alta tensión, pudiendo tener variaciones entre 440 kv, 230 kv o 115 kv, dependiendo de diversos factores. El sistema eléctrico de potencia consta de diversos elementos o equipos, que su objetivo es generar, transformar, distribuir y también consumir cierta cantidad de energía, para lograr con el menor costo posible, la mayor cantidad de energía a la mejor calidad posible. El SEP consta de plantas generadoras que, como su nombre lo indica, genera la energía eléctrica requerida y consumida por los tipos de cargas existentes en el sistema, también cuenta con transformadores específicos para cada caso requerido y con redes de transmisión y distribución encargadas de transportar la energía de la planta generadora, hasta las cargas o puntos de consumo.

Los sistemas eléctricos cuentan con el equipo necesario para poder tener la calidad de energía requerida y asegurar las condiciones más ideales para el funcionamiento de las cargas. La calidad de la energía se puede definir desde dos perspectivas diferentes, dependiendo si se suministra o consume electricidad.

La calidad de la energía en el generador generalmente se refiere a la capacidad del generador para suministrar potencia a 60 Hz con poca variación, mientras que la calidad de la energía en el nivel de transmisión y distribución se refiere a la permanencia de la tensión dentro de un rango de más o menos 5%. Gerry Heydt en "Electric Power" define la calidad de la energía como "la medida, el análisis y la mejora de la tensión del bus, generalmente un voltaje del bus de carga, para mantener ese voltaje en forma sinusoidal a la tensión y frecuencia nominales", sin embargo, de acuerdo al libro esmeralda de la IEEE "Calidad de energía" (power quality) es "El concepto de alimentación y de puesta a tierra de equipo electrónico sensible en una manera que sea adecuado para su operación." La energía eléctrica es uno de los insumos de más valor en nuestra vida cotidiana, desde nuestros hogares, trabajos y de manera consecuente en la industria.

La dependencia del consumo de energía eléctrica hace que se requiera de forma continua, en gran volumen y con buena calidad para satisfacer los diferentes requerimientos de uso.

JUSTIFICACIÓN

La energía eléctrica se ha convertido en el principal insumo industrial y residencial, así mismo uno de los principales desperdicios de energía eléctrica se debe a la calidad de esta. Podemos decir que existe un problema de calidad de la energía eléctrica cuando ocurre cualquier desviación de la tensión, la corriente o la frecuencia que provoque la mala operación de los equipos de uso final y deteriore la economía o el bienestar de los usuarios; asimismo cuando ocurre alguna interrupción del flujo de energía eléctrica.

Existen diversos efectos asociados a problemas con la calidad de energía como el incremento en las pérdidas de energía, deterioro prematuro y mal funcionamiento de equipos, incremento de costo de la energía y posibles daños a equipo crítico de producción, entre otros. Cabe mencionar que un estudio sobre calidad de la energía no solo está enfocado a resolver problemas, también se logra mejorar el desempeño de los procesos, al mismo tiempo que se reducen gastos por consumo. Por lo antes mencionado podemos asegurar que en la actualidad un estudio de calidad de la energía no solo es algo conveniente si no también necesario.

El propósito de este trabajo es presentar los aspectos y consideraciones técnicas de un estudio de calidad de energía en un sistema eléctrico, haciendo énfasis en considerar las normativas vigentes y en base a esto se presenta una solución para cumplir con los requisitos establecidos en la normativa vigente de calidad de energía.

METODOLOGÍA

Consideraciones básicas para el estudio de calidad de energía.

Preparación del Diagrama Unifilar

En el diagrama unifilar del sistema [figura 1], deberán indicarse todos los elementos que lo integran, tales como generadores, transformadores, líneas de transmisión o distribución, buses, cuarto de motores, etc., con sus potencias y voltajes nominales, entre otras referidas a sus características eléctricas nominales.

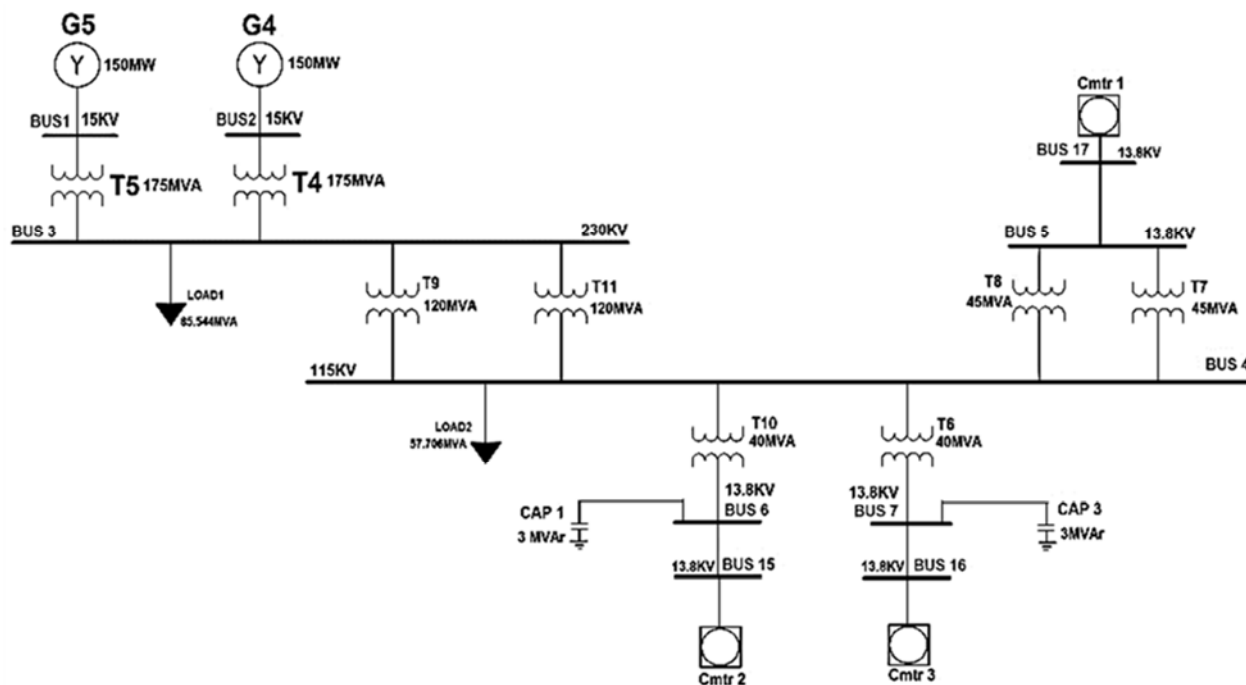


Figura 1. Diagrama Unifilar de la instalación eléctrica a estudiar

Elementos principales:

- Generadores:
 - G4: S = 176.2 MVA, Voltaje = 15 Kv, RPM = 3600, f = 60 Hz, Np = 2, F.P. = .9.
 - G5: S = 176.2 MVA, Voltaje = 15 Kv, RPM = 3600, f = 60 Hz, Np = 2, F.P. = .9.

- Transformadores:
 - T4: S = 175 MVA, Vbaja = 15 kv, Valta= 230 Kv, Z = 12.07%.
 - T5: S = 175 MVA, Vbaja = 15 kv, Valta= 230 Kv, Z = 11.7%.
 - T6: S = 40 MVA, Vbaja = 13.8 kv, Valta= 115 Kv. Z = 13%.
 - T7: S = 45 MVA, Vbaja = 13.8 kv, Valta= 115 Kv. Z = 8.5%.
 - T8: S = 45 MVA, Vbaja = 13.8 kv, Valta= 115 Kv, Z = 8.5%.
 - T9: S = 120 MVA, Vbaja = 115 kv, Valta= 230 Kv, Z = 10%.
 - T10: S = 40 MVA, Vbaja = 13.8 kv, Valta= 115 Kv, Z = 13%.
 - T11: S = 120 MVA, Vbaja = 115 kv, Valta= 230 Kv, Z = 10%.
- Motores: en cada CCM se utilizaron motores con un voltaje nominal de 13.8 Kv, variando en su potencia real:
 - 8 motores de 4000 HP.
 - 6 motores de 3500 HP.
 - 6 motores de 6000 HP.
 - 2 motores de 10000 HP.

Centro de Control de Motores bus 5, 6 y 7.

Como se puede observar en nuestro diagrama unifilar, cada uno de los buses antes mencionados en el título de este apartado, tiene un CCM (Centro de Control de Motores), cada uno de ellos con un voltaje nominal de 13 KV y con distinta capacidad de potencia (HP). A continuación [Figura 2, 3 y 4] se muestran los diagramas de cada CCM por bus.

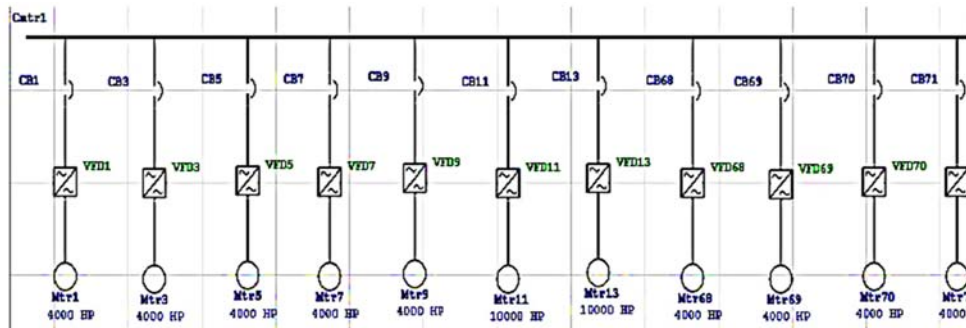


Figura 2. CCM1 correspondiente a bus 5.

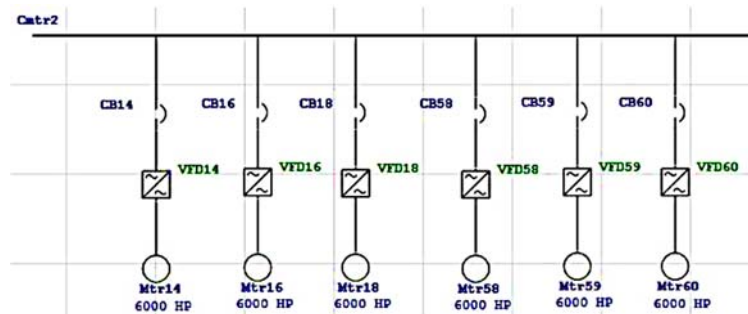


Figura 3. CCM2 correspondiente a bus 6.

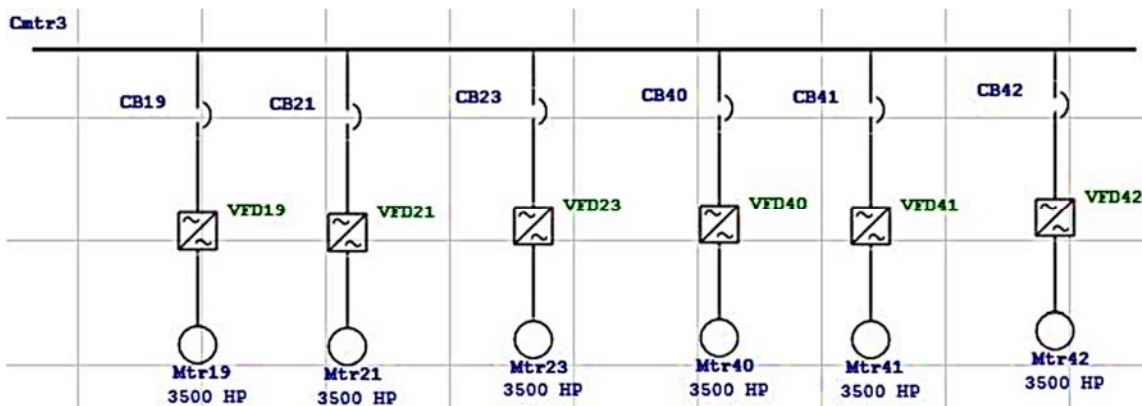


Figura 4. CCM3 correspondiente a bus 7.

Cada uno de los motores mostrados en los diagramas anteriores tiene un drive para controlar la frecuencia a la que operan; dichos drives tienen características similares, coinciden en que todos son de 12 pulsos, lo diferente entre ellos son la marca y las frecuencias de distorsión que generan. Los 3 diferentes drives utilizados fueron:

- Rockwell 12 pulse VFD.
- ABB AC5600 12P.
- Typical IEEE 12 Pulse.

Recordemos que los drives o cualquier otro componente/dispositivo electrónico, distorsiona la señal resultante de corriente alterna, por lo que dichas distorsiones provocan irregularidades en la calidad de energía del sistema eléctrico de potencia (SEP).

Estudio de calidad de energía del SEP a carga máxima.

Simulación en Software ETAP.

Una vez teniendo completo nuestro diagrama unifilar en ETAP, se realiza la simulación de armónicos en el diagrama en el apartado "Harmonic" permitiéndonos observar voltajes, corrientes, distorsiones armónicas y factor de potencia por bus. A continuación [Figura 5] se muestran cada uno de los parámetros antes mencionados.

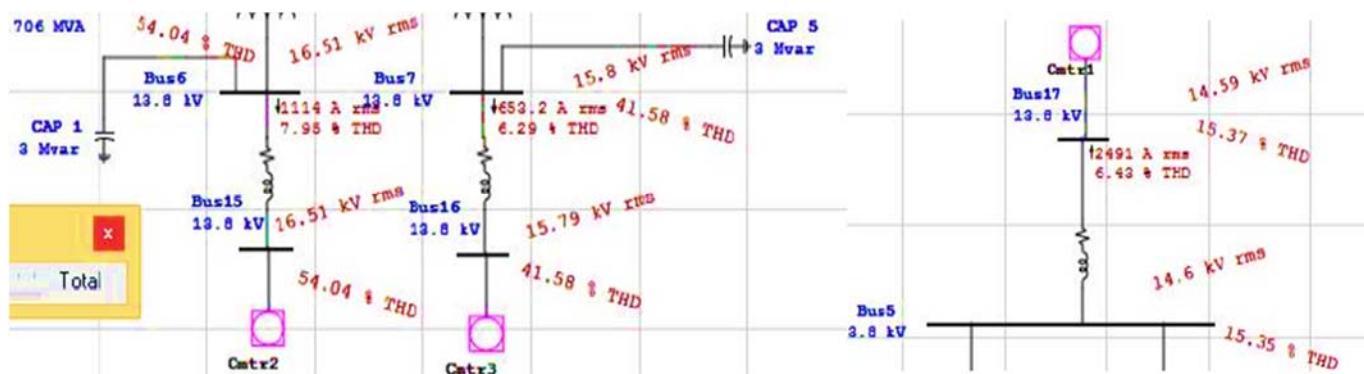


Figura 5. Fragmentos de diagrama unifilar mostrando buses 4, 5 y 6.

Tabla 1. Comparación de distorsiones armónicas entre buses.

		Bus 5	Bus 6	Bus 7
Carga máxima	Variables a calcular	Simulado ETAP	Simulado ETAP	Simulado ETAP
	RMSv total	14.59 KV	16.51 KV	15.79 KV
	RMSi total	2491 A	1114 A	653.2 A
	THDv	15.37%	54.04%	41.58%
	THDi	6.43%	7.95%	6.29%
	Factor de Potencia	0.998	0.997	0.998
	Factor K	1	1	1

Cálculos analíticos.

a) Distorsiones armónicas.

Una vez obtenidos los resultados simulados por ETAP, procedemos a obtener dichas distorsiones armónicas de forma numérica analítica para comprender mejor como este tipo de herramientas computacionales realizan dicho cálculo o método. Para ello procedemos a plasmar los valores por armónico de voltaje, corriente y ángulo de voltaje para cada bus.

Tabla 2. Valores de voltaje, corriente y ángulo de voltaje generador por armónicos de correspondientes a bus 5, 6 y 7.

Bus 5				Bus 6				Bus 7			
Armonico	Voltaje	Angulo	Corriente	Armonico	Voltaje	Angulo	Corriente	Armonico	Voltaje	Angulo	Corriente
1	14.43	-42.16	2486	1	14.53	-43.91	1110	1	14.58	-41.86	651.9
2	0.122	-136.35	15.9	2	0.124	-138.6	7.6	2	0.131	-138.69	4.7
3	0.1	8.48	0	3	0	0	0.002	3	0.197	-72.52	4.7
4	0.029	149.17	1.8	4	0.033	149.09	1	4	0.036	148.96	0.632
5	0.671	151.83	50.9	5	0.89	155.55	21.7	5	0.95	155.37	13.5
6	0.005	-20.05	0	6	0	0	0	6	0.014	-1.11	0.161
7	0.478	-163.84	37.9	7	0.876	-166.65	15.3	7	0.959	-167.12	9.8
8	0.042	61.76	1.2	8	0.094	60.34	1.4	8	0.106	59.43	0.946
9	0.036	47.43	0	9	0	0	0	9	0.26	165.69	2.1
10	0.006	45.26	0.083	10	0.036	25.64	0.437	10	0.051	10.18	0.362
11	0.67	110.64	114.4	11	7.02	-63.68	77.9	11	5.08	-78.08	32.9
12	0.003	-110.1	0	12	0	0	0	12	0.018	-70.77	0.107
13	1.83	41.33	84	13	3.29	-133.73	30.8	13	3	-134.59	16.4
14	0.024	109.19	0.124	14	0.031	-71.32	0.267	14	0.029	-71.76	0.147
15	0.034	-109.62	0	15	0	0	0	15	0.056	29.05	0.264
17	0.103	-66.25	5.6	17	0.039	153.56	0.282	17	0.038	153.44	0.159
19	0.033	94.63	4.2	19	0.018	-81.16	0.114	19	0.017	-81.23	0.065
23	0.336	-25.52	20.3	23	0.077	138.82	0.41	23	0.072	129.12	0.206
25	0.469	-63.09	21.2	25	0.073	129.14	0.358	25	0.073	127.06	0.921
29	0.06	-88.78	0.425	29	0.009	113.27	0.037	29	0.009	113.26	0.021
31	0.03	-156.53	0.129	31	0.002	59.16	0.009	31	0.002	59.15	0.005
35	0.129	-146.66	9.3	35	0.003	13.71	0.009	35	0.003	13.7	0.005
37	0.122	128.55	8.3	37	0.002	-70.78	0.007	37	0.002	-70.78	0.004
41	0.001	0	0.068	41	0	0	0	41	0	0	0
43	0.001	0	0.068	43	0	0	0	43	0	0	0
47	0.106	64.59	5.8	47	0.001	0	0.002	47	0.001	0	0.001
49	0.105	-20.21	5.5	49	0.001	0	0.002	49	0.001	0	0.001

Una vez que se recolectaron los valores para cada armónico en el sistema, se puede comenzar con la obtención de los valores RMS [1], tanto para voltaje como para corriente. Algo importante que se debe conocer es que ETAP no muestra el ángulo de corriente para los armónicos, solo es posible observar el de voltaje, esto es una limitante para el estudio de método analítico, ya que nos hará trabajar con fórmulas que no utilicen los ángulos como variable, por lo cual los valores obtenidos serán de ángulos desconocidos.

Bus 5.

El valor RMS para voltaje se obtiene de la ecuación 1:

$$\text{RMSv} = \sqrt{(V_{h1}^2) + (V_{h2}^2) + (V_{h3}^2) + (V_{h4}^2) + (V_{hn}^2)} \quad [\text{Ec. 1}]$$

RMSv = 14.5991388 kv

El valor RMS para corriente se obtiene de la ecuación 2:

$$\text{RMSi} = \sqrt{(I_{h1}^2) + (I_{h2}^2) + (I_{h3}^2) + (I_{h4}^2) + (I_{hn}^2)} \quad [\text{Ec. 2}]$$

RMSi = 2491.1351 A

Una vez obtenidos los valores RMS del Bus 5, seguiremos con el porcentaje de distorsión armónica total (THD) para los voltajes y corrientes. El valor THD [2] para voltaje se obtiene de la ecuación 3:

$$\text{THDv} = \left[\frac{\sqrt{(V_{h2}^2) + (V_{h3}^2) + (V_{h4}^2) + (V_{h5}^2) + (V_{hn}^2)}}{V_{h1}} \right] (100) \quad [\text{Ec. 3}]$$

THDv = 15.3557%

El valor THD para corriente se obtiene de la ecuación 4:

$$\text{THDi} = \left[\frac{\sqrt{(I_{h2}^2) + (I_{h3}^2) + (I_{h4}^2) + (I_{h5}^2) + (I_{hn}^2)}}{I_{h1}} \right] (100) \quad [\text{Ec. 4}]$$

THDi = 6.4307%

Como sabemos, el cálculo o la obtención del factor de potencia [3], comúnmente se dan por medio de los valores de potencias y ángulos respectivos, como ya se menciona el software ETAP no proporciona ángulos de corriente, así que se trabajará con otra ecuación para la obtención del factor de potencia, la cual involucra el THDi y se puede observar a continuación en ecuación 5:

$$\text{FP} = \frac{1}{\sqrt{1 + \text{THDi}^2}} \quad [\text{Ec. 5}]$$

FP = 0.99793865

Por último, se realizará el cálculo para el factor K [4] para dimensionamiento de los transformadores, donde se utiliza la ecuación 6:

$$\text{Factor K} = \sum I_n^2 h^2 = (I_{h1}^2)(1^2) + (I_{h2}^2)(2^2) + (I_{h3}^2)(3^2) + (I_{h4}^2)(4^2) + (I_{hn}^2)(n^2) \quad [\text{Ec. 6}]$$

Para conocer el valor de I individual, que será multiplicado por su número armónico, se tiene que tener el valor RMS para la corriente, dividiéndolo entre el valor de corriente por armónico. A continuación, en la siguiente formula 7 se mostrará la manera de obtener la corriente por armónico:

$$I_{hm} = \frac{I_h}{RMS_i} \quad [\text{Ec. 7}]$$

Factor K = 1.60403655

Bus 6.

Tomando como referencia ecuaciones 1 a 7, se obtienen los siguientes resultados para el bus 6:

RMSv = 16.517 KV	THDv = 54.62%
RMSi = 1113 A	THDi = 7.948%
F. P. = .996856	Factor K = 1.734

Bus 7.

Al igual que en el bus 6, solo se tomó como referencia ecuaciones 1 a 7 para obtener distorsiones armónicas.

RMSv = 15.791 KV	THDv = 41.598%
RMSi = 653.187 A	THDi = 6.288%
F. P. = .99803	Factor K = 1.434

b) Filtros para armónicos

Bus 5.

Proseguimos con el cálculo de filtros para erradicar la distorsión de energía provocada por los armónicos en el bus 5 (este método aplica para el resto de los buses). Se seleccionó uno de los armónicos de mayor magnitud para mostrar el procedimiento de cálculo.

En la siguiente formula 8 se puede observar la manera de obtener potencia reactiva:

$$MVAR = MW [\text{Tan} (\text{Cos}^{-1})(\text{FPa}) - \text{Tan} (\text{Cos}^{-1})(\text{FPn})] \quad [\text{Ec. 8}]$$

MVAR = 4.95314

$$C_{\text{banco}} = \frac{MVAR}{W (KV_L^2)} \quad [\text{Ec. 9}]$$

$$X_{\text{efect}} = \frac{(KV_L^2)}{MVAR} \quad [\text{Ec. 10}]$$

Cbanco = 0.00006928 f

Xefect = 38.282 Ω

$$X_c = \left[\frac{h^2}{h^2 - 1} \right] (X_{\text{efect}}) \quad [\text{Ec. 11}]$$

$$X_L = \frac{X_c}{h^2} \quad [\text{Ec. 12}]$$

Xc = 38.5406053 Ω

XL = 0.25809294 Ω

XL se utilizó para poder parametrizar el arreglo del filtro en el software. En apartado de resultados se encuentra la reactancia Inductiva (XL) para cada uno de los armónicos a los cuales se dimensionó un filtro para bus 5, 6 y 7 (Tabla 4).

RESULTADOS

En la tabla 3 se muestran los resultados antes de implementar una mejora en calidad de la energía de los buses 5, 6 y 7, tanto analíticos como simulados.

Tabla 3. Resultados de software y analíticos de distorsiones por bus.

Carga completa	Variables a calcular	Bus 5		Bus 6		Bus 7	
		Numerico analítico	Simulado ETAP	Numerico analítico	Simulado ETAP	Numerico analítico	Simulado ETAP
	RMSv total	14.599 KV	14.59 KV	16.517 KV	16.51 KV	15.791 KV	15.8 KV
	RMSi total	2491.135 A	2491 A	1113.5 A	1114 A	653.187 A	653.2 A
	THDv	15.355%	15.37%	54.062%	54.04%	41.598%	41.58%
	THDi	6.43%	6.43%	7.948%	7.95%	6.288%	6.29%
	Factor de Potencia	0.99793	0.998	0.996856	0.997	0.99803	0.998
	Factor K	1.604	1	1.734	1	1.434	1

En la Figura 6 se muestran las señales de voltaje con filtro y sin filtro de armónicos del sistema eléctrico de estudio de Figura 1, en ellas podemos observar que en cada bus analizado (Bus, 5, 6 y 7) en la línea roja (Sin filtro) se observa toda la distorsión generada por los equipos utilizados; la línea azul (Con filtro) muestra el resultado de la señal de voltaje erradicando los armónicos presentes en la red eléctrica.

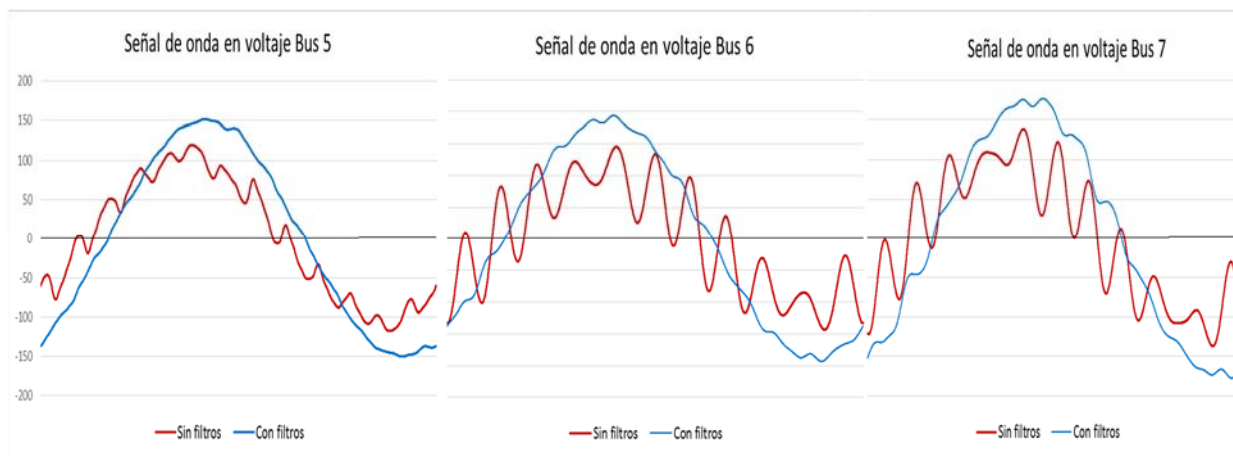


Figura 6. Señales de onda de voltaje para bus 5, 6 y 7 con filtro y sin filtro de armónico

En la Tabla 4, se muestran los parámetros necesarios para erradicar cada armónico presente en nuestro sistema eléctrico (Reactancia inductiva y capacitiva); mostrando por bus como se reduce el THD corriente y el THD voltaje cuando tienes un filtro de armónicos y por consiguiente se cumple con el estándar IEEE 519; además muestra la cantidad de filtros y número de armónico para erradicar o reducir el porcentaje de distorsión armónica de corriente y voltaje

Tabla 4. Resultados de distorsión armónica por bus y reactancia inductiva para cada armónico erradicado.

