

# LA REFORMA DEL SISTEMA DE PENSIONES Y JUBILACIONES EN LAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS

Dra. Jaqueline Toscano Galeana<sup>1</sup> y Mra. Argelia Calderón Gutiérrez<sup>2</sup>

**Resumen** - Consiste en la elaboración de una propuesta para reformar el sistema de pensiones y jubilaciones en las universidades públicas mexicanas, caso la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), con la finalidad de generar un impacto positivo al interior de la UMSNH, que contribuirá a prevenir y en su caso disminuir la carga financiera por el concepto de pensiones de los trabajadores académicos considerando las variables: edad, años de servicio, bono de permanencia y aportación. En ese sentido el objetivo es proponer una reforma al sistema de Pensiones y jubilaciones, construido a partir de los diferentes sistemas existentes en las universidades públicas. Se aplicaron encuestas para tener información de los trabajadores académicos de diferentes categorías a dos facultades y una escuela preparatoria. Así mismo se realizaron proyecciones. Como resultado la propuesta formulada, donde cada variable fue estructurada con el rol que tendrá dicha propuesta.

**Palabras Clave:** *Pensión, Jubilación, y Universidades Públicas.*

## Introducción

En esta investigación se abordan las reformas de pensiones y jubilaciones que se dieron en las universidades públicas del país, mismas que han sido necesarias y en la actualidad muchas instituciones de educación superior han tenido que revisar y reformar sus sistemas de pensiones y jubilaciones, dado que los esquemas anteriores simple y sencillamente no pueden continuar, debido a las tendencias demográficas y económicas de nuestro país. En ese sentido las universidades públicas cuentan con una plantilla de trabajadores académicos de más edad y cercanos al retiro, con mayores expectativas de vida y con ingresos muy por encima del salario mínimo. El sistema de beneficios definidos, que había estado vigente en estas instituciones, ya no es viable en tales circunstancias. La ANUIES aseguró que la reforma a los sistemas de pensiones y jubilaciones de universidades públicas estatales son necesarias, consideradas focos rojos por el riesgo de quiebra financiera que afrontan, ante dicha situación, en el año 2001 se integró una comisión conformada por la Secretaría de Educación Pública (SEP) y la ANUIES para analizar la problemática pensionaria de las universidades públicas, donde la mayoría fueron reformadas en años posteriores.

Se detectó que las bases, requisitos y prestaciones por concepto de pensiones y jubilaciones son heterogéneos (SEP 2006). Ante tal situación, la comisión gestionó ante la Cámara de Diputados la creación de un fondo extraordinario para apoyar las reformas estructurales de los sistemas pensionarios de dichas instituciones con reglas definidas; el cual va por buen camino, luego de iniciar procesos de cambio a leyes orgánicas y estatutos que permitan incrementar la edad mínima para acceder al retiro a 60 o 65 años, así como el número de años laborados, de 25 a 35. Bajo esta situación una de las universidades que aún no han tenido reforma al sistema de pensiones y jubilaciones es la UMSNH y tampoco cuenta con un fondo para solventar la carga financiera que se avecina. Además para reforzar la propuesta se presentan los resultados de encuestas de opinión realizadas a trabajadores académicos de la UMSNH en especial de la FCCA, Facultad de Odontología, (FO) y en el Colegio Primitivo y Nacional de San Nicolás de Hidalgo, (CPNSNH). Acompañados de proyecciones al 2027 de las variables consideradas.

Como resultado, se puede ver el caso de la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas (FCCA), como resultado de la investigación de campo, el ahorro que tendría reformando el sistema de pensiones y jubilaciones la UMSNH, haciendo uso de las variables consideradas para la investigación, es una manera, que el empleador y el trabajador académico contribuya con el pasivo de contingencia que se va creando con las edades de los trabajadores académicos, con esa variable hay garantía de que exista un fondo para las pensiones y jubilaciones que se presenten y solventarlas, sin correr el riesgo de descapitalización, además la autoridad de la UMSNH, deberá gestionar para hacerse llegar recursos federales o estatales, para el fondo de pensiones y jubilaciones.