Carga Máxima		THD corriente	THD voltaje	Cantidad de filtros		
Bus 5	Sin filtro	6.43%	15.37%		XL de filtro	Xc de filtro
	Con filtro	2.17%	2.32%	3		
	Filtro para Armónico 11				0.3614 Ω	38.64 Ω
	Filtro para Armónico 13				0.258 Ω	38.54 Ω
Filtro para Armónico 5				1.815 Ω	40.09 Ω	
Bus 6	Sin filtro	7.95%	54.40%		XL de filtro	Xc de filtro
	Con filtro	3.03%	4.57%	3		
	Filtro para Armónico 11				0.669 Ω	71.53 Ω
	Filtro para Armónico 13				0.477 Ω	71.34 Ω
Filtro para Armónico 5				3.36 Ω	74.22 Ω	
Bus 7	Sin filtro	6.29%	41.58%		XL de filtro	Xc de filtro
	Con filtro	4.08%	4.63%	4		
	Filtro para Armónico 11				1.41 Ω	150.87 Ω
	Filtro para Armónico 13				1.007 Ω	150.47 Ω
	Filtro para Armónico 5				7.087 Ω	156.55 Ω
Filtro para Armónico 7				3.533 Ω	152.99 Ω	

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este documento se presenta el análisis de un diagrama unifilar utilizando el software ETAP donde calculamos las distorsiones armónicas por cada uno de los buses que comprende el diagrama unifilar anteriormente presentado. Además de esta simulación se realizaron cálculos analíticos de dichas distorsiones cumpliendo con el objetivo planteado: cumplir con las recomendaciones presentadas por la IEEE 519 (Figura 7 y 8) [5]. En todo sistema eléctrico de potencia existen este tipo de variaciones en la señal eléctrica, las cuales afectan la calidad de energía. Para erradicar este tipo de problemas eléctricos se utilizan distintas soluciones, entre ellos la más común es el filtro pasivo de armónicos, el cual calculamos para reducir la distorsión en la señal resultante de nuestro sistema (observar figura 6 y 7).

Es importante que se reduzca la distorsión armónica que una instalación eléctrica puede producir, cuanto más bajo sea la magnitud de las corrientes armónicas producidas en un sistema eléctrico industrial, menor será el impacto negativo en el desempeño de los equipos conectados al mismo sistema.

Máxima distorsión de corriente armónica en porcentaje de IL						
Isc/IL	$3 \leq h < 11$	$11 \leq h < 17$	$17 \leq h < 23$	$23 \leq h < 35$	$35 \leq h < 50$	TDD
<20c	4.0	2.0	1.5	.6	.3	5.0
20<50	7.0	3.5	2.5	1.0	.5	8.0
50<100	10.0	4.5	4.0	1.5	.7	12.0
100<1000	12.0	5.5	5.0	2.0	1.0	15.0
>1000	15.0	7.0	6.0	2.5	1.4	20.0

Figura 7. Límites de corriente armónica para sistemas generales de distribución (120 – 69,000 V) recomendados por la IEEE 519

Voltaje de bus	Armónico individual (%)	Distorsión armonica total THD (%)
$V \leq 1.0 \text{ KV}$	5.0	8.0
$1 \text{ KV} < V \leq 69 \text{ KV}$	3.0	5.0
$69 \text{ KV} < V \leq 161 \text{ KV}$	1.5	2.5
$161 \text{ KV} < V$	1.0	1.5a

Figura 8. Límites de distorsión armónica en voltajes recomendados por la IEEE 519

BIBLIOGRAFÍA

J.C. Das, 2015, Power System Harmonics and passive filter designs, p. 9

Barry W. Kennedy, 2000, Power Quality Primer, p. 48

J.C. Das, 2015, Power System Harmonics and passive filter designs, p. 132

C. Sankaran, 2002, Power Quality CRC PRESS, p. 101

IEEE STD 519 – 2014, IEEE Recommended Practice and Requirements for Harmonic Control in Electric Power Systems, p. 6 y 7.

EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE UN POLÍMERO NATURAL EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS.

EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF A NATURAL POLYMER IN THE TREATMENT OF DOMESTIC WASTE WATER.

Ma. Martha Sandoval Arreola¹
Lizeth Navarrete Teodoro²
J. Ismael Olais Pineda³
Gerardo Ortiz Rodríguez⁴

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación es estudiar la eficiencia del coagulante natural obtenido a partir de semillas de Moringa oleifera para el tratamiento de aguas residuales de origen doméstico provenientes del cárcamo de llegada a la planta de tratamiento número 1 ubicada en la Cd. Lázaro Cárdenas Mich. Las semillas se sometieron a un proceso de secado, molienda, extracción de grasa y tamizado para obtener el coagulante en polvo. La simulación del proceso de clarificación se realizó empleando un equipo de prueba de jarras y la turbiedad fue la variable de respuesta seleccionada para evaluar la calidad del agua obtenida. Se usó como referencia un coagulante sintético preparado con sulfato de Aluminio ($Al_2(SO_4)_3$) utilizando la misma dosificación. Las muestras de agua residual se tomaron durante el periodo de sequía reportando valores iniciales de 135 NTU. Se utilizaron concentraciones desde 2500 a 500 mg de coagulante por Litro de agua tratada, tomando como dosis óptima el valor de 500 mg/L. La calidad del agua lograda con el coagulante de moringa fue superior a la del coagulante sintético. La remoción lograda con el primero fue de $91.10\% \pm 3.84$ mientras que con dosis similares para el coagulante sintético se logró una remoción de $83.89\% \pm 1.13$, El coagulante natural de moringa ofrece una alternativa económica de uso en el tratamiento de aguas que podría adaptarse en zonas rurales.

Palabras Clave: Semillas de moringa, tratamiento de agua residual, coagulante natural.

Fecha de recepción: 06 de julio, 2018.

Fecha de aceptación: 29 de agosto, 2018.

¹ La M.C. Ma. Martha Sandoval Arreola es Profesora de la carrera de Ingeniería Química en el Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas, Mich. Perteneciente al Tecnológico Nacional de México. sandoval_129@live.com

² Lizeth Navarrete Teodoro es alumna del noveno semestre de la carrera de Ingeniería Química

³ Ismael Olais Pineda Es alumno del noveno semestre de la carrera de Ingeniería Química del Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas Mich. ismael.olaisp@gmail.com

⁴ El M.C. Gerardo Ortiz Rodríguez es profesor de la carrera de Ingeniería Química del Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas Mich. Perteneciente al Tecnológico Nacional de México.

ABSTRACT

The objective of the present investigation is to study the efficiency of the natural coagulant obtained from *Moringa oleifera* seeds for the treatment of domestic wastewater of the arrival station from the treatment plant number 1 located in Cd. Lázaro Cárdenas Mich. The seeds were subjected to a drying, grinding, fat extraction and sieving process to obtain the coagulant powder. The simulation of the clarification process was carried out using a jar test equipment and the turbidity was the response variable selected to evaluate the quality of the water obtained. A synthetic coagulant prepared with Aluminum ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$), sulfate was used as a reference using the same dosage. Residual water samples were taken during the dry period reporting initial values of 135 NTU. Concentrations from 2500 to 500 mg of coagulant/ liter of treated water, of the moringa coagulant were used, taking as an optimal dose the value of 500 mg / L for the initial turbidity level. The water quality achieved with the moringa coagulant was superior to that of the synthetic coagulant. The removal achieved with the former was $91.10\% \pm 3.84$ while with similar doses for the synthetic coagulant a removal of $83.89\% \pm 1.13$ was achieved. The natural moringa coagulant offers an economical alternative for water treatment that could be adapted in rural areas.

Keywords: *Moringa seeds*, wastewater treatment, natural coagulant.

INTRODUCCIÓN

Las aguas residuales domésticas son un producto de las actividades cotidianas del hombre que requieren ser tratadas antes de ser descargadas en ríos, lagos o lagunas debido a que contienen contaminantes orgánicos, biológicos y químicos según su origen: doméstico, industrial o agrícola. Con el fin de mantener un control en las descargas de aguas residuales se han implementado normas que establecen los límites máximos permitidos para descargar a un cuerpo receptor, dependiendo del uso posterior que se le vaya a dar. Estos límites vienen establecidos en la norma oficial mexicana NOM-ECOL-1996.

Para cumplir con los parámetros establecidos las aguas residuales se someten a diferentes tipos de tratamientos fisicoquímicos y bacteriológicos que pueden ser: flotación por aire, coagulación-floculación, adsorción con carbón activado, cloración, oxidación intensiva entre otros. Los procesos fisicoquímicos del tipo coagulación-floculación se utilizan para la remoción de partículas suspendidas y coloidales y uno sus parámetros operacionales más importante es la turbiedad o la absorbancia, que mide de manera indirecta la concentración de partículas. La coagulación desestabiliza al coloide, mientras que la floculación los aglomera formando flóculos que tienden a precipitar y así obtener un agua clarificada.

Anteriormente los agentes convencionales utilizados en la coagulación-floculación fueron sales metálicas tales como el sulfato de aluminio, el cloruro férrico, aluminato sódico y el sulfato ferroso. (Lédo *et al.*, 2009). El sulfato de aluminio al disociarse en agua, sufre una serie de reacciones con los iones alcalinos presentes en el agua, formando iones complejos, polímeros e hidróxido de aluminio insoluble, que pueden ser adsorbidos por las partículas coloidales suspendidas en el agua produciendo la desestabilización de las cargas y favoreciendo la sedimentación de las mismas. En la actualidad se utilizan también poli electrolitos que son polímeros orgánicos con carga eléctrica, inicialmente se utilizaron los de origen natural, como almidón, celulosa, gomas de polisacáridos, etc. Aunque hoy en día, se usan una gran variedad de poli electrolitos sintéticos que pueden actuar solos o como coadyuvantes para floculación.

Uno de estos procesos que ha sido propuesto en la potabilización y tratamiento de aguas residuales es el uso de semillas de *Moringa oleífera* Lam, como coagulante (Kalogo *et al.*, 2001; Folkard *et al.*, 2001; Broin *et al.* 2002; Ghebremichael y Hutman, 2004; Kumari *et al.*, 2005 y Ghebremichael *et al.*, 2006). Las semillas de moringa presentan un alto contenido de proteínas, Los análisis bioquímicos indican un 40% aproximada de proteínas con un alto contenido en glutamina, arginina y prolina y un total de 60 residuos, (Gassenschmidt *et al.* (1994), por lo que se supone que una fracción de ellas está constituida por proteínas catiónicas activas que neutralizan y precipitan los coloides del agua residual igual que como lo hacen los coagulantes industriales, como el sulfato de aluminio sólo que a menor costo (Foidl *et al.* 2001).

Al respecto existen varias investigaciones: Mas *et al.* (2011), usaron la *Moringa Oleífera* para el mejoramiento de la calidad del agua en un efluente doméstico en lagunas de estabilización de la región Zuliana. En este estudio se utilizó un rango de concentración de 100 hasta 600 mg/L de la solución coagulante de moringa, obteniéndose valores de dosis óptima de 300 y 480 mg/L para los niveles de turbiedad inicial de 75 y 145 NTU y con porcentajes de remoción de turbiedad de 95.5% y 89.8% mientras que para el color se logró remover 80% y 60% respectivamente.

Por otro lado, Ledo *et al.* (2009), Realizaron un estudio comparativo de sulfato de aluminio y semillas de moringa para la depuración de aguas con baja turbiedad, las muestras del agua fueron tomadas de la Laguna de Jiqui en Brasil, en todas las dosis usadas encontraron que la eficiencia de los extractos de moringa son un poco inferiores (del 74 al 88%) a las eficiencias del sulfato de aluminio (del 80 al 85%), mientras que Yarahmadi *et al.* (2009), compararon la eficiencia del coagulante obtenido a partir de las semillas de moringa con poli cloruros encontrando que en aguas de alta turbiedad el coagulante de moringa obtuvo una mayor eficiencia de remoción (99.4%) mientras que en aguas de baja turbiedad la eficiencia de remoción fue menor (55%), resultados que coinciden con los obtenidos por Ledo *et al.* (2009). En este contexto la presente investigación busca evaluar la eficiencia de remoción del extracto crudo obtenido de las semillas de moringa en el tratamiento de aguas residuales domésticas.

JUSTIFICACIÓN

El tratamiento de aguas residuales constituye un proceso necesario para combatir la contaminación de ríos, mares y lagos sobre todo en las regiones rurales donde es más difícil la instalación de plantas de tratamiento de aguas. Según estadística de la CONAGUA (2009), en el año 2007 en Michoacán, solo fue posible tratar el 31.9% del agua residual total colectada por la red de alcantarillado, donde sólo el 2% corresponde al área rural.

Aunque ha habido avances importantes en los últimos años, la cobertura de saneamiento es insuficiente para cumplir con las disposiciones establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-ECOL-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales en aguas y bienes nacionales; por lo que se tienen severos problemas de contaminación en varios ríos y cuerpos de agua de la entidad (CONAGUA, 2009). En Lázaro Cárdenas se tienen 3 plantas de tratamiento de aguas que trabajan con el sistema de lodos activados, descargando en el Río Balsas y la ubicada en las Guacamayas que descarga en el arroyo el Barco.

Las semillas de moringa presentan una alternativa económica, eficaz y sin riesgos para la salud de la población consumidora para el tratamiento de aguas residuales con la ventaja de que no altera las propiedades del agua tratada (Ledo *et al.* 2009). Considerando que Michoacán ya es líder nacional en producción de la moringa, ya que cuenta con más de 30 hectáreas registradas de este cultivo en diversos municipios del estado, siendo Apatzingán y Múgica los municipios pioneros en la producción de moringa con 12 hectáreas sembradas (Huelgo, M. F., 2017), los beneficios que se tendrían con

la viabilidad de uso de este coagulante impactarían tanto en el desarrollo económico del campo michoacano como en el sector salud de la población.

METODOLOGÍA

Materiales

Las semillas de *Moringa Oleífera* usadas se obtuvieron de árboles de la región. Las muestras de agua residual que se usó en el experimento fueron tomadas en el cárcamo de llegada de la planta no. 1 de la ciudad de Lázaro Cárdenas que colecta aguas de uso residencial principalmente, cuyo efluente de descarga está dirigido al río Balsas.

Métodos experimentales

Toma de muestra de agua residual

La toma de muestra se apegó a la Norma Oficial Mexicana NOM-ECOL-1996, para el caso en estudio, se tomaron 4 muestras simples diarias tomadas durante un periodo de una semana, se prepararon muestras compuestas de acuerdo con la tabla 1. Considerando de 8 hasta 12 horas el proceso generador de la descarga.

TABLA 1. Frecuencia de muestreo

Horas por día que opera el proceso generador de la descarga	Número de muestras simples	Intervalo entre toma de muestras simples (horas)	
		Mínimo	Máximo
Menor que 4	Mínimo 2	-	-
De 4 a 8	4	1	2
Mayor que 8 y hasta 12	4	2	3
Mayor que 12y hasta 18	6	2	3
Mayor que 18 y hasta 24	6	3	4

El volumen de cada muestra simple necesario para formar la muestra compuesta se determinó mediante la siguiente ecuación:

$$VMSi = VMC \frac{Qi}{Qt} \quad \text{Ecuación 1}$$

Donde:

VMSi = Volumen de cada una de las muestras simples "i", litros.

VMC = Volumen de la muestra compuesta necesario para realizar la totalidad de los análisis de laboratorio requeridos, litros.

Qi = Caudal medido en la descarga en el momento de tomar la muestra simple, litros por segundo.

Qt = Qi hasta Qn, litros por segundo.

Extracción del coagulante de moringa.

La obtención del extracto crudo a partir de semillas de *Moringa Oleífera* se realizó siguiendo la recomendación de Okuda *et al.* (2001), bajo el siguiente procedimiento: las semillas se secaron durante 24 h. en una estufa Felissa^{MR} se les retiraron las alas y la cáscara para dejar al descubierto el endospermo blanquecino. Ya mondadas, se pulverizaron en un triturador manual Robot cuope^{MR} de acero inoxidable. El polvo obtenido se colocó en los filtros del extractor Soxhlet^{MR}. Se procedió a la extracción del aceite utilizando 200 mL de ciclohexano como disolvente por cada 30 g. de polvo seco de semillas, por un tiempo aproximado de 4 h. Terminada la extracción, el residuo sólido contenido en el filtro se secó a 104 °C durante 24 h. para eliminar cualquier rastro de disolvente. El residuo seco, se molió en un mortero de porcelana para darle uniformidad al grano y se guardaron a temperatura ambiente en frascos herméticamente sellados de vidrio para su posterior utilización.

En las Figuras 1 y 2 se observan las semillas de moringa y la extracción del aceite por el método soxhlet



Figura 1. Semillas de *Moringa Oleífera*



Figura 2. Semillas de *Moringa oleífera* sin cáscara



Preparación de la solución madre de Moringa en NaCl 1N.

Para la extracción del coagulante se disuelven 10 g de polvo seco en un 1L de solución de NaCl 1N se agita durante 10min con la ayuda de una parrilla con agitador magnético a 60 RPM. Se filtra con bomba de vacío y se almacena en refrigeración (Figura 3). Esta es solución madre del extracto de moringa en cloruro de sodio con una concentración de 10,000 mgL⁻¹, La solución de sulfato de aluminio se preparó usando 2 g. de Al₂(SO₄)₃ en 1 L de agua destilada.



Figura 3: Preparación de la solución madre de moringa.

Determinación de la dosis óptima mediante la prueba de jarras

Para determinar la dosis óptima de coagulante de moringa en aguas residuales domésticas se realizaron dos corridas utilizando la solución de moringa preparada previamente se agregó un litro de agua en cada una de las cuatro vasos del equipo de prueba de jarras, agregando 100, 150, 200 y 250 mL de extracto crudo de moringa y se se procedió al mezclado usando la propuesta de Okuda *et al.* (2001), una mezcla rápida a 150 rpm durante 1 min., una mezcla lenta a 30 rpm por 30 min y se dejó sedimentar 30 min. Se midieron los valores finales de turbiedad. La prueba se repitió usando ahora las dosis de 500, 700, 800 y 900 mL. Empleando 2 repeticiones para fines estadísticos. La dosis óptima seleccionada, fue aquella que proporcionó los mejores resultados de remoción de turbiedad con respecto a lo que marca la normatividad.

Prueba de comparación del poder coagulante de la moringa

Con la dosis óptima conocida se procedió a realizar las pruebas de jarras para el coagulante de moringa y para coagulante sintético, los tiempos de coagulación, floculación y sedimentación de la prueba de jarras fueron los propuestos por Okuda *et al.* (2001). Al finalizar la prueba, se midieron valores de turbiedad, para evaluar la calidad del agua obtenida. El ensayo con la solución de sulfato de aluminio $Al_2(SO_4)_3$ se efectuó bajo el mismo procedimiento se determinó la turbidez a cada jarra una vez terminada la prueba.



Figura 4. Prueba de jarras

Análisis bacteriológico.

El análisis bacteriológico se realizó con apego a la norma oficial mexicana NOM-112–SSA1-1994. 300 mL de agua residual sin tratar se colocaron en un frasco estéril dentro de una hielera con una bolsa de refrigerante. De igual manera se tomaron 300 mL de agua tratada con el coagulante de moringa y se enviaron al Laboratorio clínico Marie Curie para la determinación de coliformes totales y fecales Las muestras fueron analizadas por triplicado y se tomaron los valores promedio de cada uno de ellos.

RESULTADOS

Eficiencia de las semillas como coagulante. Determinación de dosis óptima,

El estudio de la eficiencia de las semillas *Moringa Oleifera* como coagulante se realizó haciendo uso de la prueba de jarras exploratoria, en un rango de concentración (1000 a 2500 mg/mL), estimando la dosis óptima mediante pruebas de turbiedad. Se observó que la dosis de 1000 mg/mL dio resultados muy por debajo del límite mínimo permisible reportando un valor de 30 NTU. Se realizó una segunda prueba exploratoria disminuyendo la dosis de coagulante a 900, 800, 700 y 500 mg/mL encontrando que se obtuvieron valores menores al obtenido con la dosis de 1000 mg/L.

EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE UN POLÍMERO NATURAL EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS

En la figura 7 se muestra el comportamiento de la eficiencia de remoción de soluciones de moringa en diferentes concentraciones, mostrando los límites máximos y mínimos permisibles establecidos en la norma oficial mexicana NOM-ECOL-1996, para aguas que se descargan para uso público, tomando la consideración, que existe una relación lineal entre la turbidez y el análisis gravimétrico.

De acuerdo a los resultados mostrados, cuando se usaron soluciones con concentraciones entre 1500 y 2500, la calidad del agua se encontraba dentro de los parámetros establecidos como control, sin embargo, debido a que el componente activo del extracto de semillas de moringa es una proteína (Ghebremichael *et al.*, 2005; Scaramal *et al.*, 2010; García *et al.*, 2010) y dosis muy altas incrementarían la carga orgánica en el agua tratada, se buscó establecer una dosis menor, por lo que se seleccionó el valor de 500 mg/mL como dosis óptima. La calidad del agua obtenida mejoró de manera considerable, encontrando valores de turbiedad que oscilaron entre 7 a 10 NTU, que están muy por debajo de los mínimos requeridos por la norma. Los resultados reportados muestran coincidencia con los obtenidos por Mas *et al.* (2011), quienes usaron una dosis óptima de 300 a 480 mg/L.

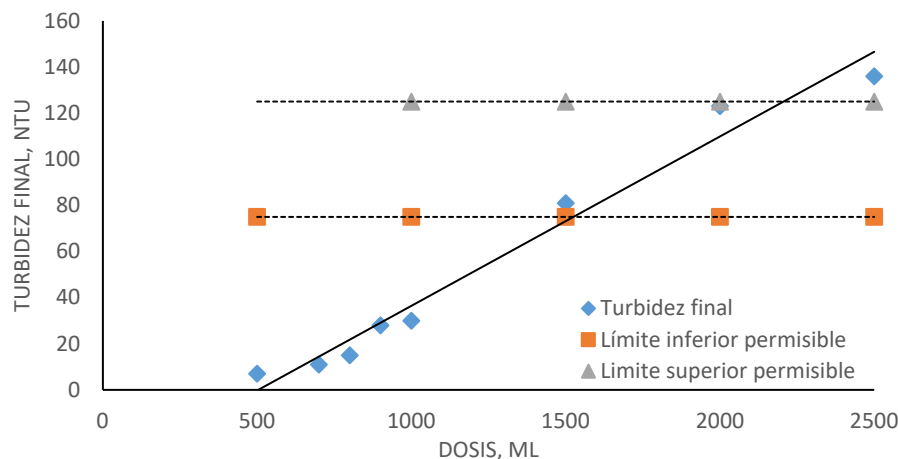


Figura 7. Turbiedad vs. Concentración de coagulante de moringa para una muestra de turbiedad inicial de 135 NTU utilizando una concentración de 10.000 ppm

Calidad del agua residual tratada

La calidad del agua tratada se evaluó considerando la turbiedad como variable de respuesta. Se utilizó la dosis óptima obtenida en las pruebas exploratorias anteriores de 500 mg/L para muestras de agua residual inicial con un valor de turbiedad promedio de 135 NTU. La tabla 2 muestra los valores de turbiedad antes y después del tratamiento de las aguas crudas, con la dosis óptima de la solución coagulante de *Moringa Oleífera*; así como los porcentajes de remoción obtenidos durante el tratamiento.

El valor medio obtenido arrojó una turbiedad final del de 12 NTU, Lo que equivale a una eficiencia de remoción del 91.1% para la turbiedad inicial del agua de 135 NTU, este resultado es similar a los reportados en otras investigaciones (Arnoldsson *et al.* 2008; Yarahmadi *et al.* 2009). Muyibi *et al.* (2002), reportaron porcentajes de remoción de 87 y 98% para niveles de turbiedad inicial de 56 y 451 NTU, respectivamente; utilizando semillas *Moringa oleífera* en la coagulación de aguas de río.

De igual manera Morales *et al.* (2008), obtuvieron porcentajes de remoción de turbiedad de 80% en aguas residuales de rastro utilizando semillas de *Moringa oleífera*. Se puede inferir en base a los resultados que el coagulante de moringa es efectivo en la remoción de turbiedad de aguas residuales domésticas

EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE UN POLÍMERO NATURAL EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS

Tabla 2. Valores de Turbiedad y porcentaje de remoción obtenidos durante el tratamiento de las aguas, con la dosis óptima de solución coagulante

No. de jarra	Dosis	Turbidez Inicial (NTU)	Turbidez Final (NTU)	Remoción (%)
1	50mL	135	7	94.81
2	50mL	135	11	91.85
3	50mL	135	18	86.66
4	50mL	135	17	87.40
Media			12	91.10
Desviación estándar			3.79	3.84

Los resultados obtenidos al replicar la prueba con una dosis óptima similar, pero con solución de sulfato de aluminio se muestran en la tabla 3, donde se observan valores más bajos en la eficiencia de remoción, aunque con menor desviación estándar.

Tabla 3. Valores de Turbiedad y porcentaje de remoción obtenidos durante el tratamiento de las aguas, con la dosis óptima de solución de sulfato de aluminio

No. De jarra	Dosis	Turbidez Inicial (NTU)	Turbidez Final (NTU)	Remoción (%)
1	50mL	135	20	85.18
2	50mL	135	22	83.70
3	50mL	135	21	84.44
4	50mL	135	24	82.22
Media			21.75	83.89
Desviación estándar			1.71	1.13

En cuanto al análisis bacteriológico en los resultados mostrados en la tabla 4 no se observó cambio alguno, por lo que es necesario someter al agua a un tratamiento posterior de desinfección para cumplir con los parámetros que se piden en la norma.

Tabla 4. Resultados de análisis bacteriológico

Determinación	Resultado	Unidades	Método de prueba
Coliformes totales iniciales	≥2400	NMP/100 mL	NOM-112-SSA1-1994
Coliformes fecales iniciales	≥2400	NMP/100 mL	NOM-112-SSA1-1994
Coliformes totales finales	≥2400	NMP/100 mL	NOM-112-SSA1-1994
Coliformes fecales iniciales	≥2400	NMP/100 mL	NOM-112-SSA1-1994

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este proyecto se estableció como objetivo general evaluar la eficiencia en la remoción de material coloidal en aguas residuales domésticas a partir de un polímero extraído de las semillas de moringa. Los resultados obtenidos comprueban que la hipótesis de la eficiencia de remoción utilizando el coagulante obtenido de las semillas de moringa, constituye una alternativa viable de tratamiento de agua residual doméstica, por lo que se recomienda la continuidad del estudio para su implementación. Se puede decir que el coagulante de moringa resulta efectivo para el tratamiento de aguas residuales de alta turbiedad sin embargo no se confirmó su comportamiento en aguas de baja turbiedad. De igual manera se recomienda el seguimiento del estudio para remoción bacteriológica considerando el parámetro oficial de huevos de helminto

El coagulante obtenido a partir de las semillas de *Moringa Oleífera* presenta un gran potencial para uso rural, donde no se cuenta con la infraestructura ni los recursos económicos suficientes para establecer una planta de tratamiento. Se recomienda incluir una etapa de desinfección al final con cloro, para obtener un agua con la calidad necesaria.

BIBLIOGRAFÍA

- ARNOLDSSON E., BERGMAN M., MATSHINE N. AND PEARSSON M.K. (2008) **Assesment of drinking water treatment using Moringa Oleífera natural coagulant**. *Vatltten* 64:137-150
- BROIN, M., SANTAELLA, C., CUINE, S., KROPP, K., PELTIER, G., AND JOËT, T. (2002). **Flocculant activity of a recombinant protein from Moringa oleifera Lam seeds**. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 60: 114 – 119.
- CONAGUA. (2009). Programa Hídrico del Estado de Michoacán de Ocampo visión 2030.
- FRANCISCO HUERGO MAURIN, S. D. (2017). SEDRUA.
- FOIDL, N., MAKKAR, H.P.S., AND BECKER, K. (2001). **The potential of Moringa Oleífera for Agricultural and Industrial uses**. In: *The miracle tree. The multiple attributes of moringa*. L.J. Furglie (Ed). Church World Service, Dakar, Senegal.Pp: 45 – 76
- FOLKARD, G., SOUTHERLAND, J., AND AL-KHALILI, R.S. (2001). **Water clarification using Moringa oleifera seed coagulant**. In: *The miracle tree. The multiple attributes of moringa*. L.J. Furglie (Ed). Church World Service; Dakar, Senegal. Pp: 29 – 43.
- GARCIA B.F.; ARNAL J.M. ; VERDÚ G.I.(2010) **Purification of a natural coagulant extracted from Moringa Oleífera seeds; isolation and characterization of active compound**. Institute for industrial Radiophysical and inveromental Safety (ISIRYM): Universidad Politécnica de Valencia
- GASSENSCHMIDT U., JANY K. D., TAUSCHER B., NIEBERGALL H. (1995). **Isolation and characterization of a flocculating protein from Moringa oleifera Lam**. *Biochemistry et Biophysics Acta* 1243 (1995) 477-481
- GHEBREMICHAEL, K.A., AND HUTMAN, B. (2004). **Alum sludge dewatering using Moringa oleifera as a conditioner**. *Water, Air and Soil Pollution*, 158: 153 – 167.
- GHEBREMICHAEL, K.A., GUNARATNA, K.R., AND DALHAMMAR, G. (2006). **Single-step ion exchange purification of the coagulant protein from Moringa oleifera seed**. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 70: 526 – 532.