A manera de conclusión, la UMSNH, que actualmente es una de las últimas que no han reformado su sistema de pensiones y jubilaciones, de permanecer tal y como está ahora, el periodo de transición a futuro presentará

<sup>1</sup> La Dra. Jaqueline Toscano Galeana es Profesora Investigadora de Tiempo Completo, en la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México. [jaquelinetoscano@gmail.com](mailto:jaquelinetoscano@gmail.com)

<sup>2</sup> La Mtra. Argelia Calderón Gutiérrez es Profesora Investigadora de Tiempo Completo, en la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México. [argeliacg@gmail.com](mailto:argeliacg@gmail.com)



Por lo antes expuesto y con una Propuesta de Reforma del Sistema de Pensiones y Jubilaciones para la UMSNH, se lograría sanar y proteger las finanzas de la Universidad Michoacana como las del trabajador Académico, con las aportaciones y contribuciones del trabajador académico y la propia Universidad Michoacana. Además con el bono de permanencia se pretende minorar el problema del envejecimiento de la planta del trabajador académico. O sea jubilaciones tempranas y pagos de periodos largos.

### **Marco teórico**

Los regímenes de pensiones y jubilaciones son considerados piedra angular de la seguridad social. Lo que se considera en la investigación para la Universidad Michoacana, partiendo de que es una empresa dedicada a la educación por lo que nos permitirá elaborar un sistema de pensiones y jubilaciones adecuadas para que sea operativo.

Los sistemas de pensiones son programas de transferencias instituidos por el Estado, cuyo objetivo es proporcionar seguridad de ingresos a los adultos mayores en un contexto donde los acuerdos informales tradicionales se consideran insuficientes. Los fundamentos que sustentan la creación de los sistemas de pensiones son claros. En las sociedades tradicionales, la manutención de las personas mayores estaba a cargo de la familia o de redes sociales informales que compartían alimentos y bienes producidos por sus miembros, o bien los ancianos no recibían ningún tipo de sustento, vivían en la pobreza y estaban expuestos a altos índices de mortalidad. Esta necesidad se intensificó con el proceso de transición demográfica, debido a que el porcentaje de adultos mayores en la estructura familiar aumentó lentamente con respecto al de los adultos jóvenes, haciendo menos sostenibles los antiguos acuerdos informales.

En ese tenor las proyecciones demográficas indican que este proceso se recrudecerá en las próximas cinco décadas. La contracción de la pirámide será cada vez más notoria, no solo en términos relativos, sino incluso en absolutos. (Imef 2006). Esto es por las edades de la población será cada vez mayor y el soporte económico para las pensiones es insuficiente, menos jóvenes y más adultos mayores.

Navarro, Torres y Garzón, (2010) señala que un sistema público de pensiones es un mecanismo que el Estado mantiene con el fin de garantizar unos recursos que en teoría (y no siempre en la práctica) permitan mantener un nivel digno de vida a aquellas personas que han dejado de percibir tales recursos por causas ajenas a su voluntad como pueden ser la jubilación, la invalidez o la muerte.

Ley del Seguro Social (2014) considera los tipos de pensión son: Incapacidad permanente parcial o total; invalidez; retiro; vejez; cesantía en edad avanzada y las derivadas de la muerte del asegurado que son: viudez, orfandad y ascendientes. Se otorgan con fundamento en el número de semanas cotizadas y en el salario declarado al Instituto.

Según la Organización Internacional de Trabajo (OIT) es la protección que la sociedad proporciona a sus miembros, mediante una serie de medidas públicas, contra las privaciones económicas y sociales que, de no ser así, ocasionarían la desaparición o una fuerte reducción de los ingresos. La jubilación es el retiro del mundo laboral por haber cumplido la edad exigida por la ley o por estar incapacitado. (Diccionario de la lengua española 2006).