- KALOGO Y., S. M'BASSIGUIÉ Y W. VERSTRAETE. (2001). *Enhancing the start-up of a UASB reactor treating domestic wastewater by adding a water extract of Moringa oleifera seeds*. Applied Microbiology and Biotechnology, 55: 644 – 651.
- LEDO PATRÍCIA G.S., RAQUEL F.S. LIMA, JOÃO B.A. PAULO Y MARCO A.C. DUARTE. (2009). *Estudio comparativo de Sulfato de Aluminio y semillas de moringa oleífera*. Información tecnológica vol. 20 No. 5
- MARIELBA MAS Y RUBÍ, DAIMARYS MARTÍNEZ, SEDOLFO CARRASQUERO. (2011). *Uso de la moringa oleífera para el mejoramiento de la calidad del agua de un efluente doméstico proveniente de laguna de estabilización*. Tesis
- MORALES-AVELINO, FD., Y TAMAYO-DÁVILA, M. (2003). Informe Final del Proyecto “*Aislamiento y selección de microorganismos de la microflora nativa de las aguas residuales generadas en el rastro de la FMVZ*”. SISTPROY, FMVZ-03-021. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia – Universidad Autónoma de Yucatán.
- MUYIBI S.A. Y NOOR, M.J.M.M TAN KOOK LEONG AND LAM HONG LOON (2002). *Effect of oil extraction from moringa oleífera seeds on coagulation of turbid water*. Environ Studies, vol. 59 No. 2, pp. 243-254.
- OKUDA, T., A.U. BAES, W. NISHIJIMA Y M. OKADA (2001). *Improvement of extraction method of coagulation active components from moringa oleifera seed*. Water Research.
- SCARAMAL, M. G.; GUILHERME B.I. ; JURCA, S.V.; DE ABREU, A.F.B., FAGUNDES, K.M. R. AND BERGAMASCO, R. (2013) *Evaluation of extracted de Moringa Oleífera lam seed obtained with NaCl and their effects on wáter treatment*. Acta s. Centiarum. Technology Maringa V. 34 p-289-293. ISSN 1679-92759-236
- YARAHMADI, M., BINA B., MAHMOUDIAN NAMMABADIE M.H AND SHAHSAAVANI A., (2009). *Aplication of moringa oleifer seed extract and polyaluminium chloride in wáter treatment*. World aplied Sciences Journal 7 (8): 962-967 ISSN 1818-4952

EXPRESIONES DE LA CULTURA ORGANIZACIONAL DE UNA IES.

EXPRESSIONS OF ORGANIZATIONAL CULTURE IN A HIGHER
EDUCATION INSTITUTION

Yolanda López Lara¹
Lorna Hernández Vargas²
Sergio Manuel De la Fuente Valdez³

RESUMEN

La investigación que se presenta tiene un corte cualitativo/cuantitativo, dando lugar a los estudios mixtos evaluativos, y tiene un alcance descriptivo. El diseño metodológico es no experimental transeccional descriptivo, cuya premisa señala: Las expresiones culturales de los miembros de una Institución de Educación Superior (IES) son las características que los diferencian de otras. El universo de la población es de 3200 estudiantes con una muestra aleatoria simple que arroja 147 sujetos medir con un 95% nivel de confianza y un 10% como margen de error. Las técnicas de recolección de datos seleccionadas fueron la encuesta, que se realizó con la construcción de un cuestionario que mide cuatro categorías: I manifestaciones simbólicas, conductuales, estructurales y materiales, además de la consulta de fuentes impresas y on line, cuyos hallazgos enriquecieron el estudio.

Palabras Clave: Semillas de moringa, tratamiento de agua residual, coagulante natural.

Fecha de recepción: 06 de julio, 2018.

Fecha de aceptación: 26 de julio, 2018.

ABSTRACT

The research presented has a qualitative/quantitative cut, giving rise to mixed evaluative studies, and has a descriptive scope. The methodological design is non-experimental descriptive transactional, whose premise states: The cultural expressions of the members of a Higher Education Institution (HEI) are the characteristics that differentiate them from others. The universe of the population is 3200 students with a simple random sample that yields 147 subjects measuring with a 95% level of confidence and 10% as a margin of error. The data collection techniques selected were the survey, which was carried out with the construction of a questionnaire that measured four categories: I symbolic, behavioral, structural and material manifestations, in addition to the consultation of printed and online sources, whose findings enriched the study.

Keywords: Communication, Organizational culture, students, cultural manifestations, university

¹ Profesora de Tiempo Completo. Facultad de Ciencias de la Comunicación. ORCID: 0000.0001-7000-4312. Coordinadora de Intercambio Académico, yolandalopezlara_uanl@hotmail.com

² Hernández Vargas, L. Estancias de investigación en Cuerpo Académico 204. Facultad de Ciencias de la Comunicación-UANL, lorna_vargas14@hotmail.com

³ Profesor de Tiempo Completo. Facultad de Ciencias de la Comunicación. Coordinador de la Lic. Periodismo Multimedia, sermanfuen@yahoo.com

INTRODUCCIÓN

A través de la historia las organizaciones se han considerado pilares para el desarrollo de la sociedad, por su función esencial de cubrir necesidades y crear innovaciones en los diferentes ámbitos, como lo son el comercial, tecnológico, ambientales, sociales, económicos, etcétera. Al ser registradas como entes organizacionales conforme los lineamientos jurídicos/ mercantiles, adquieren una personalidad, cuyas características incluyen: la razón social, la ubicación geográfica, el giro de su actividad, la misión y visión, los valores, políticas, reglas, y normas entre otras, y estos elementos cuando entran en gestión con el personal de la empresa, generan una cultura que será el corazón de la misma, donde se ubica también la filosofía y sus valores. De esta manera, Las Facultades que forman parte de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), viven parte de esa gran cultura, pero al interior de ellas, se desarrollan subculturas particulares dependiendo del área de conocimiento que cultivan, por ello, el compartimiento de significados les es inherente al desarrollar las funciones que les cometen. De esta manera, la Facultad de Ciencias de la Comunicación (FCC) desde que se instituye como una dependencia de la UANL, cuenta con una cultura organizacional que comparten sus miembros, pero que no todos la conocen como tal, por este motivo se desarrolla el siguiente

Planteamiento:

Se ha detectado en la población estudiantil que existe carencia de información respecto a los elementos que forman parte de la cultura organizacional de la Dependencia, que no la conocen y no la practican en su totalidad.

Objetivo general

Indagar las causas que generan el desconocimiento de la cultura de la organización que se estudia.

Objetivos específicos

- ✓ Indagar si existe un área en el organigrama que administre la cultura de la Dependencia.
- ✓ Determinar que elementos de la cultura organizacional conoce y practica la comunidad estudiantil.

Preguntas de la investigación

- ✓ ¿Habría alguna área en el organigrama que administre la cultura de la organización que se estudia?
- ✓ ¿Cómo determinar que elementos de la cultura organizacional conocen y practican la comunidad estudiantil?

JUSTIFICACIÓN

El desarrollo del estudio aportará desde el criterio de implicaciones prácticas datos que anteriormente no se contaba con ellos en forma estructurada y organizada para ser tomando en cuenta , además de determinar cuáles son las manifestaciones culturales donde hay mayor desinformación y es menos practicada, la relevancia del estudio es que va más allá de las fronteras de nuestra Facultad, porque la filosofía y los valores con que forma la UANL a sus estudiantes son manifestados también en la conducta social. La relevancia de la investigación es que muy pocas veces se hace un estudio de esta índole en nuestra Dependencia, y proporcionaría un panorama general sobre la práctica de los símbolos compartidos. El aporte teórico, por cuestiones de espacio en este artículo no es amplio, y metodológicamente, se sustenta en procesos de investigación científica.

Consecuencias de la investigación

Los aportes que brinda la investigación son positivos, porque mostrará datos cuantificados en gráficas que muestran porcentajes específicos y evidencian datos que al investigador le son importantes para hacer propuestas en base a los resultados obtenidos.

Limitaciones de la investigación.

El estudio está circunscrito a la comunidad estudiantil de la Facultad, porque es el sujeto de estudio que interesa a este proyecto para hacer propuestas de mejora en este rubro.

Fundamento Teórico

Comunicación

El hombre vive en sociedad y ésta contiene en su estructura, instituciones que facilitan organizar la conducta grupal, por lo tanto, la comunicación organizacional es el conjunto total de mensajes que se intercambian entre los integrantes de una empresa, las relaciones, opiniones y conductas de los públicos internos y externos que contribuyen al cumplimiento de su misión (Fernández, 2017). La estructura organizacional es relevante para que los mensajes descendentes, ascendentes, horizontales y transversales se realicen de la mejor manera, por lo tanto, los canales y flujos de comunicación al estar formalizados crean comunicaciones armoniosas para cada nivel del organigrama

Alberto Martínez de Velazco (1988), señala que una organización con buena comunicación tiende a generar una mayor satisfacción laboral y se sentirán más identificadas y participarán más en ella. Los mensajes que se producen por lo regular son de tarea, están relacionados con las actividades o servicios de la organización y los de mantenimiento son los relacionados con la producción, incluyendo órdenes, dictados, procedimientos y sistemas de control.

La comunicación tiene cuatro funciones primordiales dentro de un grupo: control, motivación, expresión motivacional e información, según la opinión de Robbins y Judge (2013:336), para las organizaciones es importante porque facilita la información en forma parcial departamentalmente y en general al considerar la suma de todas las áreas que conforman la gran toma de decisiones en bien de la organización, o de lo contrario, cuando está presente la ausencia de un sistema de comunicación formal que transmite a través de los canales y de acuerdo a las normas fijadas por la organización (Túñez, 2012)

La Cultura Organizacional

La perspectiva del contexto cultural de las organizaciones sustentado por Geertz y Pacanowsky y O'Donnell-trujillo, mencionados por Fernández, (2017), describe a las organizaciones como poseedoras de su propia cultura, "lo que implica que los significados sobre el entorno laboral y el de trabajo son compartidos".

Al hacer referencia de la cultura, se hace alusión al grupo de ideas que prevalecen en un tiempo determinado y que un grupo social le otorgan significado, las organizaciones, cualquiera que sea su actividad también tienen una cultura organizacional y va muy de la mano de las ideas y creencias de sus fundadores. Las instituciones de educación de cualquier nivel crean su propia cultura y las de educación superior como lo es la Universidad Autónoma de Nuevo León, en su Visión 2020 consideran la filosofía y los valores que la sustentan como rubros importantes que están manifestados en forma transversal en su Plan de Desarrollo Institucional (Visión-UANL 2020). Siete son las características fundamentales en la formación de una cultura: "1). -Innovación y toma de riesgos, 2). - Atención a los detalles, 3). - Orientación a los resultados, 4). - Orientación a la gente, 5). - Orientación a los equipos, 6). - Dinamismo y 7). - Estabilidad. Robin y Judge (2013).

Dentro del contexto de las corrientes y escuelas antropológicas que se han dedicado al desarrollo de las tendencias culturales, hay muchos enfoques, pero la que más concuerda con el estudio sostiene " que la cultura tiene que ver con la forma como, a partir de los valores y creencias compartidas, las personas que pertenecen a un sistema cultural interpretan la realidad, lo que finalmente influirá de manera importante en su comportamiento" En la opinión de Horacio Andrade (2017), la cultura tiene cuatro manifestaciones evidentes: Simbólicas, historia y mitología organizacionales; Conductuales: lenguaje, interacciones. Estructurales: normatividad, estatus interno y Materiales: tecnología, instalaciones, mobiliario y equipo.

La cultura de una organización influye en su efectividad y en la manera en que se desarrollan las funciones gerenciales del proceso administrativo (planeación, organización, integración de personal, dirección y control) y si el liderazgo de la empresa tiene estandarizados los procesos donde el personal es tomado en cuenta para participar en la toma de decisiones, el personal es evaluado con el sustento de criterios de desempeño y no de amistad, existen canales de comunicación abierta a todas las direcciones, (consideradas desde el diseño de la estructura organizacional), y la flexibilidad de ejercer un alto grado de autocontrol, se puede afirmar que esas empresas se distinguen por una cultura coherente (Koontz, Wehrich y Cannice, 2012).

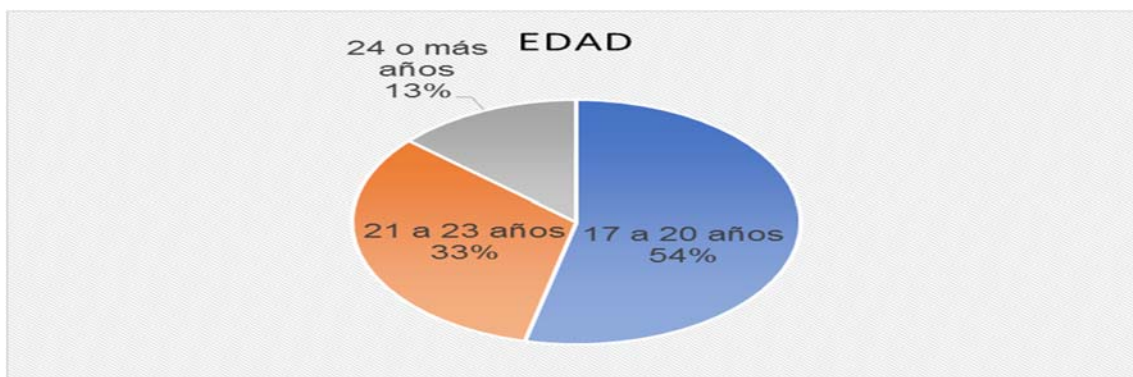
METODOLOGÍA

El estudio realizado es de corte cuantitativo/cualitativo, representando un conjunto de procesos sistematizados empíricos y críticos de investigación, implicando la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos; propiciando un estudio mixto, evaluativo, con un alcance descriptivo, cuyo objetivo es especificar propiedades y características de conceptos, fenómenos, variables o hechos en un contexto determinado. Se fundamenta en un diseño de investigación no experimental transeccional descriptivo, (Hernández, et al 2006:207), La premisa indica: Las expresiones culturales de los miembros de una Institución de Educación Superior (IES) son las características que los diferencian de otras. El universo de la población es de 3200 estudiantes y la muestra aleatoria simple que arroja 147 sujetos a medir con un 95% nivel de confianza y un 10% como margen de error.

Las técnicas de recolección de datos seleccionadas, fueron la encuesta, que se realizó con la construcción de un cuestionario, consistente en un conjunto de preguntas respecto a una o más factores (Bourke, Kirby y Doran, 2016), mencionados por Hernández-Sampieri y Mendoza (2018:250) que midieron cuatro categorías: las manifestaciones simbólicas, conductuales, estructurales y materiales, además de la consulta de fuentes de primera mano impresas y electrónicas, cuyos hallazgos enriquecieran la investigación.

RESULTADOS

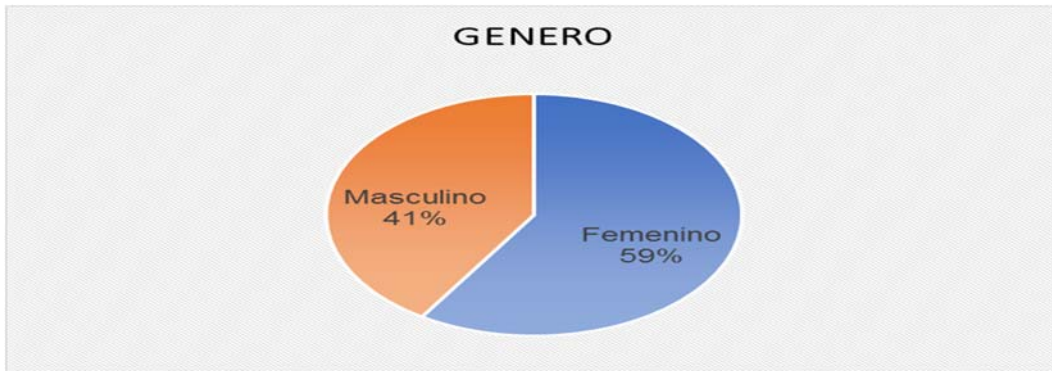
Gráfica No. 1 Datos poblacionales: Edad



Fuente: construcción propia.

El mayor porcentaje de la muestra, el 54% oscila en el rango de 17 a 20 años; de 21 a 23 el 33% y de 24 o más años, el 13%. Tendencia que manifiesta la opinión de estudiantes que conocen a la institución y que han permanecido varios semestres en ella.

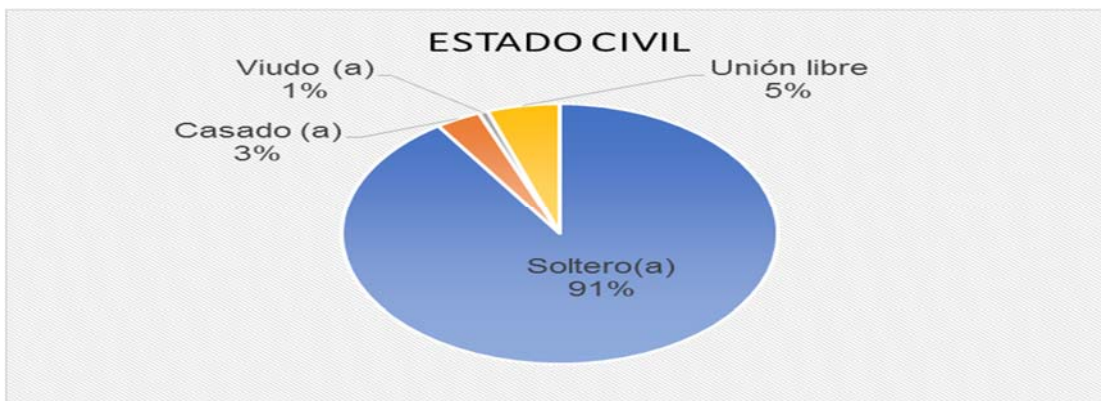
Gráfica No. 2 Datos poblacionales: género



Fuente: Construcción propia

El 59% de la muestra que respondió pertenece al género femenino y el 41% al masculino, predominando en este caso, la visión que las mujeres perciben sobre el tema de la cultura en la institución.

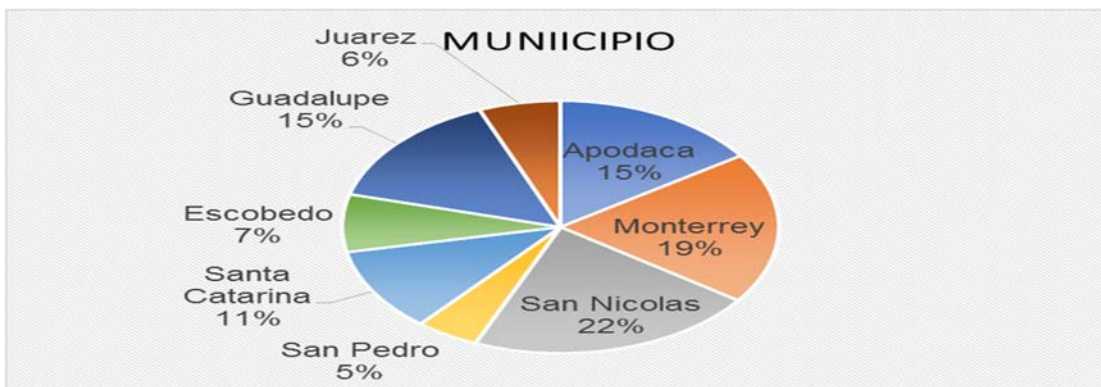
Gráfica No. 3 Datos poblacionales: Estado civil



Fuente: Construcción propia

El 91% de los encuestados son solteros (as), el 3% son casados (as), el 1% viudos(as), y el 5% a unión libre. Porcentajes que muestran personas que estudian una carrera y deciden hacerlo sin alguna presión de índole marital.

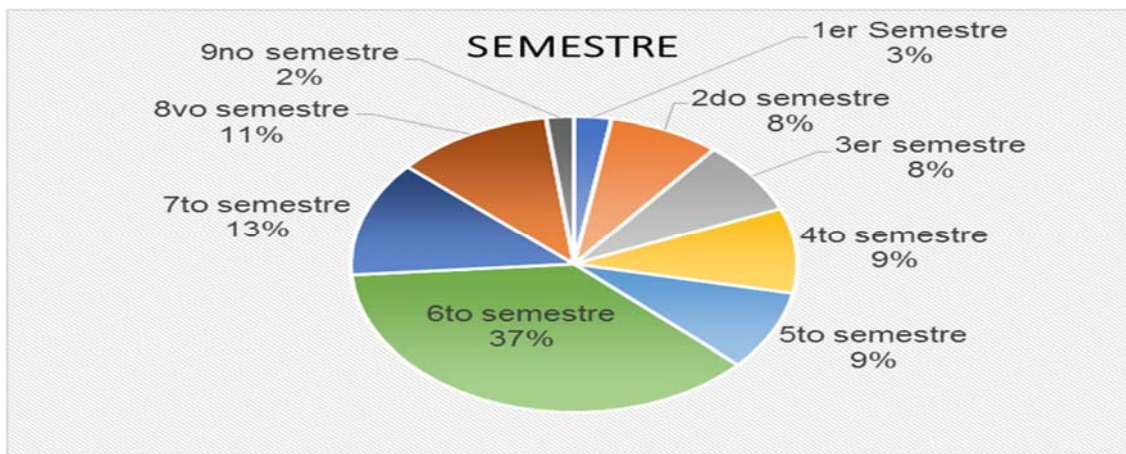
Gráfica No. 4: Datos poblacionales: Municipios



Fuente: Construcción propia

El 15% de la muestra vive en el municipio de Apodaca, el 19% en Monterrey, el 22% en San Nicolás, el 5% en San Pedro, el 11% en Santa Catarina, el 7% en Escobedo, el 15% en Guadalupe y el 6% en Juárez. Se puede observar que los porcentajes obtenidos muestran variedad de personas que viven en 8 municipios muy representativos del Estado de Nuevo León.

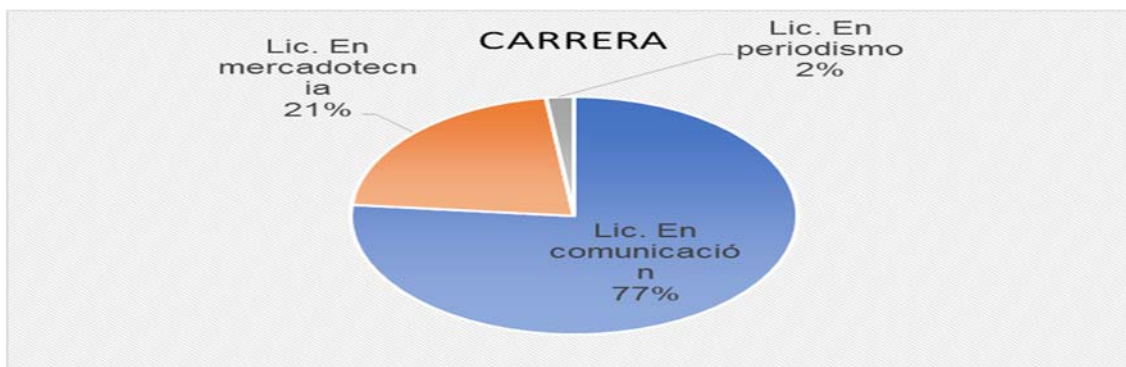
Gráfica No. 5: Datos académicos: Semestres cursados



Fuente: Construcción propia

El 3% de muestra cursa el 1er. Semestre, el 8% el segundo, el 8% el tercero, el 9% el cuarto, el 9% el quinto, el 37% el sexto, el 13% el séptimo el 11% el octavo y el 2% el noveno. Por lo tanto, la tendencia favorece la participación de los estudiantes del sexto y séptimo semestre al unir los dos resultados se obtiene un 50% muy favorecedor.

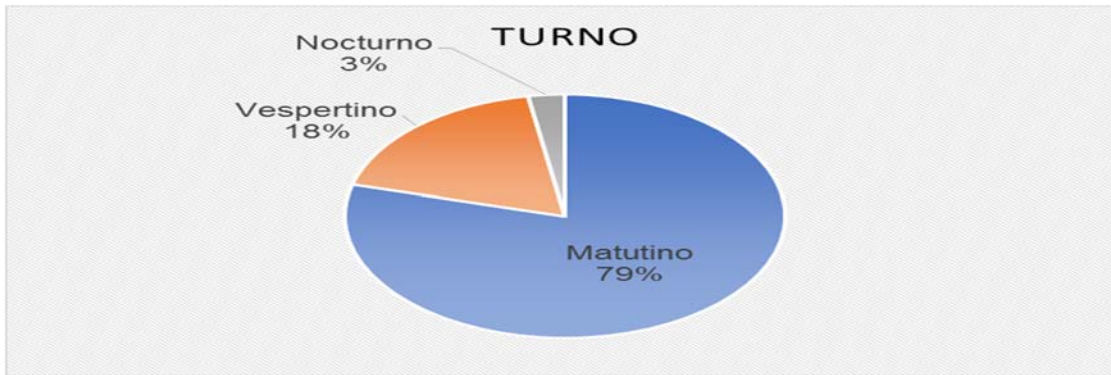
Gráfica No. 6 Datos Académicos: Carrera



Fuente: Construcción propia

El 77% de la muestra correspondió a la licenciatura de Ciencias de la Comunicación, el 21% a la de Mercadotécnica y Gestión de la Imagen y el 2% a la de Periodismo Multimedia, la tendencia de mayor participación de los encuestados, fueron los estudiantes de Comunicación

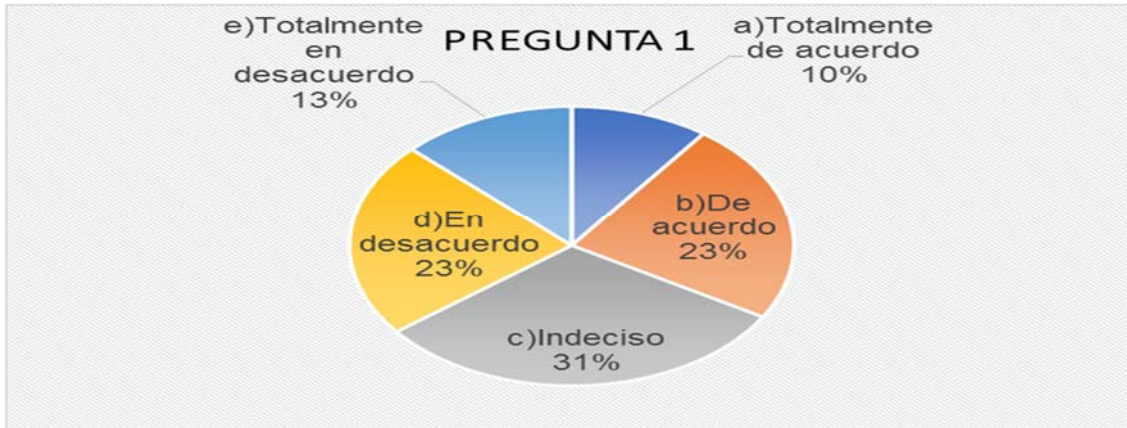
Gráfica No. 7 Datos académicos: Turnos



Fuente: Construcción propia.

La muestra que mayormente participó fue el 79% del turno matutino, el 18% del vespertino y el 3% del nocturno. Se considera que tuvo mucho que ver las horas que utilizaron para aplicar la encuesta

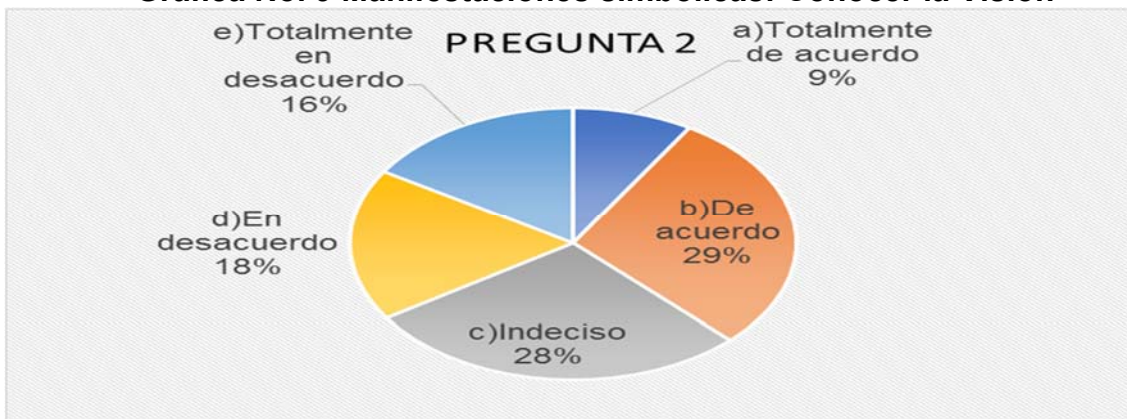
Gráfica No. 8 Manifestaciones Simbólicas: Misión



Fuente: Construcción propia

El 10% de los encuestados consideraron estar totalmente de acuerdo, el 23% de acuerdo, el 31% indeciso, el 23% en desacuerdo y el 13% totalmente en desacuerdo. La tendencia de los resultados es negativa, porque los tres últimos porcentajes suman un porcentual total de 67%.

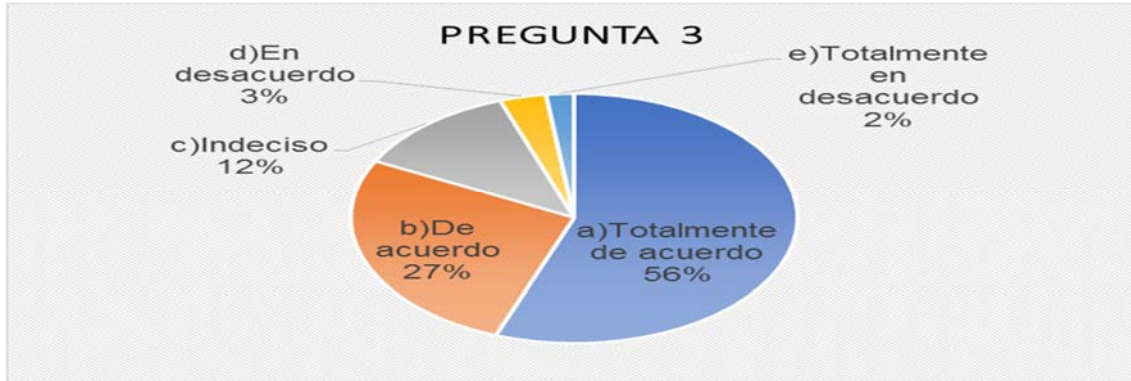
Gráfica No. 9 Manifestaciones simbólicas: Conocer la Visión



Fuente: Construcción propia

El 9% de la muestra dice conocer la visión de la Dependencia, el 29% de acuerdo, el 28% indeciso, el 18% en desacuerdo y el 16% totalmente en desacuerdo. Por lo tanto, la tendencia de los resultados es negativa, el 63% no conoce la visión de la Dependencia.

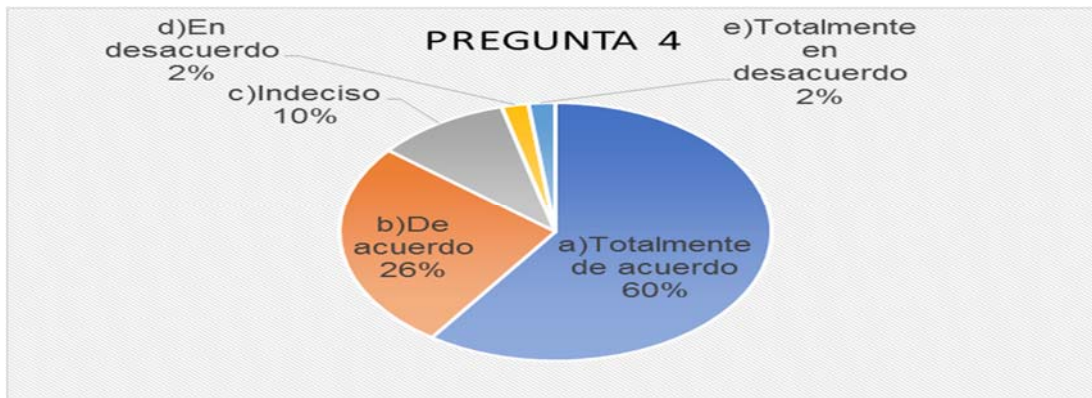
Gráfica No. 10 Manifestaciones simbólicas: Colores Institucionales



Fuente: Construcción propia

El 56% de la muestra conoce los colores institucionales y está totalmente de acuerdo, el 27% de acuerdo, un 12% indeciso y un 3% en desacuerdo. Los resultados manifiestan una tendencia positiva, por la sumatoria de los dos primeros porcentajes en un 83%.

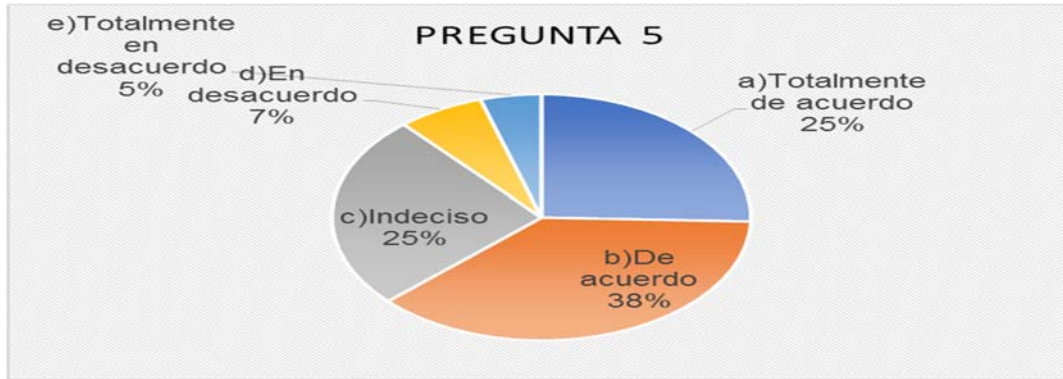
Gráfica No. 11 Manifestaciones Simbólicas: Logotipo



Fuente: Construcción propia

El 60% de la muestra conoce el logotipo de la Dependencia y está totalmente de acuerdo, el 26% de acuerdo, el 10% indeciso y el 2% en desacuerdo. La tendencia de los porcentajes es favorable, al marcarlo con un 86%.

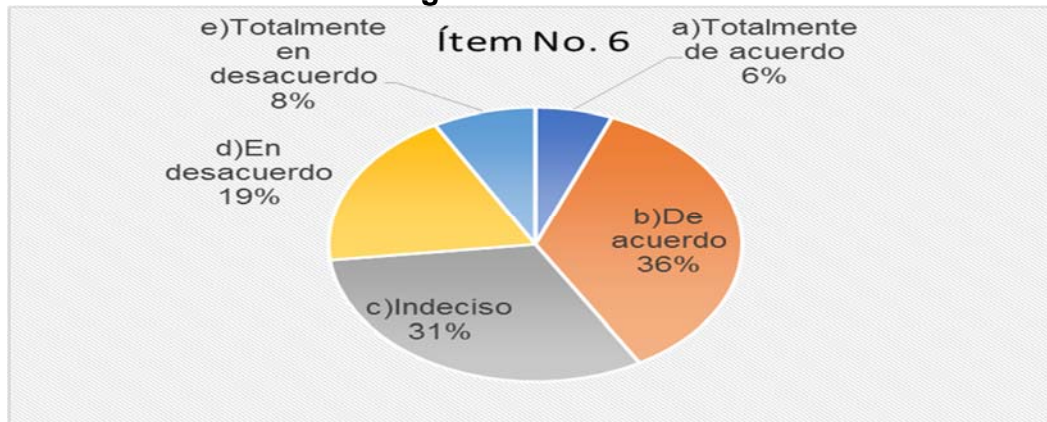
Grafica no. 12 manifestaciones conductuales: Orgullo de pertenecer a la Facultad



Fuente: Construcción propia

El 25% de los sujetos de la muestra están totalmente de acuerdo, el 38% de acuerdo, el 25% indeciso, el 7% en desacuerdo y el 5% totalmente en desacuerdo. La tendencia es positiva con un 63% de estar orgullosos de pertenecer a la Facultad

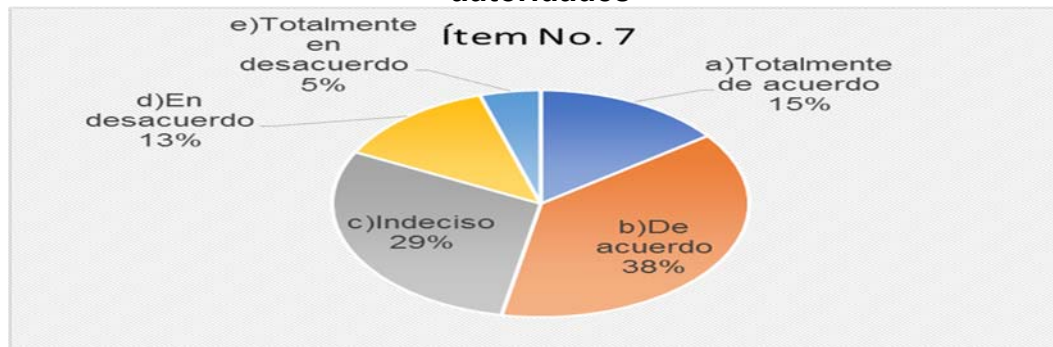
Gráfica No. 12, manifestaciones conductuales: Conocer y observar el reglamento interno



Fuente: Construcción propia

El 6% de los entrevistados están totalmente de acuerdo, el 36% de acuerdo, el 31% indeciso y el 8% totalmente en desacuerdo. La tendencia de los resultados es negativa, porque el 58% no conocen el reglamento interno ni su observancia.

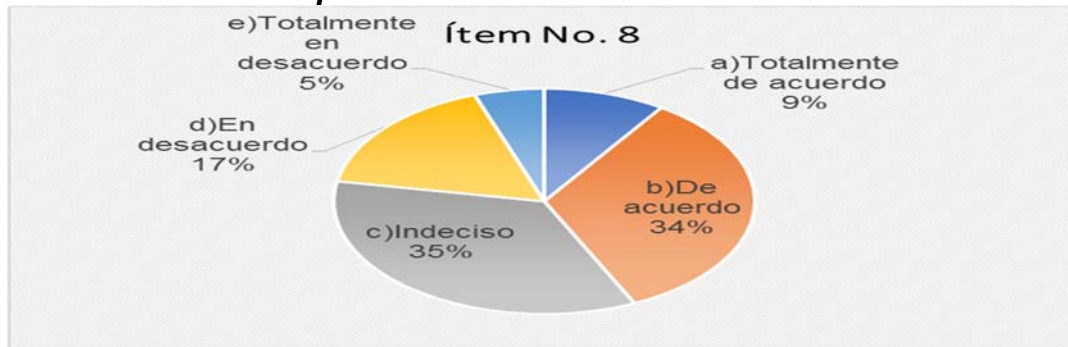
Gráfica No. 13 manifestaciones estructurales: Conocimiento de las autoridades



Fuente: Construcción propia

El 15% de los encuestados mencionan estar totalmente de acuerdo, el 38% de acuerdo, el 29% indeciso, el 13% en desacuerdo y el 5% totalmente en desacuerdo. La tendencia es negativa

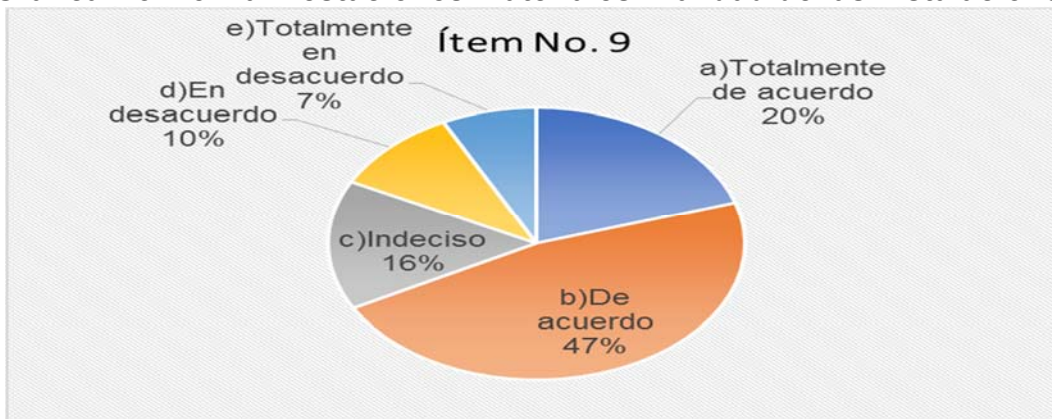
Gráfica No. 14 manifestaciones estructurales: Los procesos administrativos/ académicos que realizan los estudiantes son adecuados



Fuente: Construcción propia

El 9 % de la muestra está totalmente de acuerdo, el 34% de acuerdo, el 35% indeciso, el 17% en desacuerdo y el 5% totalmente en desacuerdo. La tendencia es negativa con un 57%, se recomienda hacer mejoras en los procesos de trámites y administrativos y académicos.

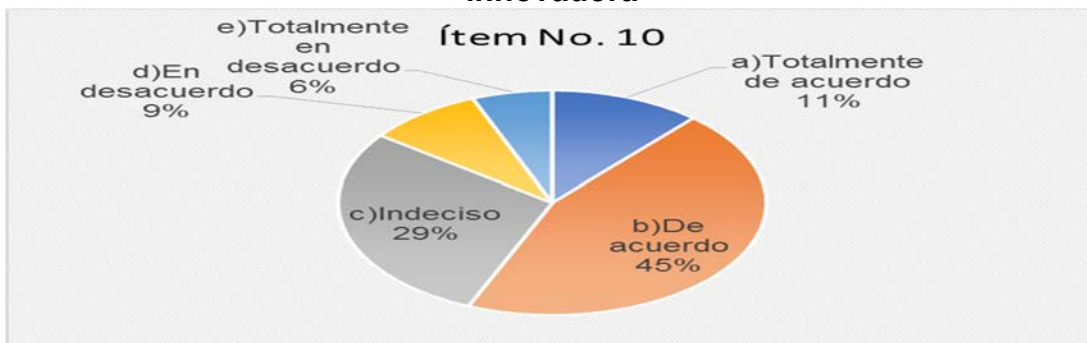
Gráfica No. 15 Manifestaciones materiales: Calidad de las instalaciones



Fuente: Construcción propia

El 20% de los sujetos medidos están totalmente de acuerdo, el 47% de acuerdo, el 16% indeciso, el 10% en desacuerdo y el 7% totalmente en desacuerdo. La tenencia de los resultados es positiva, con una suma porcentual del 67%.

Gráfica No. 16 Manifestaciones materiales: La tecnología académica es innovadora



Fuente: Construcción propia

El 11% de los entrevistados están totalmente de acuerdo, el 45% de acuerdo, el 29% indeciso, el 9% en desacuerdo y el 6% totalmente en desacuerdo. Por consiguiente, la tendencia es favorable con un margen débil de un 56%.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se indagó si existía en el diseño organizacional de la Facultad un área administrativa enfocada en la gestión de la cultura organizacional y lo que se recolectó de información es que solo está considerado un puesto con la nomenclatura de “Coordinación de difusión cultural”, cuyas actividades están relacionadas con el apoyo a la expresión de la música, teatro, danza, y otros rubros similares por la comunidad estudiantil.

Se determinó que las manifestaciones de la cultura organizacional que conoce y práctica la comunidad estudiantil son:

Manifestaciones Simbólicas (símbolos, historia y mitología): La comunidad estudiantil sabe que la Dependencia tiene una misión, visión, filosofía, valores, pero no están conscientes de sus contenidos, no se han ocupado de leerlas y menos de introyectar su significado. Si conocen los colores institucionales, el logotipo lo han visto, pero no sabrían definir con exactitud la estructura y los elementos que contiene el diseño, pero sí están orgullosos de pertenecer a la Facultad.

Respecto a las Manifestaciones Estructurales (normatividad, estatus interno): dicen conocer con ambigüedad quien son las autoridades de la institución, saben que alguien ocupa la Dirección, y otros puestos importantes, pero no tienen la certeza para distinguirlos.

Consideran no estar de acuerdo con los procesos de trámites administrativos y académicos por discurrir que no son eficientes, no tiene el nivel de calidad adecuado.

En las manifestaciones Conductuales (lenguaje, interacciones): existe desconocimiento de reglamentos de conducta y consideran insuficiente las formas de comunicación interna, quizá no han adquirido el hábito de informarse en la página institucional, las redes sociales y la difusión impresa que se colocada en las mamparas en los diferentes edificios de la Dependencia.

Respecto a las Manifestaciones Materiales (tecnología, instalaciones, mobiliario y equipo): perciben que hay buenas instalaciones, buena calidad en la tecnología académica facilitando la realización de las prácticas docentes.

Recomendaciones: realizar un programa de administración de la cultura para que sea permeado por la comunidad estudiantil y vivir en tiempo y forma la cultura institucional.

BIBLIOGRAFÍA

Fernández, C. (2017). La Comunicación en las Organizaciones. México: Mc. Graw Hill.

Hernández, S., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). Metodología de la Investigación México: Mc Graw Hill

Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación. Las rutas Cuantitativas, cualitativos y Mixtas. México: Mc Grau Hill

[http:// www.uanl.com.mx](http://www.uanl.com.mx) Programa de Desarrollo Institucional UANL Visión 2020. (s/f). San Nicolás de los Garza, Universidad Autónoma de Nuevo León.

Martínez, A. (1988). Comunicación Organizacional. México: Mc Graw Hill.

Plan de Desarrollo 2012-2020 (p.22). (s/f). San Nicolás de los Garza: UANL

Robbins, S., Judge, T. (2013). Comportamiento Organizacional. México: Pearson

Túñez, M. (2012). La gestión de la comunicación en las organizaciones. España: Comunicación Social.

PROPUESTA DE MEJORA PARA EL DESGASTE UNIFORME DE LOS MOLDES.

IMPROVEMENT PROPOSAL FOR WEAR AND TEAR UNIFORMITY OF MOULDS.

Martha Elia García Reboloso¹
Karina Vega García²
Roxana Colunga Jaime³
Karen Alejandra Bermúdez Ruz⁴
Arturo Torres Bugdud⁵

RESUMEN

El presente artículo tiene como objetivo aumentar los indicadores del departamento de moldes, en la fábrica de *Vimosa, Envases de Vidrio de las Américas*. La metodología que se utilizó para obtener los datos del análisis consiste en el método científico, realizando también el método de Kanban, un sistema de información que controla la fabricación de las piezas requeridas y tiempo necesario en cada proceso en el interior de la planta. Se realizó un análisis de datos de dos semanas con la ponderación de porcentajes y promedios. Estos resultados permitirán conocer la problemática que se tiene en el departamento y a su vez la mejora en el proceso. Como conclusión se tiene la comparativa del antes y después de los resultados. Se muestra que la metodología aplicada impacta de manera positiva en el cumplimiento de los indicadores del departamento.

Palabras clave: Indicadores, metodología, kanban, instrucción de trabajo

Fecha de recepción: 04 de julio, 2018.

Fecha de aceptación: 28 de agosto, 2018.

¹ Maestría en Educación Universitaria y Profesora de Tiempo Completo de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la UANL. megarcia62@hotmail.com

² Maestra en Administración con Especialidad en Relaciones Industriales y Profesora de Tiempo Completo de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica ari_vg@hotmail.com

³ Maestra en Administración con Especialidad en Relaciones Industriales y Profesora de Tiempo Completo de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, roxanacolunga@gmail.com

⁴ Ingeniero Mecánico Administrador de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, karenbrui@hotmail.com

⁵ Doctor en enseñanza de la Física, Profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. Subdirector de Planeación Estratégica, atorres85@hotmail.com

ABSTRACT

This document has the goal to improve the indicators of mold department, in *Vimosa, Envases de vidrio de las Américas*. The methodology used to obtain data, consists in the scientific method, supported with the Kanban method, which is an information system that controls the manufacturing of the required parts and the needed time in each process inside plant. This document presents a data analysis of two weeks with the weighing of percentages and averages. This result will allow to know the problem in the department and in the same time the improvement in the process. The conclusion includes the comparison between before and after the results. And it shows that the applied methodology has a good impact in the accomplishment of the department indicators.

Key words: Indicators, methodology, kanban, work instructions

INTRODUCCIÓN

En el presente proyecto de investigación se muestra la problemática del departamento de moldes de la empresa de Vimosa Envases de Vidrio de las Américas ubicada en el centro de Monterrey, N.L. México.

Dicha problemática son los bajos resultados en los indicadores, lo cual ocasiona el incumplimiento de sus metas y del envío de piezas a la maquinaria empleada para trabajar y para sus refacciones, durante el proceso de operación que carecía de control sobre las piezas al generarse un desgaste no uniforme en los moldes.

Al mismo tiempo se analizaron las diferentes herramientas de calidad que se podrían aplicar a dicho problema, eligiendo como la más apropiada el método Kanban, esta metodología aplicada adecuadamente logró incrementar los indicadores, alcanzando el objetivo del proyecto.

Por lo anterior, en el presente artículo se expone la justificación, la metodología experimental, discusión de resultados, conclusiones y recomendaciones de la mejora continua que logró incrementar los indicadores.

JUSTIFICACIÓN

Debido a la competencia de un mundo globalizado y gracias al crecimiento del comercio y las sociedades, nació la necesidad de implementar la mejora continua en todos los procesos, productos y servicios que se consumen.

Asimismo, con la finalidad adicional de obtener una optimización de recursos para la empresa, se hace necesario contar con estructuras de organización dedicadas a uniformizar la forma de hacer las cosas (ISO W.C, 2014), por lo que los productos y servicios dentro de las empresas se ven en la necesidad de implementar procesos o instrucciones de trabajo que permitan desarrollarlos con la menor cantidad de variables y mayor control, para la optimización y mejora de los mismos.

E. Deming afirma que todo proceso es variable y cuanto menor sea la variabilidad del mismo mayor será la calidad del producto resultante (Calidad Total, 2012).

El proceso Kanban, es un sistema de información que controla de modo armónico la fabricación de los productos en la cantidad y tiempo necesarios en cada uno de los procesos que tienen lugar tanto en el interior de la fábrica, como entre distintas empresas.

También se denomina “sistema de tarjetas”, pues en su implementación más sencilla utiliza tarjetas que se pegan en los contenedores de materiales y que se despegan cuando estos contenedores son

utilizados, para asegurar la reposición de dichos materiales. Las tarjetas actúan de testigo del proceso de producción. Otras implementaciones más sofisticadas utilizan la misma filosofía, sustituyendo las tarjetas por otros métodos de visualización del flujo. El Kanban se considera un subsistema del justo a tiempo.

Los principales objetivos del Justo a Tiempo (JIT) son: Atacar las causas de los principales problemas; Eliminar despilfarros; Buscar la simplicidad; Diseñar sistemas para identificar problemas (Herramientas para la mejora de la calidad, 2009).

Por ello la necesidad de implementarlo en la empresa anteriormente señalada ya que permitirá el control de los moldes y sus tiempos de entrega a la máquina. El objeto de estudio de este proyecto es el estante de moldes, ya que muestra un alto índice de incumplimiento en los indicadores del departamento.

Por lo que se postulan las exigencias mínimas y suficientes para que todos los moldes se utilicen de manera equivalente y no presenten unos moldes más desgaste que otros que no son utilizados. Ya que se utilizarán mecanismos sincronizados de abastecimiento para su auto control. Así como también se implementan mecanismos que permiten cumplir con la cantidad de piezas de refacción necesarias para cada máquina de trabajo.

METODOLOGÍA

La investigación tiene un alcance cuantitativo con un diseño experimental. El campo de aplicación de esta problemática es en el departamento del “Taller de Moldes”, en la planta Vimosá, de la empresa Envases de Vidrio de las Américas.

La implementación del Kanban les proporcionará automáticamente el control de piezas necesarias de moldes y sus tiempos de entrega a la máquina. En donde el sistema a implementar tiende a cumplir varias funciones al momento de ser implementado, como:

- Servir como orden de trabajo.
- Aportar visibilidad al sistema productivo.

El objeto de estudio es un estante (rack) que será sometido bajo la metodología del Kanban, en el estudio de investigación se planteó como hipótesis que, con la implementación de esta metodología, se proporcionará automáticamente el control de moldes necesarios cuidando sus tiempos de entrega y rotación a la máquina.

Se estableció como objetivo de investigación que los resultados de la aplicación de la propuesta de mejora permitan:

- Cumplir con la cantidad requerida de refacciones de moldes por máquina, tanto en el proceso como en el diseño del producto.
- Asegurar el desgaste uniforme de los moldes que se envían a las máquinas, con la finalidad de cumplir con los estándares propuestos por el departamento de calidad de la empresa.
- Tener un mayor control del producto y contar con una instrucción de trabajo que permita un mayor control del proceso.

El diagrama a continuación permite ver el estado actual del proceso realizado por el departamento de moldes:

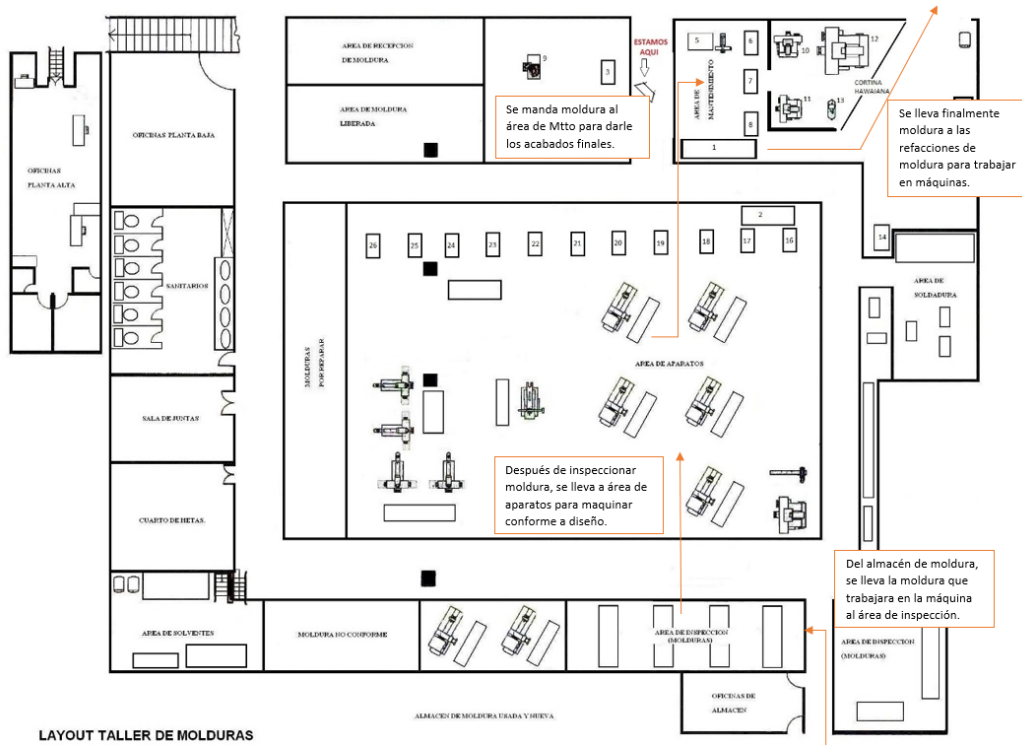


Diagrama 1: Layout Taller de Molduras.

En el diagrama 1, se puede observar que después de maquinar los moldes conforme al diseño solicitado, se envían las piezas al departamento de mantenimiento, en donde se les dan los acabados finales, así como sus debidos tratamientos y de ahí se envían a las máquinas a trabajar, así como a las refacciones solicitadas por el departamento de fabricación.

Para la realización del procedimiento operativo de este proyecto, donde se indiquen como utilizar el estante o rack bajo la metodología de Kanban, se dividió en tres etapas, mostradas a continuación:

Etapas 1:

- Aplicación de rack bajo la metodología del Kanban.

Se posicionaron las molduras que serán enviadas a las refacciones para trabajar en la máquina con la fecha indicada en cada molde del día que fue reparado, y se enviarán los moldes a la máquina y a las refacciones, dependiendo de la fecha, del más antiguo al más actual, dándole una rotación uniforme a cada molde.

Como se mencionó la palabra Kanban es de origen japonés y significa "Tarjeta o Señal". Si aplicamos este término a un proceso de producción, lo definiríamos como "Un sistema de estirar que utiliza señales sincronizadas de abastecimiento, para su autocontrol".

Entonces al aplicarse este método en el estante, se obtendrán los moldes reparados para llevarse a máquina con un mejor control.

El estante Kanban será de 6 columnas y 4 filas, donde en cada espacio tendrá una etiqueta, como lo puede ver en la figura 1, para la visualización de que moldura está disponible y lista para enviarla a las refacciones de máquina, así como cuantas piezas están trabajando en la máquina y cuantas tienen en las refacciones de la máquina.

REGISTRO DE ESTANTE KANBAN MOLDURA:	IT-8-MOL-01-R01
MÁQUINA:	
CÓDIGO SAP:	
PIEZAS EN MÁQUINA:	
PIEZAS EN REFACCIONES:	
PIEZAS EN REPARACION:	
Revisión 0 Vigente a partir de: 1 Noviembre 2017	

Figura 1. Registro de estante Kanban (IT-8-MOL-01-R01).

En la Figura 1 se puede observar el formato 1, el cual consiste en el registro de estante Kanban corresponde a la etiqueta para la visualización de la moldura.

Etapas 2:

En esta etapa se realizará el procedimiento operativo para la implementación de la metodología propuesta, donde se indicará como utilizar el estante Kanban, el cual consiste en 9 apartados: Objetivo; Alcance; Responsabilidad; Autoridad; Instrucción de trabajo; Registros; Entradas; Salidas e; Indicadores. Lo anterior con la finalidad de cumplir las metas propuestas con la aplicación de la herramienta, dicho procedimiento podrá verse en las figuras 2 y 3 y en la figura 4, podrá visualizar una representación gráfica del procedimiento operativo.

	Operación	Revisión No. 0
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO	Vigente a partir de: 1 Nov. 2017
	ESTANTE KANBAN	Código IT-8-MOL-01

1.0 OBJETIVO
Establecer un procedimiento documentado que permita controlar las piezas enviadas a trabajar, con la utilización del estante kanban.

2.0 ALCANCE
Propuesta de mejora aplicable al departamento del taller de moldes de empresas dedicadas a la fabricación de envases de vidrio de la República Mexicana.

3.0 RESPONSABILIDAD
Es responsabilidad del taller de moldes llevar a cada máquina la cantidad de piezas (moldes) establecidas en el proceso de operación como refacción.

4.0 AUTORIDAD
La jefatura de cada máquina tiene la autoridad para requerir las piezas de moldes de trabajo al encargado del taller de moldes, para cumplir con la cantidad necesaria de moldes para el arranque de la máquina.
El departamento de fabricación tiene la autoridad para hacer que se cumpla esta instrucción de trabajo.
El jefe del taller de moldes tiene la autoridad para enviar las piezas de moldes requeridas por cada máquina, previamente autorizado por el departamento de Planeación.

5.0 INSTRUCCION DE TRABAJO
La empresa Envases de las Américas cuenta con el departamento del Taller de Moldes, que brinda el servicio de reparación y mantenimiento de molduras.

5.1 Almacén de moldura
Una vez que llegue el correo del departamento de planeación, que indique la moldura que se va a trabajar y el tiempo que durará, se emitirá el set más nuevo del almacén de moldura para enviarlo a área de inspección.

5.2 Inspección de moldura
Se inspecciona moldura con el dibujo autorizado y una vez verificada la moldura al cumplir con las especificaciones del dibujo, se aprueba y se envía al área de preparación de cambio.

5.3 Preparación de cambio
Se maquina moldura conforme a diseño de moldura. Si la moldura cumple con las especificaciones del dibujo, se envía al área de mantenimiento, si no cumple con las especificaciones se rechaza moldura.

5.4 Mantenimiento de moldura.
Se da el mantenimiento a la moldura para acabados finales, con lubricantes, fibras, rimas rotativas y turbinas.

5.5 Estante Kanban
Se coloca la moldura reparada y lista en el estante kanban. Y se registra en "Registro de estante kanban" (IT-8-MOL-01-R01) para su identificación de molde, número SAP, y cantidad de piezas en reparación, en refacciones y en máquina. El molde se identifica con la fecha en que fue reparado.

Figura 2. Procedimiento operativo elaborado.

5.6 Salida del taller de moldes

Se envía la moldura con la fecha más antigua a las refacciones de la maquina trabajando.

6.0 REGISTRO

CODIGO	NOMBRE	RESPONSABLE	RETENCION	REVISION NO.	VIGENTE A PARTIR DE	DISPOSICION FINAL
IT-8-MOL-01-R01	Registro de estante kanban	Jefe de taller de moldes	1 año	0	1/11/2017	Se elimina

6.1 Registro de origen externo

CODIGO	NOMBRE	RESPONSABLE DE LA CUSTODIA	RETENCION	TIPO DE DOCUMENTO
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

7.0 ENTRADAS

La orden de trabajo electrónica enviada por el departamento de planeación.

8.0 SALIDAS

La moldura con la fecha más antigua se envía al departamento de fabricación y a los estantes de refacciones de máquina.

9.0 INDICADORES DE LA INSTRUCCION DE TRABAJO (Riesgo)

9.1 INDICADOR DE PROCESO (Riesgo)

INDICADOR	FORMULA	META
Que se cumpla la cantidad de moldes solicitados	$(\text{Núm. de piezas requeridas por la maquina} / \text{Núm. de piezas entregadas}) \times 100$	95%

9.2 INDICADOR DE PRODUCTO (Riesgo)

INDICADOR	FORMULA	META
Cumplir con los requerimientos del diseño	$(\text{Núm. de piezas requeridas por la maquina} / \text{Núm. de piezas entregadas}) \times 100$	95%

ELABORADO	REVISO	AUTORIZO
Jefe de Taller de Moldes	Gerente de Fabricación	Dirección

REVISIÓN NO. 1
VIGENTE A PARTIR DEL: 1 NOVIEMBRE DE 2017

Figura 3. Procedimiento operativo elaborado.

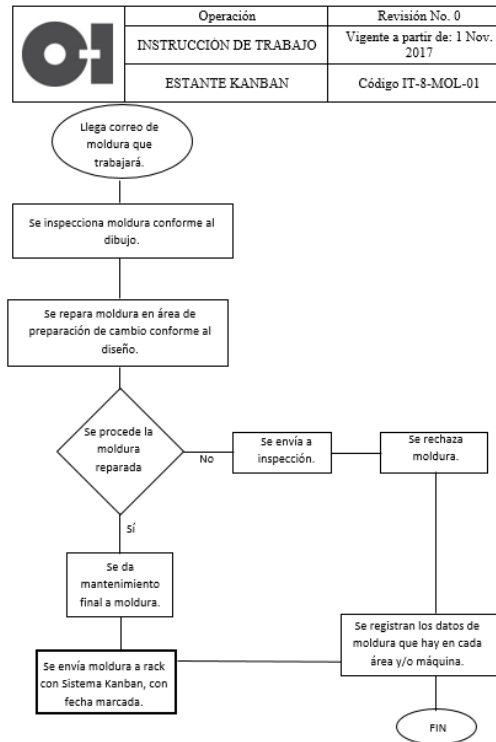


Figura 4. Diagrama de flujo del procedimiento.

Etapas 3: Datos

Se toman datos de una sola semana, debido a que en la empresa cada máquina maneja diferentes molduras, y cada moldura dura diversos tiempos.

En nuestro caso, la moldura 9362171 se utilizará en dos semanas antes de su cambio, por lo tanto, una semana se realizará sin el estante y la segunda semana con el estante Kanban, se espera que en la segunda semana se logren enviar una mayor cantidad de moldes por la aplicación de Kanban.

Tabla 1. Datos obtenidos en una semana sin el estante Kanban:

Día	Cantidad para el arranque de la máquina:	Cantidad para refacciones:
1	30	4
2	30	7
3	30	3
4	30	4
5	30	9
6	30	8
7	30	3

Tabla 2. Cantidades a enviar.

MOLDURA:	9362171
Cantidad para la máquina necesarias:	30
Cantidad de refacciones necesarias:	20

RESULTADOS

Como se pudo observar con los datos obtenidos en la primera semana contra los obtenidos la segunda semana, se enviaron más cantidad de moldes con la implementación del estante Kanban. En la tabla 3 de resultados se muestran los datos registrados utilizando el método Kanban.

Tabla 3. Resultados de la aplicación del método Kanban.

Día	Cantidad para el arranque de la máquina:	Cantidad para refacciones:
1	30	10
2	30	12
3	30	12
4	30	14
5	30	18
6	30	18
7	30	17

Con los resultados totales por día obtenidos, podemos graficar las cantidades obtenidas con y sin el estante Kanban, teniendo como meta enviar 50 piezas diarias:

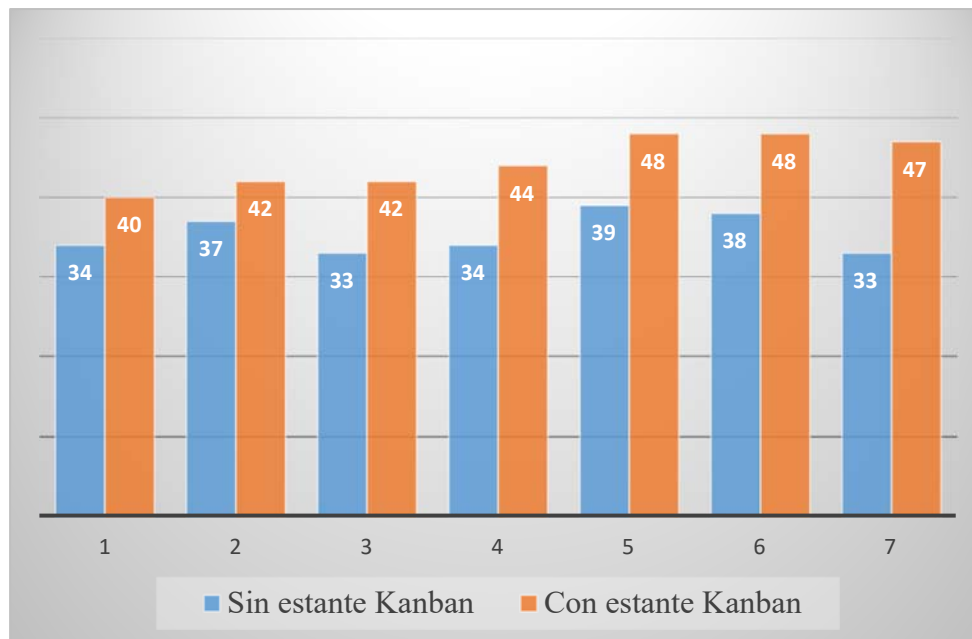


Gráfico 1. Número de piezas enviadas.

Análisis de resultados.

La media aritmética simple o promedio simple de un conjunto de datos, es la suma de todos ellos dividido por el número de dichos datos.

Así en un conjunto de n elementos cuyos datos son x1, x2, x3... xn la media aritmética simple representada por X, viene dado por la expresión

$$X = \frac{x1 + x2 + x3 + \dots + xn}{n}$$

Utilizando la fórmula de la media aritmética simple, el promedio de piezas enviadas a la máquina y las refacciones sin utilizar el estante Kanban serían:

$$P = \frac{34 + 37 + 33 + 34 + 39 + 38 + 33}{7}$$

$$P = 35.4$$

Aplicando la formula con las piezas enviadas utilizando el estante Kanban obtenemos:

$$P = \frac{40 + 42 + 42 + 44 + 48 + 48 + 47}{7}$$

$$P = 44.4$$

Meta de piezas para cumplir el 100% son 50 piezas de moldes.

$$Porcentaje = \frac{Promedio}{Piezas requeridas} (100)$$

Porcentaje sin la utilización del estante Kanban:

$$Porcentaje = \frac{35}{50} (100)$$

$$P = 70\%$$

Porcentaje con la implementación del estante Kanban:

$$Porcentaje = \frac{Promedio}{Piezas requeridas} (100)$$

$$Porcentaje = \frac{44}{50} (100)$$

$$P = 88\%$$

Por lo que se puede concluir, sin el estante Kanban se cumplía el 70%, y con la implementación del estante Kanban se cumple el 88% del indicador requerido por el departamento de moldes, mostrando una evidente mejora al aplicarse esta metodología.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La aplicación de la metodología Kanban no cumple con el objetivo de obtener un desgaste uniforme para los moldes, debido a que el indicador requerido por el departamento de moldes es del 95%. Sin embargo, al realizar el procedimiento del estante Kanban y aplicarlo en el taller de moldes, se pudo obtener una mejora del 18% en sus indicadores.

Aclarando que dicha mejora va en aumento, ya que del 100% de la meta que se debe cumplir, sin el estante Kanban se cumplía solamente el 70%, ya que de 50 piezas que se requerían por parte del departamento de fabricación, solamente en promedio se llevaban 35 piezas.

Ahora con el estante Kanban se cumple el 88% del indicador del procedimiento, debido a que de las 50 piezas que se requieren, se llevan en promedio 44. Por lo tanto se tiene un impacto positivo al mejorar los indicadores del departamento de moldes.

Se recomienda continuar con las tarjetas de Kanban establecidas para continuar con el incremento de los indicadores siguiendo la instrucción de trabajo para la estandarización del proceso de manejo de moldes.

BIBLIOGRAFÍA

- Calidad Total*. (8 de Julio de 2012). Recuperado el 1 de Septiembre de 2017, de <http://calidad.overblog.com/w-edwards-deming>
- Herramientas para la mejora de la calidad*. (5 de Enero de 2009). Recuperado el 1 de Septiembre de 2017, de <https://qualitasbiblo.files.wordpress.com/2013/01/libro-herramientas-para-la-mejora-de-la-calidad-curso-unit.pdf>
- ISO, W.C.* (30 de Diciembre de 2014). Recuperado el 20 de Septiembre de 2017, de <http://blogdecalidadiso.es/historia-de-la-iso/>.
- Isotools*. (1 de Junio de 2015). Recuperado el 20 de Septiembre de 2017, de <http://www.isotools.com.co/cuales-objetivos-gestionar-calidad-iso-9001/>
- Jose Gpe Vargas Hernandez. (2000). *La culturocracia organizacional en México*. Estado de Mexico.
- Lopez, S. P. (1 de Abril de 2014). *Herramientas de analisis para la mejora de la calidad*. Recuperado el 1 de Septiembre de 2017, de Weebly: <http://saraiperianezlopez.weebly.com/122-k-ishikawa.html>
- Maestros de la calidad*. (10 de Septiembre de 2012). Recuperado el 1 de Septiembre de 2017, de <http://maestrosdelacalidadzj100112.blogspot.mx/2012/09/joseph-m.html>
- martha. (10 de oct de 2017). *www*. Recuperado el 14 de oct de 2017
- Normas 9000*. (s.f.). Recuperado el Octubre de 2017, de <http://www.normas9000.com/content/ques-iso.aspx>
- Sistemas de gestión de la calidad — Fundamentos y vocabulario*. (s.f.). Recuperado el Septiembre de 2017, de <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9000:ed-3:v1:es>
- Urbina, G. B. (2013). *Evaluación de proyectos*. México D.F.: The McGraw-Hill.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA REPROBACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA FIME EN CIENCIAS BÁSICAS.

FACTORS THAT INFLUENCE THE REPROVAL OF FIME STUDENTS IN BASIC SCIENCES.

Juan Diego Guerrero Villegas ¹
Leticia Flores Moreno ²
Rolando Rodríguez González ³
Martha Elia García Reboloso ⁴
Roxana Colunga Jaime ⁵

RESUMEN

El artículo tiene como propósito realizar un estudio y analizar los distintos factores causantes de la reprobación para determinar cuáles son los principales, debido a que esta es uno de los problemas más comunes que enfrentan los estudiantes a nivel licenciatura. Fue una investigación de tipo cuantitativa no experimental y de alcance descriptivo con un diseño transversal. La reprobación es un problema amplio el cual no debería atribuirse solamente a los estudiantes, por lo que el presente estudio contempló los factores: alumno, institución y el contexto social.

La investigación se realizó con la participación de 315 estudiantes de licenciatura de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica que se encontraban cursando unidades de aprendizaje del área de ciencias básicas en tercera y quinta oportunidad. Los factores antes mencionados fueron analizados con un instrumento de medición de elaboración propia, el cual consistió en una encuesta con diversos cuestionamientos para medir cada factor utilizando la escala Likert. Entre los principales resultados se obtuvo que son los factores personales (alumno) los que tienen un mayor impacto en el rendimiento académico por lo que se deberá prestar mayor atención en dichos e implementar estrategias que permitan mejorar los resultados de los estudiantes.

Palabras clave: Educación superior, reprobación, factores personales, socioafectivos y académicos.

Fecha de recepción: 09 de julio, 2018.

Fecha de aceptación: 26 de julio, 2018.

¹ Ingeniero en Mecatrónica de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, estudiante de la Maestría en Administración Industrial y de Negocios con Orientación en Producción y Calidad de la FIME. juanguerrero.fime@hotmail.com

² Maestría en Ciencias y Profesora de Tiempo Completo de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la UANL. mc_leticiaflores@hotmail.com

³ Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones y Profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, rolando.uanl@gmail.com

⁴ Maestría en Educación Universitaria y Profesora de Tiempo Completo de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la UANL. megarcia62@hotmail.com

⁵ Maestra en Administración con Especialidad en Relaciones Industriales y Profesora de Tiempo Completo de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, roxanacolunga@gmail.com

ABSTRACT

The objective of the article is to carry out a study and analyze the different factors causing the failure to determine which are the main ones, because it is one of the most common problems faced by undergraduate students. It was an investigation of a non-experimental quantitative type with a descriptive scope with a transversal design.

Failure is a broad problem that should not be attributed to students, so the present study considered the factors: student, institution and social context.

The research was carried out with the participation of 315 undergraduate students from the Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica who found the learning units in the area of basic sciences in third and fifth opportunities. The factors were analyzed with a measurement instrument of the production itself, which consisted of a survey with different questions to measure each factor using the Likert scale.

Among the main results were found that the personal factors (student) that have a greater impact on academic performance so that more attention should be paid in the sayings.

Keywords: Higher education, disapproval, personal factors, socio-affective and academic.

INTRODUCCIÓN

En México, la educación superior incluye instituciones de diferente tipo; públicas, particulares, autónomas, estatales, federales, normales, entre otras y abarca los niveles de licenciatura y posgrado (especialidad, maestría y doctorado).

Actualmente, hay un total de 4,945 escuelas de educación superior a nivel licenciatura y 2,296 a nivel posgrado, atendiendo a 3, 762,679 alumnos a nivel licenciatura y a 667,569 alumnos en posgrado (Dirección General de Planeación, Programación y Estadística Educativa, 2018).

Los alumnos atendidos a nivel licenciatura representan un 73% de absorción, sin embargo, esto representa apenas un 32.1% de cobertura; por otra parte, la tasa de graduación (en el año 2015) fue solamente del 24% (DGPPEE, 2018).

Lo anterior es preocupante ya que a pesar de que la matrícula atendida se ha ido incrementando, tanto la cobertura como la tasa de graduación son bajas comparados con otros países.

El estado de Nuevo León cuenta con un total de 243 escuelas de educación superior, atendiendo a 182,683 estudiantes a nivel licenciatura y 13,698 en posgrado (DGPPEE, 2018).

Nuevo León se perfila bien en cuanto a la educación superior a nivel nacional; al hablar de cobertura, en el ciclo escolar 2015 – 2016, cubre un 40.7% ocupando el tercer lugar en el país. En cuanto al porcentaje de absorción obtuvo un 70.2% (SEP, 2017).

La Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) es la tercera universidad más grande de México y la institución pública de educación superior más importante y con la mayor oferta académica del noreste del país.

Actualmente la Universidad cuenta con alrededor de 197 mil 381 estudiantes, que cursan 310 programas educativos en los niveles medio superior, superior y posgrado y que son atendidos por 6 mil 905 docentes.

A nivel licenciatura, la UANL atiende una matrícula total de 106,617, posee 27 dependencias educativas en 39 planteles con un total de 78 programas educativos (UANL, 2017).

La Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME), lugar en donde se realizó el estudio de investigación para el desarrollo del artículo, es una institución educativa de nivel superior perteneciente a la Universidad Autónoma de Nuevo León que cuenta con 10 programas educativos de licenciatura, con aproximadamente 18,259 estudiantes y más de 600 profesores (UANL, 2017).

En el año 2012 la FIME estableció como una de sus debilidades la baja tasa de egreso a nivel Licenciatura, con un 16% (FIME, 2012). En el año 2015 la eficiencia terminal de la FIME tenía un valor del 25% (García, Torres, Vega & Torres, 2016).

En el año 2014 se realizó un análisis de los índices de aprobación y reprobación de los estudiantes de primer semestre de la FIME, se tomó una muestra de 1,532 estudiantes de los cuales, el 42% reprobó al menos una materia y el 93% del total de reprobados pertenecen al área de ciencias básicas (Monsiváis, 2016).

Es por esto, que el presente estudio de investigación está enfocado en el análisis de los factores que influyen en la reprobación de los estudiantes de Licenciatura de la FIME en las materias de ciencias básicas.

Se observa, a través de la revisión de diferentes investigaciones y publicaciones, que los autores nombran y clasifican de distintas maneras a los factores que intervienen en la reprobación; siendo estos finalmente: los dependientes del estudiante, los dependientes de la institución y el entorno social.

En esta investigación se consideran como factores personales los dependientes del estudiante, factores socioafectivos los relacionados al entorno social y como factores académicos los dependientes de la institución.

Los objetivos que tuvo el estudio realizado para la elaboración de este artículo fueron los siguientes:

- Analizar los principales factores que influyen en la reprobación de los estudiantes de licenciatura de la FIME en las materias del área de ciencias básicas.
- En base a los resultados obtenidos, proponer estrategias que ayuden a disminuir los índices de reprobación en las materias del área de ciencias básicas.

Así mismo, las preguntas de investigación planteadas fueron:

- ¿Es el docente el que más influye en el desempeño del alumno?
- ¿Son los factores dependientes del alumno las principales causas de la reprobación?
- ¿Están vinculados los resultados del alumno con el grado de satisfacción de su plan de estudios?

JUSTIFICACIÓN

Esta investigación permitirá conocer los principales factores de reprobación de los estudiantes en las asignaturas de ciencias básicas y ayudará a implementar estrategias para mejorar el rendimiento escolar de los alumnos.

Con el presente estudio se beneficiarán alumnos, padres de familia, profesores y la propia dependencia.

Será de suma importancia ya que servirá como referencia para la toma de decisiones y para la propuesta de acciones de mejora.

Las herramientas de medición utilizadas en esta investigación y los resultados obtenidos podrían ser utilizados más adelante en otras investigaciones de semestres posteriores.

METODOLOGÍA

El presente artículo de investigación fue de alcance descriptivo, tuvo un enfoque cuantitativo y fue de tipo no experimental. El diseño de la investigación utilizado fue transeccional o transversal.

La hipótesis que se planteó en el artículo fue: *H_i*: Los factores dependientes de los alumnos son las principales causas de reprobación en las asignaturas de ciencias básicas.

Tabla 1 Definición de las variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional
Reprobación	Reprobación es el resultado de una decisión que toma un profesor o un jurado con respecto al trabajo escolar de un alumno, curso o examen y por lo cual no se le conceden los créditos correspondientes debiendo, en consecuencia, repetir el curso o el examen.	Se aplicará una encuesta a los estudiantes con reprobación en asignaturas de ciencias básicas.
Factores personales	Incluyen aspectos que dependen en gran medida de los estudiantes, como lo son la selección de un espacio para el estudio, la continuidad en el estudio, vocación por la carrera elegida, atención puesta en clase, toma de apuntes y técnicas de estudio utilizadas.	Se evaluará: Tiempo que dedica a estudiar; Estudio de manera oportuna; Si el estudiante está laborando; Prioridad otorgada a la educación; Conocimientos previos; Participación en clase; Claridad y utilidad de sus apuntes; Responsabilidad del alumno; Asistencia; Atención prestada en clase; Técnicas de estudio (entender o memorizar); Gusto por su carrera.
Factores socioafectivos	Aspectos del entorno en que se desenvuelven los estudiantes, con los que interactúan y que pueden influir sobre su rendimiento. Entre estos aspectos se consideran: su motivación para el estudio, ansiedad, autoconcepto académico, autoestima, estrategias de aprendizaje que utilizan y su capacidad para relacionarse y trabajar en grupo.	Se evaluará: Facilidad de trabajo en equipo; Relación con sus padres; Padres con profesión; Situación económica; Contar con espacio adecuado para estudio; Se considera un buen estudiante.
Factores académicos	Aspectos que están en el dominio de los profesores. Entre ellos se tienen: las pruebas objetivas, el apoyo proporcionado por los profesores, las relaciones profesor-estudiante y las estrategias de enseñanza utilizadas.	Se evaluará: El docente asiste a clase; El docente tiene dominio de la materia; Habilidad pedagógica del docente; Trato al alumno por parte del docente; Accesibilidad del docente a las dudas; Criterios de evaluación; Tiempo suficiente para culminar la materia; Aulas adecuadas; Apropiado número de estudiantes en el salón.

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 1 se muestran las variables que se consideraron en la investigación, su definición conceptual y la manera en que fueron analizadas mediante el instrumento de medición.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA REPROBACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA FIME EN CIENCIAS BÁSICAS

Delimitación de la muestra.

En la FIME hay un total de 18,259 estudiantes de licenciatura en 10 programas educativos, los programas educativos tienen en común las unidades de aprendizaje del área de ciencias básicas. La población considerada fueron los estudiantes en asesoría ordinario en unidades de aprendizaje de ciencias básicas, un total de 4,586 estudiantes.

Para la realización del estudio se recabaron los datos de los estudiantes de licenciatura de la FIME que cursaban asesoría ordinario de unidades de aprendizaje del área de ciencias básicas en el periodo enero – julio 2018.

Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó la fórmula:

$$n = \frac{\frac{z^2 * p(1 - p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 * p(1 - p)}{e^2(N)}\right)}$$

Siendo el tamaño de la población de 4,586 estudiantes, 95% el nivel de confianza, 50% la proporción de éxito y 5.33% el margen de error; se obtuvo que el tamaño de la muestra es de 315 estudiantes, los cuales fueron hombres en su mayoría, así mismo dichos rondaban principalmente entre los 18 y 20 años, como lo podemos ver en los gráficos 1 y 2.

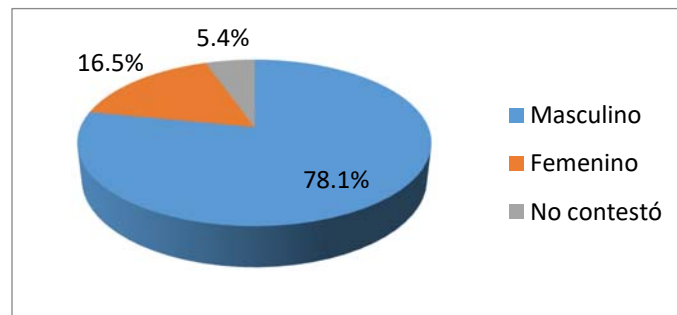


Gráfico 1 Género de los participantes

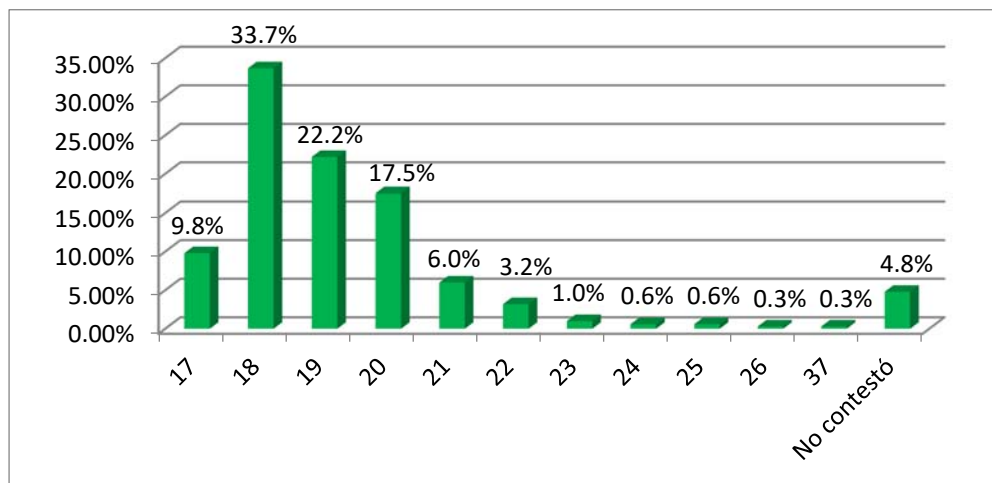


Gráfico 2 Edad de los participantes

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA REPROBACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA FIME EN CIENCIAS BÁSICAS

Para la recolección de datos se utilizó como instrumento de medición una encuesta en donde se utilizó el método de escalamiento Likert, dicha consiste en dos apartados: el primero consta de 30 cuestionamientos los cuales son afirmaciones en las que había 5 posibles respuestas que representan la reacción de cada participante, en el segundo se presentan factores de reprobación y pide a los encuestados colocar un valor numérico a cada uno para establecer el orden de importancia de los factores.

Las variables o factores de reprobación que se midieron a través del instrumento son:

- 1) Factores personales
- 2) Factores socioafectivos
- 3) Factores académicos

Cada uno de los factores fue medido a través de diversos cuestionamientos, para analizar los factores personales fueron utilizados trece, ocho para los socioafectivos y nueve para los académicos

Se realizaron dos pilotajes con el objetivo de conocer la claridad de las instrucciones y cuestionamientos. En ambos pilotajes se les aclaró a los encuestados que la aplicación no era la definitiva sino una de prueba y se les pidió informar todos los comentarios u observaciones que hubiera con respecto a la encuesta.

Como resultado del primer pilotaje se obtuvo: que en el apartado de datos no le quedaba claro al encuestado lo que se le solicitaba sobre las unidades de aprendizaje reprobadas, semestre y oportunidad de dichas y en la segunda parte de la encuesta (en donde se jerarquizan los factores de reprobación) las instrucciones no eran claras en la forma en que se ordenan los factores.

Para la segunda versión de la encuesta se tomaron los resultados obtenidos en el primer pilotaje por lo que se modificaron el primer apartado y las instrucciones en la segunda parte de esta. Se realizó un segundo pilotaje mediante el cual se aseguró la claridad del instrumento ya que no hubo inconsistencias en la aplicación, por lo que se mantiene como la versión final.

Los resultados que se obtuvieron por el instrumento fueron capturados en un formulario de Google, ambos de elaboración propia, para posteriormente ser analizados en dicha plataforma y en el programa Excel.

RESULTADOS

Como se mencionó en el apartado de metodología, el instrumento de medición nos permite medir las variables: factores de reprobación personales, socioafectivos y académicos; obteniendo como resultados, para la primera parte de la encuesta:

Factores personales.

En base al análisis efectuado, podemos determinar que dentro de los factores personales son los hábitos de estudio el factor que más influye en la reprobación ya que, como se puede observar en la lista siguiente, los alumnos no estudian con tiempo y lo postergan hasta un día antes del examen, así como el hecho de que consideran no es suficiente el tiempo que le dedican en horas extra-aula para estudiar lo visto en clases.

Por otra parte, el factor menos significativo dentro de los factores personales fue el gusto con la carrera que cursan.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA REPROBACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA FIME EN CIENCIAS BÁSICAS

Factores socioafectivos.

En base al análisis efectuado, podemos determinar que dentro de los factores socioafectivos es el autoconcepto académico que tienen los estudiantes el principal factor asociado a la reprobación seguido por la dificultad que presentan para relacionarse con sus compañeros.

Por otra parte, el factor menos significativo dentro de los factores socioafectivos fue la relación con sus padres, ya que la mayoría de los estudiantes encuestados, que se encontraban reprobados, mantienen una buena relación con sus padres.

Factores académicos.

En base al análisis efectuado, podemos determinar que dentro de los factores académicos es la dificultad que tienen los estudiantes de comprender lo que el maestro explica, seguido por la inadecuada asistencia a clases por parte de los profesores.

Por otra parte, el factor menos significativo dentro de los factores académicos fue el trato que recibieron los alumnos por parte del profesor ya que este se consideró como adecuado, en la mayoría.

En el segundo apartado de la encuesta, donde se les pide a los alumnos participantes determinar el orden de importancia de los factores de reprobación, se obtuvo:

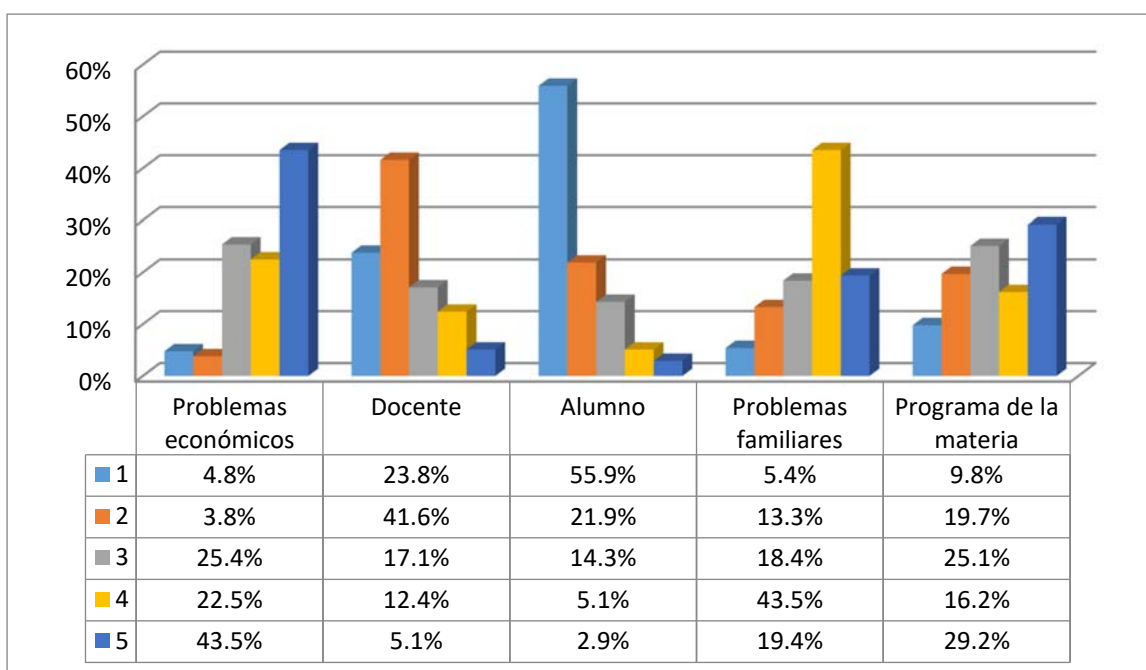


Gráfico 3 Orden de importancia otorgado a cada factor

Como se puede observar en el Gráfico 3, el factor más importante fue el Alumno con un 56%, seguido por el Docente con un 42%, posteriormente el Programa de la materia con un 25%, los Problemas familiares con un 44% en cuarto lugar y finalmente los Problemas económicos con un 44%.

CONCLUSIONES

Los resultados arrojados por el estudio de investigación muestran que son los factores personales los principales causantes de la reprobación de los alumnos que cursan las unidades de aprendizaje de ciencias básicas.

Es por esto, que se valida la hipótesis planteada:

“Los factores dependientes de los alumnos son las principales causas de reprobación en las asignaturas de ciencias básicas”.

Ya que, como se puede ver, los tres principales factores de reprobación, según los resultados del instrumento de medición aplicado, son los siguientes:

- Que los estudiantes no estudian con tiempo y lo van postergando
- No le dedican el tiempo suficiente para estudiar lo visto en clase
- Sus actividades sociales interfieren en su rendimiento.

Por lo que se puede concluir que, dentro de los factores personales, son los hábitos de estudio los que tienen el impacto más significativo.

En cuanto a las preguntas de investigación planteadas, con el análisis de este estudio, se obtiene que:

- No es el docente quien más influye en los resultados de los alumnos, de hecho, al priorizar los factores de reprobación la mayoría de los estudiantes encuestados coincidieron en que el factor alumno es el que más influye.
- Por otra parte, no existe una relación entre el grado de satisfacción con su plan de estudios y la reprobación, ya que los estudiantes encuestados se mostraron satisfechos con la carrera que cursan.

RECOMENDACIONES

A fin de reducir los índices de reprobación en las asignaturas de ciencias básicas, se recomienda dar seguimiento a los resultados obtenidos, prestando más atención en los hábitos de estudio de los alumnos; los docentes podrían ajustar su forma de evaluación haciéndolo de una manera más periódica motivando y forzando al alumno a estudiar con mayor frecuencia.

De igual manera, la institución podría implementar programas de concientización con el fin de hacer ver a los alumnos que tan importantes son sus hábitos de estudios y el gran impacto que tienen en sus resultados, así como brindar capacitación a los docentes de la facultad para que puedan ajustar sus técnicas de enseñanza y métodos de evaluación a las necesidades de los alumnos.

Por otra parte, se observa que dentro de los factores académicos lo más significativo es la asistencia de los profesores, por lo que la institución podría optar por otros medios para registrar asistencia del personal.

Acciones:

- Implementar un registro de asistencia digital, ya sea por huella, rostro, voz, entre otros; debido a que, de otra manera, es posible que una persona distinta al docente en cuestión registre asistencia por él. Esto permitiría a la institución conocer en tiempo real las faltas, retrasos, entrada y salida. De igual manera, la institución puede incentivar a los profesores (monetaria u otra forma) por asistencia y puntualidad a fin de disminuir faltas y retrasos.
- La concientización sobre la importancia de los hábitos de estudio, así como el desarrollo de estos, lo cual se puede lograr a través del programa de tutorías en donde se les explique a los estudiantes el impacto de los hábitos de estudio, pero también se les muestre cuales son y la manera en que pudieran aplicarlos.

- Los docentes pueden incluir en su planificación estrategias para que los estudiantes adquieran hábitos de estudio y podrían hacer utilidad de los medios electrónicos para generar recordatorios y motivar a los alumnos a estudiar.
- Las Instituciones de Educación Superior han establecido como necesario ingresar docentes con grado de maestría e incluso doctorado y se ha dejado de lado la formación pedagógica por lo que se podría utilizar la herramienta SIASE, la cual dispone la UANL, para cuestionar a los estudiantes sobre las unidades de aprendizaje cursadas, en donde se puede enfocar el análisis hacia el docente con el fin de obtener información que sirva como entrada para brindar capacitación pedagógica útil a los docentes.

Es interesante que un alto porcentaje de los estudiantes encuestados no tienen padres profesionistas, sin embargo, no estuvo dentro del alcance de esta investigación el profundizar lo antes mencionado y podría servir como referencia a estudios posteriores.

Se debe continuar profundizando este tema, los resultados obtenidos podrían servir como punto de partida para futuras investigaciones y brindar una orientación sobre en qué aspectos es recomendable realizar un análisis más exhaustivo.

BIBLIOGRAFÍA

Dimas Rangel, M. I., Sordia Salinas, C., Torres Bugdud, A., & Palomares Ruiz, M. (2017). FORTALECIMIENTO DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE A TRAVÉS DEL PROGRAMA INSTITUCIONAL DE ASESORÍAS ACADÉMICAS DE UNA FACULTAD DE INGENIERÍA. *Multidisciplinas de la Ingeniería*, 5(5), 35-42.

Dirección General de Planeación, Programación y Estadística Educativa. (2018). *Sistema Educativo de los Estados Unidos Mexicanos, Principales Cifras 2016-2017*. México: Secretaría de Educación Pública.

Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. (2012). *Plan de Desarrollo Institucional*. Obtenido de <http://www.fime.uanl.mx/Plan%20de%20desarrollo%20FIME%20Vision%202020.pdf>

García Reboloso, M. E., Torres Bugdud, A., Vega García, K., & Torres Cavazos, I. (2016). DESARROLLO DE UN MODELO PARA ASEGURAR LA CALIDAD EN EDUCACIÓN SUPERIOR. *Multidisciplinas de la Ingeniería*, 283-289.

Monsiváis Pérez, A., Barrientos González, B. M., & Villarreal Lozano, R. J. (2016). LA TUTORÍA ACADÉMICA EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA. *7 encuentro nacional de tutoría* (págs. 1-5). Guanajuato: Universidad de Guanajuato.

Secretaría de Educación Pública. (Marzo de 2017). *Sistema Nacional de Información Estadística Educativa [Base de datos]*. Obtenido de <http://www.sniesep.gob.mx/estadistica.html>

Universidad Autónoma de Nuevo León. (2012). *Plan de Desarrollo Institucional UANL 2012 - 2020*. Obtenido de <http://www.uanl.mx/sites/default/files/documentos/universidad/pdi-2020-26abril.pdf>

Universidad Autónoma de Nuevo León. (2017). *Informe del Rector 2017*. Obtenido de <http://www.uanl.mx/universidad/oficina-del-rector.html>

EL APRENDIZAJE MÓVIL: UNA VISIÓN DEL DOCENTE.

MOBILE LEARNING: A VISION OF THE TEACHER.

Alma Delia Otero Escobar ¹
Jerónimo Ricardez Jiménez ²
César Vega Zárate ³

RESUMEN

Actualmente es innegable el avance tecnológico y la necesidad de su incorporación a los procesos de aprendizaje, particularmente la proliferación de dispositivos móviles brinda una oportunidad para aprovechar los recursos existentes e innovar en la práctica educativa, sin embargo, resulta necesario identificar la visión actual del docente acerca de su uso como base para su desarrollo. El objetivo principal de este trabajo por lo tanto es, diagnosticar la situación actual del aprendizaje móvil en la Educación Superior desde la perspectiva del docente universitario. El enfoque metodológico que se utilizó es investigación descriptiva y correlacional, haciendo uso de una estrategia mixta, mayoritariamente cuantitativa. La muestra del estudio es intencional, compuesta por profesores de distintas universidades en México. Los instrumentos que se utilizaron fueron: entrevista semiestructurada y encuesta en línea. Como resultado, se observa que la mayoría de los docentes identifican el aprendizaje móvil pero no todos lo incorporan formalmente en sus actividades de aprendizaje, entre las causas principales se encuentra la poca capacitación y difusión con la que cuentan, por otro lado, existe alta disposición e interés por parte de los profesores para capacitarse en el diseño, desarrollo y uso aprendizaje móvil. La investigación permite concluir que se requiere de dotar de capacitación a los profesores universitarios en torno al aprendizaje móvil como medida para incentivar su uso y aprovechamiento.

Palabras clave: aprendizaje móvil; capacitación, educación superior.

Fecha de recepción: 10 de julio, 2018.

Fecha de aceptación: 24 de agosto, 2018.

¹ Doctora en Sistemas y Ambientes Educativos. Profesora de Tiempo Completo, Facultad de Contaduría y Administración. Universidad Veracruzana. aotero@uv.mx

² Doctor en Ciencias Económicas. Director de la Facultad de Contaduría y Administración. Universidad Veracruzana. jricardez@uv.mx

³ Doctor en Ciencias Administrativas. Coordinador del Doctorado en Ciencias Administrativas y Gestión para el Desarrollo. Universidad Veracruzana. cevega@uv.mx

ABSTRACT

Currently, technological progress is undeniable and the need to incorporate it into learning processes, particularly the proliferation of mobile devices provides an opportunity to take advantage of existing resources and innovate in educational practice, however it is necessary to identify the current vision of the teacher about its use as a basis for development. The main objective of this work is, therefore, to diagnose the current situation of mobile learning in Higher Education from the perspective of the university teacher. The methodological approach used is descriptive and correlational research, using a mixed strategy, mostly quantitative. The sample of the study is intentional, composed by professors from different universities in Mexico. The instruments used were: semi-structured interview and online survey. As a result, it is observed that most teachers identify mobile learning but not all formally incorporate it in their learning activities, among the main causes is the little training and dissemination they have, on the other hand there is high willingness and interest on the part of teachers to be trained in the design, development and use of mobile learning. The research leads to the conclusion that it is necessary to provide university professors with training on mobile learning as a measure to encourage its use and exploitation.

Keywords: mobile learning; training, higher education.

INTRODUCCIÓN

Los rápidos avances en el desarrollo tecnológico permiten encontrar amplias posibilidades de innovación en los ambientes educativos incorporando el aprendizaje móvil en las prácticas docentes. Con este panorama se realizó un estudio y análisis enfocado a determinar el uso del aprendizaje móvil por docentes de educación superior.

El panorama actual ante el uso e identificación del aprendizaje móvil por docentes de nivel superior con fines pedagógicos es desconocido, es por ello que teniendo como referencia el estado del arte, se puede señalar que en los últimos años, el aprendizaje móvil recibió gran atención de parte de las instituciones educativas, gubernamentales y empresariales, sin embargo, conocer que avance tiene el aprendizaje móvil en este momento es realmente complicado; debido a la constante evolución en el uso de estas tecnologías, es así como se busca identificar la perspectiva del docente acerca de la situación que prevalece.

De acuerdo con Horizon Report para la educación superior en el año 2017, el aprendizaje móvil se considera como una de las tecnologías que podría ser adoptada por las instituciones de educación superior en un plazo de un año o menos, con un impacto transformador en el aprendizaje. (Becker, Cummins, Davis, Freeman, Hall & Ananthanarayanan, 2017).

En ese mismo año la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU, en inglés), organismo de la Organización de Naciones Unidas (ONU), centró su interés en las tecnologías móviles para el desarrollo de habilidades y el aprendizaje permanente, recopilando artículos de investigación que exploran el poder creciente de los dispositivos móviles para llevar los beneficios de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en la mejora del aprendizaje a lo largo de toda la vida y el desarrollo de habilidades a más personas en todo el mundo. (Traxler, Camacho, Clark, Crompton, Fahlman, Hildebrandt & Zelezny-Green, 2017).

El aprendizaje móvil trabaja para una sincronización del propio proceso del estudiante favoreciendo una autorregulación de los aprendizajes y con una oferta de contenido secuenciada y pensada. De esta manera, el aumento de la retentiva por parte del estudiante se ve favorecida notablemente (Pechenkina, Laurencem Oates, Eldrige y Hunter, 2017).

Los contenidos en el aprendizaje móvil se presentan en formato de microcontenido seguido de actividades de evaluación, lo cual permite afirmar que los estudiantes responden mejor a las cuestiones planteadas si han hecho una lectura previa de pequeñas piezas de contenido, que si se enfrentan a una gran cantidad de información. Así, la presentación del microcontenido ayuda a los usuarios a retener la información de manera más satisfactoria (Giurgiu, 2017).

En conclusión, podemos afirmar que la retentiva del estudiante y el éxito en sus aprendizajes muestra una estrecha relación con el uso de la metodología *microlearning* y el aprendizaje a través

del *Smartphone*. Se hace evidente que estamos delante de un entorno de aprendizaje muy potente que debemos seguir explorando.

Con lo anterior, se afirma que las iniciativas respecto al aprendizaje móvil son variadas y han ido en constante aumento.

Es así como el objetivo de esta investigación es diagnosticar la situación actual del aprendizaje móvil en la Educación Superior desde la perspectiva del docente universitario.

Se plantean como interrogantes pertinentes: ¿qué piensan los profesores de educación a nivel superior sobre el aprendizaje móvil?, ¿consideran que éste es útil para generar conocimiento en el estudiante o es solo un medio de distracción?, ¿están los maestros dispuestos a implementar el aprendizaje móvil en conjunción con la enseñanza tradicional?, ¿cómo puede apoyar el aprendizaje móvil a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes?

MARCO TEÓRICO

Con la finalidad de tener un panorama global de los elementos que involucran el aprendizaje móvil, se presenta a continuación la base conceptual.

Aprendizaje móvil

West (2012) de la UNESCO, se refieren al aprendizaje móvil como la utilización de tecnología móvil, sola o en combinación con cualquier otro tipo de tecnología de la información y la comunicación, a fin de facilitar el aprendizaje en cualquier momento y lugar. Puede realizarse de muchos modos diferentes: hay quien utiliza los dispositivos móviles para acceder a recursos pedagógicos, conectarse con otras personas o crear contenidos, tanto dentro como fuera del aula. El aprendizaje móvil abarca también los esfuerzos por lograr metas educativas amplias, como la administración eficaz de los sistemas escolares y la mejora de la comunicación entre escuelas y familias.

En este contexto, el aprendizaje móvil presenta características singulares que no posee el aprendizaje tradicional, pues se hace mediante el uso de instrumentos electrónicos, utilizándose tanto en cursos de educación formal como en educación informal. Pero lo más interesante de estas tecnologías emergentes son las posibilidades que brindan de aprovechar sus características únicas e innovadoras de la interacción, comunicación y conexión entre los estudiantes, el tutor y los sistemas de gestión del aprendizaje.

Con este esbozo se conceptualiza el aprendizaje móvil como *la adquisición de cualquier conocimiento y habilidades mediante el uso de la tecnología móvil en cualquier momento y lugar*, entre las características que posee se destacan:

- Movilidad: característica más importante, ya que el usuario puede estar localizado en cualquier punto y mientras cuente con una conexión a internet puede tener actualizaciones permanentes.
- Practicidad de operación: Los aparatos móviles digitales pueden hacer más tareas mejor y de manera más rápida que los dispositivos tradicionales.
- Accesibilidad: a la información desde cualquier lugar, momento y dispositivo portátil, ya sea para su uso inmediato o posterior.
- Bidireccionalidad, interactividad y personalización.

Tecnologías móviles

En un contexto global se consideran indispensables para logra el uso del aprendizaje móvil, entre las características que poseen se encuentran:

- Herramientas de comunicación: Se refieren a servicios como el de mensajería instantánea que incluyen los teléfonos celulares, pues permite que estudiantes y profesores puedan establecer una comunicación síncrona y asíncrona, para consultar dudas de un trabajo, solicitar datos o resultados de una tarea o incluso, enviar avisos entre el grupo de manera directa o bien, a través de una aplicación como puede ser *whats app*.
- Acceso a materiales y conferencias: Actualmente los dispositivos móviles ofrecen la posibilidad de leer, escuchar y visualizar un artículo, una clase, una conferencia e incluso, un evento académico.

- Sistemas de adquisición de datos: El dispositivo móvil permite capturar, procesar, almacenar y recuperar datos o también enviar información a un servidor, vía Internet.
- Juegos educativos: Esta demostrado que los juegos son una estrategia para apoyar los procesos de aprendizaje, la posibilidad de incluirlos brinda la posibilidad de comprender diversas situaciones sin sentir el rigor o la imposición de una disciplina.

Dispositivo móvil

Se considera una parte primordial dentro de las tecnologías móviles que apoyan al aprendizaje móvil. Los dispositivos móviles tienen muchas aplicaciones y beneficios para el usuario, dentro de las que más destacan están:

- ✓ Transmisión de datos: Cada día requerimos mayor capacidad de almacenamiento, por lo que ahora disponen de un puerto USB o puertos infrarrojos (Bluetooth) que permiten la conexión a una computadora donde podemos transmitir todos los datos para almacenarlos o darles otro tipo de tratamiento.
- ✓ Sincronización de datos: Esta es una característica propia de los Smartphone. Éstos suelen incorporar diversas aplicaciones ofimáticas tales como Excel, utilizadas con frecuencia para la gestión económica diaria.
- ✓ Servicio GPS (Global Positioning System - Sistema de posicionamiento global)
- ✓ Música y juegos
- ✓ Videoconferencia: Puede apoyar de manera significativa y útil el proceso de aprendizaje móvil, al tratarse "cara a cara" con la otra persona sin importar la distancia a la que se encuentren.

Dentro de las desventajas de los dispositivos móviles, se pueden enumerar:

- ✓ Precio: A pesar de que la mayoría de estos dispositivos tienen un precio mucho menor al de una computadora de escritorio, en la actualidad existen dispositivos móviles con precios más elevados por lo tanto no accesibles a todos los sectores sociales.
- ✓ Peligros: El uso de dispositivos móviles son causa de numerosos accidentes al crear una distracción latente a quien lo usa.
- ✓ Tamaño: La pantalla y el teclado deben tener un tamaño determinado, tomando en cuenta que sea estético y cómodo a las personas.

Dentro de los dispositivos móviles, se considera el *Smartphone* como el más representativo, pero no es el único. Hoy en día se pueden tener en cualquier momento una computadora personal; una laptop o una tableta; estas dos son las herramientas más representativas del *e-learning* sin embargo han sido descartadas en el aprendizaje móvil.

Objetos de aprendizaje

Un objeto de aprendizaje (OA) puede definirse como cualquier recurso con una intención formativa, compuesto de uno o varios elementos digitales, descrito con metadatos, que pueda ser utilizado y reutilizado dentro de un entorno e-learning.

Algunas características de los objetos de aprendizaje son:

- Auto-contenido: Con ello el OA se obliga a tener sentido por sí mismo.
- Contenidos: Todo objeto de aprendizaje debe tener información necesaria que generalmente es obtenida del plan de estudios propuesto por las instituciones de educación.
- Actividades de aprendizaje: Contienen actividades, ejemplos y/o ejercicios con la intención de ejercitar los contenidos que se han utilizado.
- Elementos de contextualización: Siempre es recomendable contextualizar los contenidos y ejercicios para lograr que el aprendizaje sea generalizable a todos los ámbitos del estudiante.

METODOLOGÍA

Se trata de una investigación descriptiva, en la cual se hizo uso de una estrategia cuantitativa apoyada en investigación cualitativa y correlacional. Ambas aportaciones abordaron la problemática desde perspectivas diferentes aportando distintos puntos de vista e información para su análisis. Ello proporcionó una visión general de la situación, brindando una primera aproximación a la situación que prevalece en el contexto docente el uso del aprendizaje móvil. Las correlaciones se pretenden medir entre las dimensiones o componentes del uso del aprendizaje móvil entre los docentes, para ello se aplicó una encuesta a docentes integrantes de Instituciones de Educación Superior de la Zona VI Sur de la Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Contaduría y Administración (ANFECA).

En la metodología cualitativa, por su parte, el principal objetivo científico es la comprensión de los fenómenos que solo se podrá lograr mediante el análisis de las percepciones e interpretaciones de los sujetos que intervienen en la acción educativa (Colás y Buendía, 1992).

Combinando ambas metodologías se complementó la investigación para dar respuesta a los interrogantes planteados, de manera que las limitaciones de unas estrategias puedan solventarse con las potencialidades de la otra.

Dentro de las técnicas o herramientas para la recopilación de información se utilizó:

- Entrevista semiestructurada
- Cuestionario compuesto por preguntas cerradas con elección simple, basadas en opción múltiple.
- Cuestionario con preguntas abiertas para identificar la precesión en general del problema a investigar.
- Encuesta en línea usando herramientas de *google Apps*.

La determinación de la muestra se integró por profesores de distintas universidades pertenecientes a la zona VI Sur de la ANFECA que se encuentra en el nivel superior, durante el periodo febrero-julio de 2017. De acuerdo con Murray y Larry (2009) se calculó el tamaño de la muestra conociendo el tamaño de la población de estudio de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 \cdot N \cdot p \cdot q}{i^2(N-1) + Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q}$$

Las Instituciones de Educación Superior (IES) participantes con su respectiva muestra se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Muestra de las IES participantes. Fuente: Elaboración propia.

Instituciones de Educación Superior			
UNACAR	Universidad Autónoma del Carmen	Facultad de Ciencias Económico-Administrativas	29 profesores
UNACH	Universidad Autónoma de Chiapas	Facultad de Contaduría y Administración, campus I	69 profesores
UJAT	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, campus Villa	División Académica de Ciencias Económico Administrativas	68 profesores
UV	Universidad Veracruzana	Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Veracruzana campus Xalapa:	31 profesores

El instrumento utilizado para la recolección de datos fue una encuesta en línea, por lo que garantizar su validez y fiabilidad fue un elemento de suma importancia en su diseño. Haciendo uso de la herramienta google drive se diseñó el instrumento para aplicar los cuestionarios en línea, previamente validados, a los participantes de las distintas instituciones que fueron seleccionadas y aceptaron participar en esta investigación.

De acuerdo con Fox (1981), se llevó a cabo la validación de los cuestionarios apoyándose para ello en revisión bibliográfica además del marco teórico; aclarando que el instrumento fue revisado por autoridades expertas en el tema.

Para comprobar y calcular la fiabilidad del cuestionario se utilizaron dos procedimientos distintos: el *Alfa de Cronbach* que se encuentra basado en la correlación que se produce al tener un conjunto de puntuaciones, se aplica a escalas con dos a más valores y aumenta según el número de ítems. El segundo llamado *dos mitades* consiste en dividir el test en dos partes y estudiar la correlación entre ambas para determinar el coeficiente de la consistencia interna.

Para el desarrollo del trabajo colaborativo, se elaboró una base de datos para registrar las respuestas otorgadas por los profesores.

El mecanismo para la aplicación del instrumento fue mediante un trabajo colaborativo entre cuerpos académicos (CA) que conforman una red de investigación donde cada responsable de CA de cada universidad participante impartió una conferencia a los profesores para que tuvieran un panorama general de la investigación, posteriormente se les proporcionó la liga para contestar la encuesta en línea, y finalmente se llevó a cabo una entrevista para aclarar dudas.

RESULTADOS

En cuanto a los resultados se puede afirmar que el análisis de los mismos se llevó a cabo bajo un estudio descriptivo y correccional a manera de prueba de concepto y validación de la hipótesis planteada. Así de los resultados obtenidos de los cuestionamientos objeto de análisis generados a partir del instrumento aplicado se pueden apreciar en la Tabla 2:

Tabla 2. Resumen de resultados obtenidos. Fuente: Elaboración propia.

Pregunta	UNACAR	UNACH	UJAT	UV
1. Género	50% Femenino	60.9% Masculino	65% Masculino	65% Masculino
2. Rango de edad	20.6%: 41 a 45	42%: 41 a 50	27.2%: 41 a 50	25%: 41 a 45
3. Uso del computador para el trabajo docente	62%: lo usan siempre	62%: lo usan siempre	60%: lo usan siempre	71%: lo usan siempre
4. Uso de herramientas electrónicas para el desempeño docente: presentaciones electrónicas	55.1%: Siempre las usan	62.3%: Siempre las usan	40.9%: Siempre las usan	50%: Siempre las usan
5. Uso de TIC por los estudiantes a solicitud del profesor	34.4%: siempre 34.4%: Frecuentemente	40.5%: Frecuentemente	48.4%: Frecuentemente	57.1%: Frecuentemente
6. Se tiene conocimiento del aprendizaje móvil	68.9%: si	63.7%: si	78.7%: si	57.1%: si

7. Uso del aprendizaje móvil por el docente	55.8%:si	40.8%: si	46.6%: si	41.4%:si
8. Docentes capacitados en aprendizaje móvil	35%: si	29.2%: si	31.5%: no	47.2%: no
9. Docentes capacitados por iniciativa propia en aprendizaje móvil	48.2%: si 48.2%: no	52.1%: si	48.4%: si 48.4%: no	50%: no
10. Interés por el docente en recibir capacitación en aprendizaje móvil	96.5%: si	94.2%: si	92.4%: si	100%: si
11. De las aplicaciones del dispositivo móvil para realizar actividades de aprendizaje con los estudiantes, las más utilizadas son:	<ul style="list-style-type: none"> • Navegar por internet • WhatsApp 	<ul style="list-style-type: none"> • Fotografía • Navegar por internet • WhatsApp 	<ul style="list-style-type: none"> • Navegar por internet • WhatsApp 	<ul style="list-style-type: none"> • Navegar por internet • WhatsApp
12. Uso de los estudiantes del dispositivo móvil para actividades de aprendizaje	86.2%: si	85.5%: si	78.8%: si	75%: si
13. El aprendizaje móvil facilita el proceso de enseñanza aprendizaje	93.1%: si	95.6%: si	97%: si	96.4%: si
14. ¿Le gustaría usar el aprendizaje móvil en sus asignaturas?	96.5%: si	94.2%: si	95.4%: si	96.4%: si
15. El aprendizaje móvil promueve el aprendizaje colaborativo	96.5%: si	97.1%: si	95.4%: si	85.7%: si
16. Disposición para recibir capacitación para el diseño y uso del aprendizaje móvil	100%: si	97.1%: si	98.5%: si	100%: si

Al interrogar a los docentes acerca de si cuentan con un dispositivo móvil se puede observar en la Fig. 1 que en la UV la gran mayoría, el 96% de los catedráticos cuenta con algún dispositivo móvil, ya sea teléfono o tableta electrónica; solo un 4% no cuenta con uno; en la UNACAR el 97% de los docentes lo utilizan; el 90% en la UNACH y en la UJAT se obtuvo un 95%, esto permite afirmar que el profesor universitario cuenta con la herramienta para poder implementar estrategias de aprendizaje móvil.

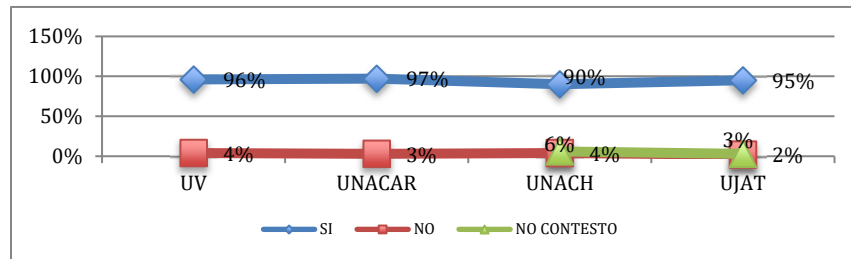


Fig. 1. Utilización de dispositivos móviles. Fuente: Elaboración propia.

Respecto a si los profesores cuentan con una conexión a *internet* desde el dispositivo móvil, el 75% los profesores de la UV siempre tienen acceso a *internet* en sus dispositivos móviles; el 21% sólo mediante Wi-Fi y un 4% no contestó a esta pregunta; en la UNACAR sólo el 55% dispone de conexión, el 41% accede a través de Wi-Fi y el 4% no contestó. En la UNACH el 68% dispone de conexión, el 25% sólo gracias a la tecnología Wi-Fi, un 3% no puede acceder a *internet* desde su dispositivo ni por Wi-Fi ni por el uso de datos y el 4% no contestó a esta pregunta. El 70% de los docentes que imparten clases en la UJAT, siempre gozan de acceso a *internet*, un 18% sólo a través de una conexión Wi-Fi, mientras que el 2% no puede tener ningún acceso a la red en su dispositivo y el 1% de ellos no respondió a la pregunta. Véase Fig. 2.

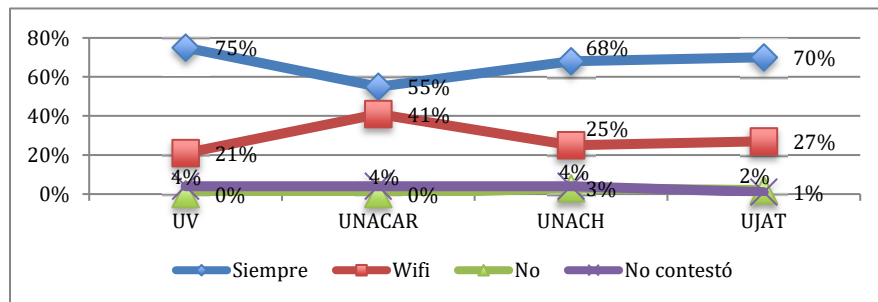


Fig. 2. Conexión a Internet desde su dispositivo móvil. Elaboración propia.

En la figura 3, se destaca la pregunta acerca del uso del dispositivo móvil para actividades de aprendizaje, En la UV el resultado obtenido sobre la utilización del dispositivo móvil para realizar actividades con los estudiantes, fue del 54% los profesores; el 69% en la UNACAR mencionó que utiliza dispositivos móviles en su proceso de enseñanza con los estudiantes; el 55% de los profesores de la UNACH, un 42% no los ocupa para ese fin y un 3% no respondió a esta pregunta. En la UJAT el 50% los usa, el 48% no los ocupa y un 2% pasaron por alto esta pregunta.

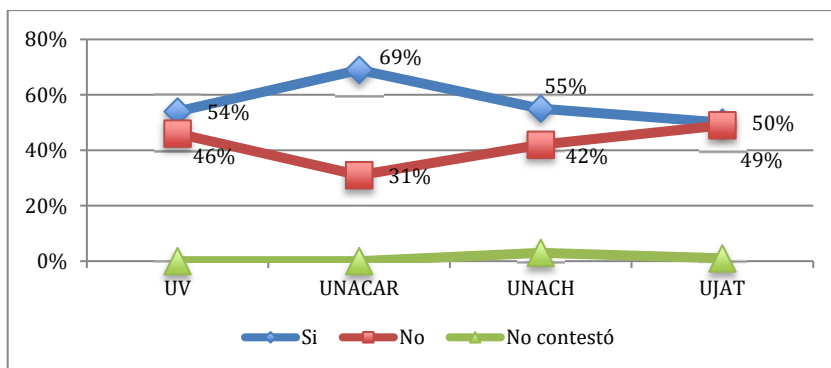


Fig. 3. Uso del dispositivo móvil en el aprendizaje. Fuente: Elaboración propia.

De los resultados anteriores, se puede afirmar que la mayoría de los profesores usan las herramientas electrónicas, los objetos de aprendizaje y los dispositivos móviles como parte de su labor docente pero no lo relacionan como uso del aprendizaje móvil además de la alta disposición en que se encuentran para capacitarse en el diseño, desarrollo y uso del aprendizaje móvil.

CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos se puede concluir que en la actualidad el uso del aprendizaje móvil a nivel nacional, estatal e internacional se encuentra en constante avance, pues cada día son más las personas que utilizan los dispositivos móviles como herramientas; además conforme pasa el tiempo nace en las personas la inquietud de querer aprender y conocer más sobre los dispositivos móviles.

Lo anterior generó el interés por realizar este estudio para conocer la perspectiva y diagnóstico del uso del aprendizaje móvil por parte de los profesores en la educación superior, estableciendo un marco teórico y metodológico, del cual se obtuvo que, con base en la aplicación de los instrumentos seleccionados, la encuesta en línea fue una herramienta muy útil para la adquisición de la información. Gran parte de los docentes de las distintas universidades, respondieron positivamente, haciendo referencia en primer plano a que el aprendizaje móvil abre un mundo de posibilidades para que el estudiante tenga acceso a elementos que apoyen su formación universitaria por medio de una herramienta que ya poseen, como es en la mayoría de los casos un dispositivo móvil inteligente, y en segundo plano dan la oportunidad de adquirir nuevos conocimientos o bien reforzarlos, sin la limitante de un horario o un lugar específico. A lo anterior debe sumarse el deseo de los docentes por obtener conocimiento respecto a los objetos de aprendizaje.

De la aplicación de la encuesta se obtuvieron datos favorables, pues son muchos los docentes que emplean la conjunción de las herramientas electrónicas en el momento de impartir sus asignaturas.

Los docentes encuestados indican que el aprendizaje móvil es una herramienta de gran utilidad que promueve la interacción de diversas personas, siendo valores que se fomentan en la universidad y no puede permitirse que se pierdan por el hecho de no existir relación cara a cara entre maestro-alumno. Se corrobora el deseo de los docentes por aprender y/o actualizarse respecto al uso del aprendizaje móvil, a pesar de los puntos favorables anteriormente mencionados resulta destacable mencionar que un pequeño grupo de profesores de las universidades encuestadas (en su mayoría de edad avanzada) opinan que los dispositivos inteligentes tal como el teléfono celular no pueden brindar apoyo al aprendizaje, pero están de acuerdo en recibir una capacitación para conocer el aprendizaje móvil y el modo en que puede ser empleados.

BIBLIOGRAFIA

- Becker, S., Cummins, M., Davis, A., Freeman, A., Hall, C. G., & Ananthanarayanan, V. (2017). *NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Colas, P. Y Buendia, L. (1992). *Investigación educativa*. Sevilla. Alfar
- Fox, D. (1981). *El Proceso de Investigación Científica*. Pamplona: EUNSA.
- Giurgiu, L. (2017). Microlearning an Evolving Elearning Trend, *Scientific Bulletin*, 22(1), 18-23. Recuperado de <https://doi.org/10.1515/bsaft-2017-0003>
- Murray, R., Larry, J. (2009). *Estadística 4ta edición*. Mc Graw Hill, México, D.F.
- Traxler, J., Camacho, M., Clark, A., Crompton, H., Fahlman, D., Hildebrandt, D., Zelezny-Green, R. (2017). *Capacity Building in a Changing ICT Environment*. Geneva, Switzerland: International Telecommunication Union.
- Pechenkina, E., Laurence, D., Oates, G., Eldridge, D., y Hunter, D. (2017). Using a gamified mobile app to increase student engagement retention and academic achievement. *International Journal of Educational Technology*. Recuperado de <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0069-7>
- West, M. (2012). *Activando el aprendizaje móvil: Temas globales*. UNESCO, Paris.

EL ARTE EN LA COTIDIANIDAD DE LOS ESTUDIANTES DE LA FIME.

THE ART IN THE EVERYDAY LIFE OF THE STUDENTS OF THE FIME.

Brenda Maribel Barrientos González ¹
Christopher Isis George Zúñiga ²
Carmen Julia Luna Peña ³

RESUMEN

El presente artículo trata sobre la importancia del arte como formación integral de los estudiantes de ingeniería, adquiriendo conocimientos sobre lo visual, la gran diversidad cultural, reconocer los diferentes objetos culturales y sus niveles de estudio, los elementos comunes en los diversos sistemas de arte en la cotidianidad, a través de la Unidad de Aprendizaje Fundamental Apreciación a las Artes.

Con ello se refuerza la tendencia nacional e internacional en el ámbito educativo, incorporando el desarrollo de competencias generales en todos los Programas de Licenciatura que ofrece la UANL.

Palabras clave: Formación integral, estudiantes, arte, lectura visual, cotidianidad..

Fecha de recepción: 06 de julio, 2018.

Fecha de aceptación: 29 de agosto, 2018.

ABSTRACT

This article deals with the importance of art as an integral formation of engineering students, acquiring knowledge about the visual, the great cultural diversity, as well as recognizing the different cultural objects and their levels of study, the common elements in the various art systems in everyday life, through the Fundamental Learning Appreciation to the Arts Unit.

This reinforces the national and international trend in education, incorporating the development of general skills in all undergraduate programs offered by the UANL.

Keywords: Integral education, students, art, audiovisual, visual reading, everydayness.

¹ Jefe de Academia de Sustentabilidad y Calidad. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. U.A.N.L. maribelbgzz@hotmail.com

² Coordinadora del Control Administrativo de la Subdirección de Posgrado. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. U.A.N.L. khrisgeorge@gmail.com

³ Coordinadora General de Formación General Universitaria. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. U.A.N.L. julialuna31@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

La formación integral es un proceso continuo, permanente y participativo que busca desarrollar de forma armónica y coherente las dimensiones éticas, espirituales, cognitivas, afectivas, comunicativas, estéticas, corporales y sociopolíticas de los estudiantes; pero no sólo abordarlas, sino hacer que efectivamente todas las acciones curriculares se orienten a trabajar para lograr su desarrollo. En la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME), sabemos que en la educación es importante esta formación, por lo que en sus programas educativos se incluye el área de Formación General Universitaria (FOGU) con la Unidad de Aprendizaje Apreciación a las Artes para los estudiantes de Licenciatura, también se han diseñado en diferentes áreas de la FIME espacios culturales donde pueden desarrollar habilidades artísticas que complementan su formación personal y profesional.

JUSTIFICACIÓN

En la actualidad es evidente que los estudiantes emplean el mayor tiempo en la Facultad, por lo que se vuelve de gran relevancia el que se busque conocer e implementar acciones que fomenten cada vez un mayor desarrollo en ellos, para que cuando se encuentren preparados para incorporarse a la sociedad de manera laboral, provoquen beneficios en ella.

La actividad artística fue el medio a través del cual el hombre pudo conocer la naturaleza de las cosas y proyectar su pensamiento en búsqueda de lenguajes de expresión, mismos que lo llevaron a procesos rituales, mágicos, religiosos, filosóficos y científicos.

Por eso el arte no solo debe de relacionarse con las bellas artes, si no con todas las artes aplicadas en la cotidianidad como cocinar, nadar, enseñar o destacar en algún deporte.

METODOLOGÍA

Gracias al apoyo que se recibe por parte de la Dirección de la FIME, resaltando las diferentes expresiones artísticas, con el Mural “El Árbol de la Vida”, del artista Gerardo Cantú, quien con anterioridad participó con algunas de sus obras en otras dependencias de la UANL, y a las obras realizadas por el artista Nemesio Dueñas de las diferentes carreras de la Facultad han apoyado en la Unidad de Aprendizaje Apreciación de las Artes para que los estudiantes realicen lecturas visuales, que les ayudan a desarrollar habilidades para determinar los diferentes elementos básicos de la visualidad y también la comunidad de la FIME aprecia el arte en la cotidianidad.



Imagen 1. Mural “El árbol de la vida”

Gerardo Cantú

Análisis que realizaron algunos estudiantes de la FIME del Mural “El Árbol de la vida” del artista Gerardo Cantú y de algunas obras artísticas del artista Nemesio Dueñas que se encuentran en espacios de la FIME.

Leonardo Dávalos Ayala; 1938299. Estudiante de la carrera Ingeniero en Aeronáutica

Mural con variedad de figuras coloridas y llamativas, debajo del árbol hay personas a las cuales les da la sombra, y el forraje del mismo representa una misma cultura con ideas diferentes al mismo tiempo, y la gran variedad de personas representa sus costumbres, tradiciones, y si tuvieran orígenes diferentes se comparte la cultura como la sombra, representando el ciclo de la vida y la unión.

Hugo Sebastián Álvarez Cisneros; 1800436. Estudiante de la carrera Ingeniero en Tecnología de Software

Árbol rodeado de una variedad de seres vivos, con colores cálidos y brillantes, representando salir adelante con el ciclo de la vida.

Melissa Lanéll Moreno García; 1889124. Estudiante de la carrera Ingeniero en Mecatrónica

Representa la unión de los seres humanos, tanto en la vida diaria profesional y estudiantil en Nuevo León, así mismo respetar a todo ser vivo y la esperanza del pueblo regiomentano.

Adán Asís Torres Briones; 1732258. Estudiante de la carrera Ingeniero en Mecatrónica

Obra con muchos colores y formas llamativas además de ser grande, representa la alegría, el trabajo, la disciplina de una vida de estudiantes, representa paz y unidad de grupo.

Juan Javier Leos Hernández; 1938469. Estudiante de la carrera Ingeniero en Aeronáutica

Se aprecia un grupo de personas con un tipo de vestimenta, la cual es símbolo de los grupos étnicos, los adornos que aportan y sus peinados, el cerro de la silla, simbolizando el árbol la naturaleza, la vida, su capacidad de crear y encontrar una manera de hacer las cosas.

Samuel Alfonso Valdez Robledo; 1743648. Estudiante de la carrera Ingeniero en Electrónica y Automatización

Simboliza la sociedad en Nuevo León, la cual es muy solidaria, aunque a veces también puede ser que te den la espalda, y lo que viene siendo el árbol, la vida y todo lo que nos rodea.



Imagen 2. “Ingeniero en Aeronáutica”

Nemesio Dueñas

Leonardo Dávalos Ayala; 1938299. Estudiante de la carrera Ingeniero en Aeronáutica

La escultura representativa de la carrera son unas alas doradas, están extendidas y muy detalladas, la principal idea que refleja hacia mi persona es lo imposible; desde que el ser humano observó la primera ave, ha deseado volar, es un sentimiento lleno de sueños, la creación de un artefacto para poder cumplir genera un sentimiento de gratificación porque estas logrando lo imposible.



Imagen 3. “Ingeniero en Tecnología de Software”

Oscar Jhovani Hernández Hernández; 1938630. Estudiante de la carrera Ingeniero en Tecnología de Software

Esta escultura representa para mí el esfuerzo que cada uno tiene que dar cada día para lograr la meta, poner mucho esfuerzo y conocimiento que adquieres para llegar a la meta. La obra de arte muestra una estructura sólida formada por varios tornillos, cada uno de ellos son el día a día que llevamos, si un día no le ponemos tanto empeño, la solidez ya no será la misma. También representa el funcionamiento de un software, si se encuentra incompleto este no funcionara, de igual manera a la escultura si a esta le falta un tornillo no tendría la misma solidez como si estuviera completa.



Imagen 4. “Ingeniero en Electrónica y Automatización”

Nemesio Dueñas

Reynaldo de Jesús Loera Argüello; 1621267. Estudiante de la carrera Ingeniero en Electrónica y Automatización.

En la escultura podemos apreciar una talla considerable de unos 3 metros aproximadamente, su color es rojo, el cual llega a representar la pasión, el calor, el rigor, el no vencerse, continuar a pesar

de las adversidades, también como la base de la escultura es más gruesa, podemos interpretarlo como una gran base a nivel de matemáticas, física y química, se puede observar como la escultura sufre una pequeña desviación en forma de una curva para comprender como adaptarse y cambiar el rumbo de las situaciones.



Imagen 5. “Ingeniero Mecánico Electricista”

Nemesio Dueñas

Mario Enrique Gámez Porras; 1518356. Estudiante de la carrera Ingeniero Mecánico Electricista.

Esta obra de la carrera representa un motor que solía funcionar, es de cierto tipo de metal y se encuentra sobre una base de concreto y se encuentra en la entrada de la Facultad haciendo referencia a que fue la primera carrera universitaria que ofrecía la FIME.

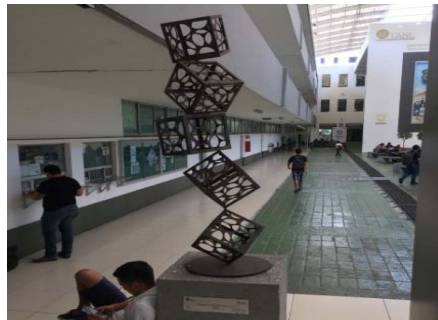


Imagen 6. “Ingeniero en Manufactura”

Nemesio Dueñas

Ismael Alejandro Vázquez Delgado; 1884301. Estudiante de la carrera Ingeniero en Manufactura.

La escultura me transmite un mensaje de trabajo en equipo, en la manufactura para que se dé el proceso influyen diferentes tipos de factores como lo son: la materia prima, los equipos de trabajo y las herramientas de trabajo. En la escultura el cubo que está hasta abajo representa la producción ya que es el factor principal para el proceso de manufactura; el siguiente cubo representa el mantenimiento que se les da a los equipos de trabajo para poder tener una buena producción; el tercer cubo representa el “Herramental”, para poder crear un producto deben de tener el calibre que se debe trabajar; el cuarto cubo representa el departamento DE “Lean manufacturing” ya que gracias a él, podemos mejorar el proceso inclusive mejorarlo y hacerlo más rápido; el quinto cubo representa “Calidad” que es lo último que debemos ver para corroborar que el producto que estamos fabricando es de buena calidad. Para mí los 5 cubos representan el trabajo en equipo y los 5 principales factores para que se dé el proceso de manufactura.



Imagen 7. “Ingeniero Mecánico Administrador”

Nemesio Dueñas

Yarecy Esmeralda Martínez García; 1728977. Estudiante de la carrera Ingeniero Mecánico Administrador.

El autor al haber hecho esta escultura en mi opinión se basó en la industria, en el funcionamiento de una máquina. Esta escultura es concreta representa para mi éxito, dedicación, firmeza, inteligencia, dedicación, ser el futuro de México.



Imagen 8. “Ingeniero Administrador de Sistemas”

Nemesio Dueñas

Yael David Ordaz Alvarado; 1735195. Estudiante de la carrera Ingeniero Administrador de Sistemas.

Lo que para mí representa la escultura de mi carrera, es más que todo un símbolo de libertad tal vez sea porque está en la parte de arriba de un edificio o por la postura que tiene, en lo personal me recuerda el cómo expresamos y como nos mantenemos día a día tratando de aprender lo más esencial de nuestra carrera, probablemente esta escultura podría ser no muy agradable para muchos, pero observo la profundidad que tiene.



Imagen 9. “Ingeniero en Mecatrónica”

Nemesio Dueñas

Esteban Sebastián Garay Soberano; 1794498. Estudiante de la carrera Ingeniero en Mecatrónica.

Esta escultura es el torso de un hombre hecho de metal, para mí como mecatrónico representa muy bien a mi carrera, debido a que simboliza la unión del hombre con el metal o las máquinas y la esfera que se aprecia representa al mundo, enfocándome en los dispositivos, también representa a las prótesis biónicas, las cuales son de gran ayuda para una persona discapacitada, ya que les devuelve la habilidad o destreza de hacer algo sin estas, no podrían. El hecho de que esta obra esté dando vueltas o girando, me hace pensar que es un flujo constante de cambios para la tecnología y que seguirá cambiando, ya que como humanos tendemos a crear cosas para hacer nuestra vida más sencilla, es decir, tenemos la necesidad de hacer que todo sea más sencillo en nuestras tareas o necesidades diarias.



Imagen 10. “Ingeniero en Materiales”

Nemesio Dueñas

Karla Monserrat Montalvo Ortega; 1830473. Estudiante de la carrera Ingeniero en Materiales.

Contenedor de color dorado y abajo está detenido por un soporte, también se aprecia una pequeña fuente, en la cual tiene introducidos pequeños focos para que cuando sea de noche éstos se enciendan provocando diversos colores, como el rojo, también dentro de la fuente tiene un decorado con pequeños mosaicos en tonos azules, celestes y en el fondo de la fuente hay piedras de río, desde mi punto de vista esta escultura si está asociada a mi carrera, porque en un semestre estaremos fundiendo diversos elementos para obtener aluminio.



**Imagen 11. “Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones”
Nemesio Dueñas**

Obra tridimensional que representa la carrera del Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones.



Imagen 12. “Centro de Investigación e Innovación en Ingeniería Aeronáutica”



Imagen 13. “Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CIDET)”

Obras tridimensionales que no se pueden dejar fuera de la apreciación, porque el estudio de la arquitectura representa una manifestación artística de trascendental importancia para la humanidad a lo largo de la historia como objeto cultural presente en la cotidianidad, ya que es una de las necesidades vitales constante y permanente en la sociedad.



Imágenes 14 y 15. “Espacio de arte de la FIME”

La FIME, a través de la Coordinación de Difusión Cultural, invita cada semestre artistas nacionales e internacionales a exponer sus obras fotográficas o pictóricas, invitando a los estudiantes a conocer y tener un acercamiento con los expertos en el tema y así poder lograr entender en que se inspiraron para la realización de sus obras y gracias a ello los futuros ingenieros interactúan con el arte cotidianamente.



Imágenes 13 y 14. “FIME BOOK”

Dentro de las artes visuales no se puede dejar fuera la literatura por lo que se creó FIME Book, para que los estudiantes convivan e intercambien experiencias alrededor de los libros en los que se encuentran con autores de varios géneros literarios, dichas lecturas ayudan a desarrollar la imaginación, creatividad, ampliar su vocabulario, mejorar la redacción, y conocer la diversidad cultural, habilidades que son importantes en la formación integral de los ingenieros como futuros profesionistas.



Imagen 15. “Evento conmemorativo al Día de Muertos”



Imagen 16. “Evento representativo a las Fiestas Patrias”

En la Facultad se realizan una serie de eventos relacionados con la danza, la música y el teatro en donde los estudiantes conocen y se familiarizan con los bailes típicos de las diferentes regiones, así como los distintos géneros musicales, representaciones de las tradiciones y costumbres culturales de nuestro país como el 2 de noviembre "Día de los Muertos", "Las Fiestas Patrias", con todo ese bello folclor que nos representa.

RESULTADOS

La formación integral sirve para orientar procesos que buscan la realización plena de los estudiantes desde lo que a cada uno le corresponde como parte de su vocación personal y profesional, también contribuye al mejoramiento de la calidad de vida de su entorno social, ya que ningún ser humano se forma para sí mismo y para mejorar el mismo, sino que lo hace en un contexto sociocultural determinado.

En el sistema educativo de la FIME se ha constatado que las actividades artísticas desarrollan e incrementan la percepción del entorno y generan en los estudiantes flexibilidad de pensamiento para poder interpretar lo que los rodea.

A través de las diferentes manifestaciones artísticas realizadas por los estudiantes de la FIME en los salones de clase y con la elaboración de los PIA (Producto Integrador de Aprendizaje): máscaras, cuadros realizados con material reciclado de personajes reconocidos a nivel nacional e internacional, esculturas de edificios arquitectónicos representativos de Nuevo León, fotografías de rostros de Nuevo León, etc., han demostrado la capacidad de desarrollar imaginación, sensibilidad, expresión, creatividad, percepción, sentido del ritmo, el tiempo, del espacio, representaciones y reconocimiento de sus obras de arte y las de sus compañeros. Estas herramientas desarrolladas generaron en los estudiantes seguridad, autonomía, empatía, humildad, tolerancia, respeto y otros valores que son importantes y útiles para cualquier aspecto o ámbito de su vida.

En el proceso de la realización de estas obras artísticas (PIA'S) desarrollaron los saberes:

Ser: Que incluye habilidades como la sensibilidad y la creatividad,

Saber: Apreciar la belleza y su relatividad y

Hacer: Que implica la práctica y la producción de la obra artística con contenidos específicos o selectivos.

CONCLUSIONES

Uno de los problemas que se pueden presentar según Piaget (1979) consiste en describir las actividades de tratamiento de los conocimientos antes, durante y después del aprendizaje, sin embargo, las concepciones y la calidad del comportamiento, de los conocimientos, del desarrollo o del aprendizaje, puede diferir y ser objeto de distinciones importantes para la vida de una persona. Se sabe a través de diversos estudios que la acumulación de experiencias constituye la base de repertorio de actividades que se extenderán de los comportamientos conductuales instintivos a los inteligentes, pasando por los verbales según los periodos de la vida: infancia, niñez, adolescencia y la fase de sociedad, que comprende las dos etapas, la madurez y la vejez.

Los estudiantes de la FIME que ingresan al curso de la Unidad de Aprendizaje Apreciación de las Artes con una actitud negativa van teniendo cambios positivos, por esta razón las competencias sociales que desarrollaron o fortalecen, contribuyen en su formación integral, capacitándolos para su mayor aprovechamiento académico, adaptación e integración en los diferentes ámbitos y contextos.

En la FIME se busca que en el proceso de enseñanza-aprendizaje cada uno de los estudiantes desarrollen y apliquen su formación integral, que se superen constantemente y que adquieran una mentalidad de crecimiento para su vida.

BIBLIOGRAFIA

Arnheim, Rudolf. (2009). Arte y percepción visual: psicología del ojo creador. España: Alianza.

Berger, John. (3ª ed.). (2016). Modos de ver. España: Gustavo Gili.

Dondís, Donis A. (2ª ed.). (2017). La sintaxis de la imagen: Introducción al alfabeto visual. España: Gustavo Gili.

Flores S., Armando V., Gómez H., María de Lourdes y Sierra V., Benjamín. (2009). Apreciación de lo artístico: Lo visual y auditivo en la cotidianidad urbana. México: Patria.

Flores S., Armando V., Gómez H., María de Lourdes, Reyes C., Genaro S., Reyes C. y Sierra V., Benjamín. Apreciación de las artes. (2005). México: CECOSA.

LA PREPARACIÓN DEL DOCENTE DE FÍSICA: PERSPECTIVA DE LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS EN INGENIERÍA.

THE PREPARATION OF THE PHYSICS TEACHER: PERSPECTIVE OF UNIVERSITY STUDENTS IN ENGINEERING.

Jesús Alejandro Quiroz Aguilar ¹

Ana María González Ibarra ²

Nivia Álvarez Aguilar ³

Jaime Arturo Castillo Elizondo ⁴

RESUMEN

La formación del estudiante enfrenta una serie de desafíos en un mundo que constantemente cambia científico y tecnológico, por ello, se debe revisar y redefinir las tareas que se relacionen con las necesidades de la sociedad del conocimiento en materia de aprendizaje y superación continua. Un punto clave para que las Instituciones de educación Superior (IES) cuenten con Programas educativos (PE) de calidad, es que los docentes cuenten con las habilidades, competencias y valores necesarios para la impartición de asignaturas. En el este artículo se exponen los resultados de la aplicación a 513 estudiantes de ingeniería de una institución de educación superior de un instrumento de escala tipo Likert acerca de las percepciones sobre la formación y metodología que aplican los docentes en clase; con el objetivo de encontrar las áreas de oportunidad de la planta académica. El aumento en la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje avanza principalmente por la combinación entre el conocimiento, pensamiento y valores del docente, por dicha razón, la Educación Superior necesita docentes de calidad, capacitados para fortalecer el desarrollo profesional de los estudiantes, de una propia estructuración de los programas educativos, de la infraestructura y del ambiente universitario.

Palabras clave: estudiante, docente, formación del ingeniero, formación del docente.

Fecha de recepción: 01 de julio, 2018.

Fecha de aceptación: 27 de agosto, 2018.

¹ Profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la UANL, México, jesus.quirozag@hotmail.com

² Profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la UANL, México, ana.ma.gzz.i@gmail.com

³ Profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la UANL, México, nivial12@yahoo.es

⁴ Profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la UANL, México, jaime.castilloe@uanl.mx

ABSTRACT

The student's education faces a series of challenges in a world that constantly changes science and technology, therefore, must review and redefine the tasks that relate to the needs of the knowledge society in terms of learning and continuous improvement. A key point for Higher Education Institutions (HEIs) to have quality Educational Programmes (EPs) is that teachers have the skills, competences and values necessary for the delivery of subjects. This article presents the results of the application to 513 engineering students of a higher education institution of a Likert scale instrument about the perceptions of the training and methodology applied by the teachers in class; with the objective of finding the areas of opportunity of the academic plant. The increase in the quality of the teaching-learning process is mainly due to the combination of the knowledge, thought and values of the teacher. For this reason, Higher Education needs quality teachers, trained to strengthen the professional development of the students, of their own structuring of the educational programs, of the infrastructure and of the university environment.

Keywords: student, teacher, engineering education, teacher education

INTRODUCCIÓN

El constante crecimiento de las tecnologías de la información y la globalización ocasionan que los profesionales dominen y desarrollen conocimientos para la solución de problemas del contexto específico y también el general.

Es imprescindible formar una sociedad de conocimiento y gestión del saber, esto, ha generado necesidades que pueden ser solventadas a través de la educación al trazar soluciones a aquellos problemas que han sido detectados en el ámbito profesional.

La educación universitaria constituye la puerta de acceso más importante a la sociedad del conocimiento, así fue señalado en la Conferencia Mundial sobre Educación Superior por la UNESCO en 1998: "... la educación superior y la investigación forman hoy en día la parte fundamental del desarrollo cultural, socioeconómico y ecológicamente sostenible de los individuos, las comunidades y las naciones" (UNESCO, 1998).

Competencias, habilidades, valores y conocimientos son los objetivos de los sistemas educativos, quienes se enfrentan a los desafíos de los cambios del desarrollo social, a la aparición de nuevas herramientas tecnológicas que se aplican en el mundo laboral. Por lo tanto, la educación universitaria tiene la misión de formar profesionistas que cubran las necesidades de la sociedad que se encuentra en constante cambio.

Los sistemas educativos deben asumir el reto de actualizar no solo la infraestructura con nuevas tecnologías que contribuye con la relación enseñanza-aprendizaje, sino también, de actualizar la formación docente de manera adecuada, acorde a los lineamientos de cada institución y de las necesidades de la sociedad. En el caso de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), ubicada en el estado de Nuevo León, México, en la visión al año 2020 dentro de un rasgo distintivo de dicha

visión, menciona, “los programas de todos los niveles promueven la formación integral del estudiante y el uso de las tecnologías de la información y comunicación...” (UANL, 2011, p. 8); es por ello, que actualmente se llevan a cabo estrategias para cubrir con los requerimientos de una institución socialmente responsable, que integre a la sociedad, individuos de altas capacidades, tanto personales como profesionales.

Para que la formación del estudiante sea adecuada, se deben contemplar varios factores, como lo son, la pertinencia de los Programas Educativos respecto a las necesidades de la sociedad, tanto en ciencia y tecnología, como en valores y ética; además de la pertinencia del PE, deben contar con infraestructura apta para la demostración de lo teórico a lo práctico, sobre todo, contar con recurso humano capacitado, con experiencia y con la formación ideal para poder transmitir los conocimientos a quienes están iniciando su vida estudiantil-profesional, quienes jugaran un rol significativo en la vida de los estudiantes: los docentes.

Contar con estudiantes preparados para enfrentarse a problemáticas sociales y al mundo laboral es necesario que la formación recibida durante sus estudios profesionales no solo se base en conocimientos, sino también, en valores, actitudes, aptitudes y hábitos que desarrollaran en ese tiempo; sin embargo, no todo lo pueden llevar a cabo individualmente, muchas de estas, son acrecentadas en equipo y con actividades que le ayuden a generar las competencias profesionales, incluso el docente participa en el desarrollo de ellas, pero, en ocasiones, el docente no cuenta con la formación adecuada para “explotar” las cualidades del estudiante.

Es necesario que, así como los estudiantes tengan una formación ideal, los docentes estén actualizados en las asignaturas que imparten, aprendan a emprender, certificarse en las competencias, usen herramientas tecnológicas que favorezcan su explicación tanto teórica como experimental, participen activamente en investigación y difusión de resultados de dichas actividades.

Desarrollo temático

Los docentes de las instituciones no llegan con las habilidades y competencias necesarias para impartir cátedra, por lo general, cuentan con el conocimiento necesario de la asignatura, pero no desarrollan la metodología para transmitir esos conocimientos, por lo que, con el paso del tiempo y con ayuda de las herramientas tecnológicas, la formación docente se ha ido mejorando, presentando distintos modelos teóricos y prácticos (Soto et al, 2013).

A través de la creación de la modalidad de formación docente, la institución educativa responsable, reflexiona sobre el rol de la docencia, su capacitación, desarrollando habilidades didácticas, empatía, y en ocasiones, abordan la parte emocional del estudiante, aspectos que tal vez no cuentan al momento de iniciar su práctica docente; con el objetivo de no solo transmitir conocimiento, sino, que también, el estudiante cuente con valores académicos, humanistas y sociales. (Soto et al, 2013).

Para Gairín (2010) es relevante para las Instituciones transformar los procesos formativos del personal, principalmente las organizaciones educativas ya que en los últimos años se han enfrentado a nuevos retos tecnológicos y científicos, resultado de los recientes cambios de la sociedad.

Según Merie (2009) el docente debe crear y a la vez dirigir el proceso de aprendizaje por medio de técnicas dinámicas que permitan desarrollar el dominio de competencias requeridas para la evaluación formativa y continua. Del mismo modo, López (2009) citado por Rasilla (2011) hace mención acerca de la necesidad de establecer cambios a las prácticas escolares en los cuales los docentes asuman la responsabilidad de cumplir con un perfil ideal, que se caracteriza entre otras cosas, organizar, transmitir y conocer los saberes para lograr un aprendizaje significativo.

Por otro lado, Ruiz (2000) considera al proceso de enseñanza como una formación continua a lo largo de toda la vida profesional, produciendo una mejora y cambio en la conducta, habilidades, destrezas y competencias del docente, valorando y actuando de manera oportuna al momento de estar frente al estudiantado.

De acuerdo con González (2016):

“Se consideran rasgos característicos de un profesor auténtico cuando el profesor muestra una adecuada autoestima y confianza en sí mismo y los estudiantes. Además, cuando, contribuye a descubrir sus potencialidades en el estudiante y les enseña a coordinar las mismas, equilibrándolas y utilizándolas adecuadamente. Además de lograr la coherencia en su relación con los estudiantes misma que se manifiesta entre lo que explica, orienta, corrige, estimula, reprime, etc.”

Por esa misma razón, la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior en México (ANUIES), señala en el programa estratégico para el desarrollo de la Educación Superior, “se requiere que las Instituciones de Educación Superior pongan en marcha sistemas en relación con los roles que habitualmente han desempeñado los profesores... deberá contemplarse una importante transformación, de manera que ya no sean conferencistas o expositores, si no guías que conduzcan los esfuerzos individuales y grupales para el auto aprendizaje por parte de los alumnos, personas que los conduzcan a la investigación y o a la práctica profesional y ejemplos de compromiso que las IES promuevan” (ANUIES, 2000).

En este sentido, en las IES establecen estrategias para desarrollar en los docentes una preparación adecuada, a través de capacitaciones disciplinares y metodológicas, no solo para su desarrollo personal y profesional, sino, para que los estudiantes que dedican tiempo, esfuerzo y dedicación, al momento de concluir sus estudios profesionales, cuenten con competencias, habilidades y capacidades necesarias para competir con egresados de otras IES por un puesto laboral.

METODOLOGÍA

Este trabajo, se centra en la línea de formación del docente, particularmente del docente de ingeniería. Surge de la necesidad acerca de la preparación que deben contar los docentes, acorde a la exigencia actual del mercado laboral, asociado con las insuficiencias de los docentes por no contar con que una preparación pedagógica requerida para transmitir de manera efectiva los conocimientos, valores y habilidades para integrar de mejor manera la formación del estudiante.

Cabe mencionar que los docentes que participan impartiendo asignaturas del área de Ciencias básicas en los PE de ingeniería, no poseen una preparación pedagógica y didáctica, ya que son graduados principalmente si, de PE de ingeniería, más no, con la formación adecuada para transmitir conocimientos.

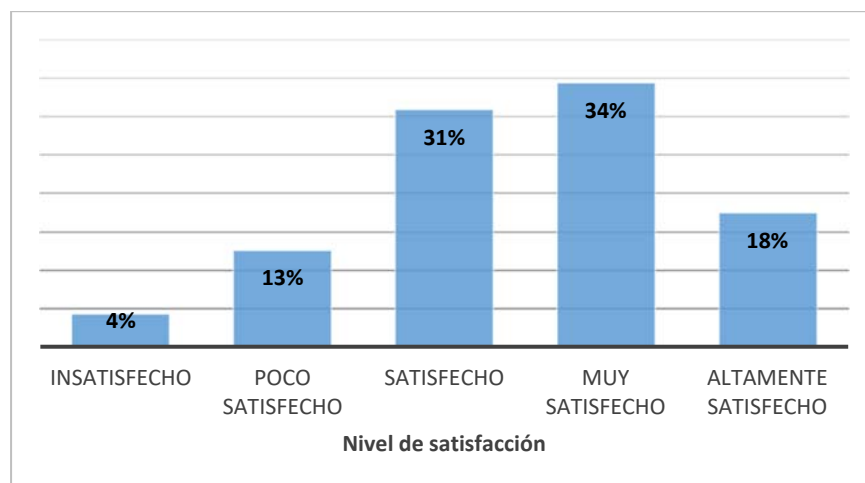
La población de estudio de este trabajo se compone de estudiantes adscritos a la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) de la UANL. La muestra será intencional y estará comprendida por 513 estudiantes divididos en los 10 PE de 1° a 4° semestre, quienes, a través de la aplicación de un instrumento de evaluación, podrán exponer su interés y percepción acerca de la preparación y formación didáctica de los profesores de Física para ingenieros.

Se aplica un instrumento de escala tipo Likert para con ello, conocer si la metodología enseñanza-aprendizaje utilizada por el docente, propicia el desarrollo de competencias en el estudiante.

RESULTADOS

A continuación, se presentan algunos resultados de la aplicación del instrumento a los estudiantes acerca de la formación del docente de Física que integran la planta académica de la FIME:

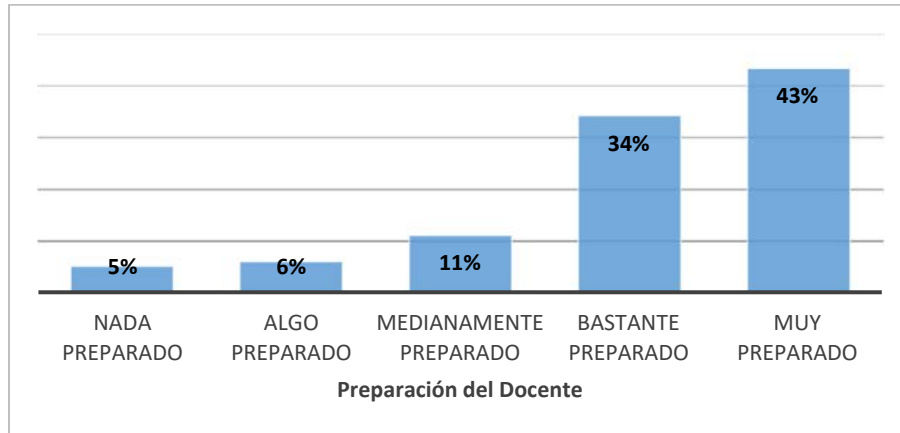
1.- ¿Qué nivel de satisfacción tienes con respecto a la formación que ha recibido en las clases de física?



Gráfica 1

En esta grafica 1, se puede visualizar que el 34% de los estudiantes de la FIME están satisfechos con la formación que han recibido en sus clases de física; sin embargo, también se puede apreciar que hay 17% de estudiantes que no aprueban la formación recibida por parte del docente, porcentaje que debemos se debe tomar en consideración para identificar a los docentes y revisar si la metodología de es la adecuada.

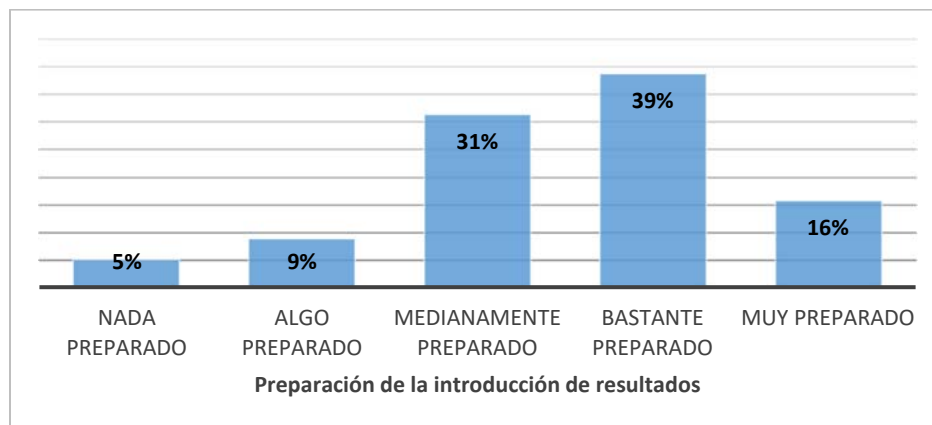
2.- De acuerdo con tu percepción como estudiante ¿hasta qué punto tu profesor está preparado en cuanto a contenido de física?



Gráfica 2

La gráfica 2 demuestra que el 43% de los estudiantes de la FIME considera que su profesor está altamente preparado en cuanto al contenido de física, por otro lado, hay 22% de los encuestado que consideran que la preparación del docente no es la adecuada, por lo tanto, habrá realizar una invitación a los docentes a participar en capacitaciones disciplinares.

3.- De acuerdo a tu percepción como estudiante ¿hasta qué punto tu profesor introduce en sus clases los resultados de investigaciones recientes?

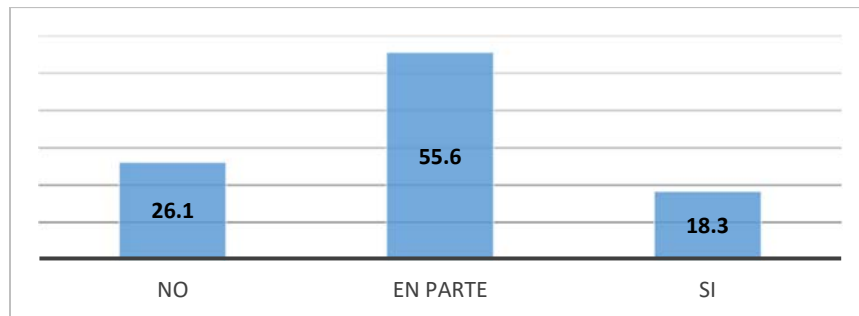


Gráfica 3

En la gráfica 3 se aprecia que el 39% de los estudiantes de la FIME considera que el docente prepara la introducción de sus clases con los resultados de investigaciones recientes.

Esto es importante ya que los cambios científicos y tecnológicos arrojan nuevas teorías y por lo tanto nuevas prácticas sobre un tema, que, con la ayuda de las herramientas tecnológicas que disponemos en la actualidad, son de gran ayuda para la explicación de fenómenos vistos en clase.

4.- Consideras fundamental el desarrollo de competencias durante los cursos de física?

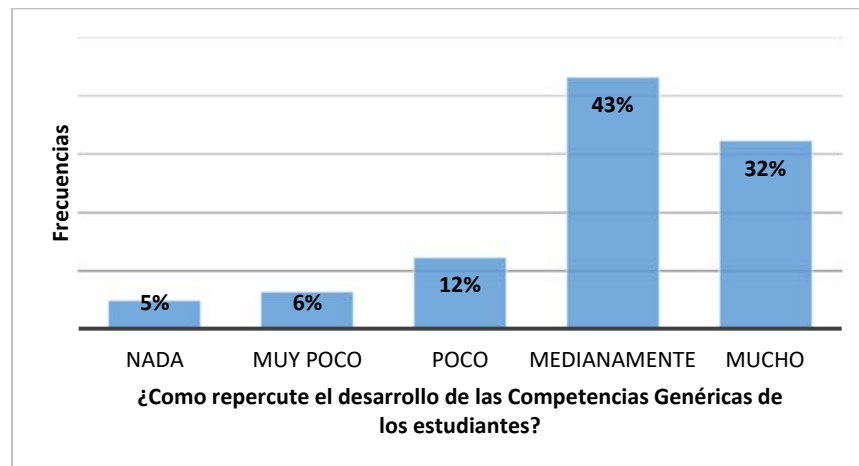


Gráfica 4

La gráfica 4 muestra que el 55.6% de los estudiantes considera fundamental el desarrollo de competencias de física durante sus estudios.

Preguntando durante la aplicación de la encuesta, algunos estudiantes mencionaron que no es tan importante el desarrollar las competencias en los cursos de física, debido a que consideran prioritario el desarrollo de competencias de manejo de algún software, programación, entre otras.

5.- ¿Cómo consideras que la metodología de enseñanza que tu profesor emplea repercute en el desarrollo de competencias de los estudiantes de física?



Gráfica 5

En esta gráfica 5, se observa que el 43% de los alumnos encuestados colocaron que el desarrollo de las Competencias repercute medianamente a los estudiantes, a pesar de ser un porcentaje elevado, tener mayor frecuencia en la respuesta “medianamente” hace pensar que “medianamente” se desarrollan las competencias del estudiante y lo cual, no es óptimo para su formación profesional.

CONCLUSIONES

El mejoramiento en la formación del proceso de enseñanza-aprendizaje de los docentes adscritos en la FIME de la UANL es una necesidad inmutable en esta institución.

Se manifiesta en los resultados de la aplicación del instrumento a los estudiantes universitarios acerca de la percepción sobre la preparación de los docentes en el área de física; a pesar de contar con cantidad considerable de docentes, en la FIME existen puntos de mejora en la formación metodológica del docente.

El presente artículo puede contribuir mediante las percepciones de estudiantes, acerca de las necesidades y áreas de oportunidad que presentan los docentes de física, a través de los clientes de las Instituciones de Educación Superior como lo son los estudiantes, se pueden establecer actividades para contar con docentes altamente capacitados y cuenten con una metodología didáctica ad hoc, a elevar el desarrollo de su formación estudiantil.

Las implicaciones de este trabajo aplicado en la FIME tienen un alcance tanto nacional como internacional, ya que los Programas Educativos de ingeniería deben estar a la vanguardia no solo en infraestructura, sino también, con la enseñanza de nuevas tecnologías y que mejor teniendo a docentes conscientes y capacitados con estas herramientas pedagógicas.

Entre los productos más destacados que se esperan obtener de este trabajo, se identifican:

- Diagnóstico y caracterización del desarrollo de las competencias a través de la Física.
- Establecer acciones para el desarrollo de competencias en los diferentes cursos de Física para ingenieros.
- Generalización de experiencias innovadoras para el desarrollo de competencias en las clases de Física.

Se pueden establecer estrategias por parte de la institución responsable de la capacitación disciplinaria de los docentes, que se puedan superar personal, profesional y metodológicamente, con un objetivo en particular: la formación integral del estudiante de ingeniería.

BIBLIOGRAFIA

ANUIES (2000) "La Educación Superior en el siglo XXI. Líneas estratégicas para su desarrollo". ANUIES, México. Consultado:

http://www.anui.es.mx/servicios/d_estrategicos/libros/lib42/000.htm.

Gairín, J. (2010). La evaluación del impacto en programas de formación. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación. 8(5), pp.20-43. Recuperado de:

<http://www.rinace.net/reice/numeros/arts/vol8num5/art1.pdf> mayo 2016.

Gonzalez, A., De la Herrán, G., Álvarez, N., (2016). La preparación de los docentes para el desarrollo de competencias genéricas a través de la Física en estudiantes de ingeniería: fundamentación de un proyecto. Revista de Sistemas y Gestión educativa. 1(1). pp. 1-15

Merieu, P. (2009). Aprender, sí. Pero ¿cómo? Barcelona: Octaedro

Soto, O., Hernández, F., Carrillo, C., (2013). Políticas de formación docente de México. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo. 10 (1), pp.1-10

Ruiz, J.M. (2000). Teoría del currículum: Diseño, desarrollo e innovación curricular. Madrid: Universitas.

UANL. (2011). Visión 2020 Universidad Autónoma de Nuevo León. Recuperado de: <http://www.uanl.mx/utilerias/vision2020.pdf>, septiembre 2015.

UNESCO (1998): Conferencia Mundial sobre Educación Superior para el siglo XXI. París del 5 al 9 de octubre de 1998. Informe Mundial sobre la Educación, Ed. Santillana, UNESCO, Madrid, España. Madrid, Ed. Santillana, UNESCO.