Wilfredo Padilla (2007) aclara que la persona física sujeta a un contrato y relación de trabajo que habiendo reunido los requisitos de edad, años de servicios o ha sido incapacitado permanentemente por riesgo de trabajo o por riesgo general, considerados estos elementos de manera independiente o combinada, previa la disolución de dicha relación de trabajo, genera a su favor el derecho de recibir el pago de una cantidad periódica vitalicia en los términos establecidos por la Ley o el contrato colectivo de trabajo aplicables al caso.

Es importante considerar que la pensión de cesantía en edad avanzada o vejez, el derecho al goce de la pensión de cesantía en edad avanzada se da cuando el asegurado quede privado de trabajo remunerado a partir de los 60 de edad como se ha mencionado en los párrafos anteriores. Tratándose de la pensión por vejez cuando el asegurado haya cumplido sesenta y cinco años de edad.

### **Seguridad Social. (ISSSTE)**

Néstor de Buen Lozano (1995) señala que: "El concepto de seguridad social puede apreciarse desde un punto de vista genérico, que comprende la prevención y remedio de toda clase de riesgos sociales, o bien, como una

etapa en la marcha ascendente de la previsión social en la que la contribución personal deja de ser condición para obtener los servicios, y resalta como punto de partida la necesidad”.

### **Ley de Pensiones y de Retiro.**

En el Diario Oficial de la Federación (DOF) el antecedente inmediato de la Ley del ISSSTE es la Ley de pensiones y de retiro publicada el 19 de agosto de 1925 en el DOF. A través de esta ley se crea la Dirección General de Pensiones Civiles y de Retiro que es el antecedente de la actual junta directiva del ISSSTE. Esta Ley tuvo como objeto establecer un sistema bajo el cual el propio trabajador con la ayuda del Estado, contribuiría a la formación de un fondo sobre el cual apoyaría el otorgamiento de pensiones y préstamos hipotecarios.

De esta ley destaca el derecho a pensión para funcionarios que cumplieran los 60 años de edad y por lo menos 15 años de servicios, y retiro obligatorio para quienes cumplieran los 65 años, pudiendo trabajar el funcionario hasta los 70 años de edad con la autorización correspondiente. Los tipos de pensión que contempló esta ley fueron: la pensión por vejez y la pensión por inhabilitación física o intelectual. La utilización de los sobrantes (excedentes del fondo) que resultaran después de haber hecho los pagos de las pensiones se destinarían para préstamos hipotecarios.

### **Ley de Pensiones Civiles.**

La Ley de Pensiones y de Retiro rigió hasta el año de 1947, cuando el Presidente Miguel Alemán Valdés expidió la Ley de Pensiones Civiles, publicada en el DOF el 31 de diciembre de 1947, esta ley reguló dentro de sus prestaciones, la jubilación por vejez. El descuento forzoso para los trabajadores para el Fondo de Pensiones era del 5.50% de sus sueldos, sin tomar en consideración su edad, el porcentaje que debía aportar la Federación, el Departamento del Distrito Federal los Gobiernos de los Territorios y los Establecimientos Públicos Descentralizados era del 5.50% de los sueldos de los trabajadores. Tenían derecho a pensión: los trabajadores que cumplieran 55 años de edad y contribuyeran normalmente durante 15 años, como mínimo, al Fondo de Pensiones, para lo cual se estableció una tabla de porcentajes de los montos de la pensión, de acuerdo al número de años de servicios, teniendo como mínimo un 40% el cual aumentaba gradualmente por cada año de servicio.

### **Modelos de Pensiones.**

Las reformas estructurales transforman fundamentalmente el sistema público sustituyéndolo total o parcialmente por uno privado. Las reformas no estructurales o paramétricas intentan fortalecer financieramente un sistema público a largo plazo, ya sea aumentando la edad de retiro o las cotizaciones, haciendo más estricta la fórmula de cálculo, etc.

Mesa Lago (2004) presenta las 12 reformas estructurales de pensiones existentes en América Latina han conformado tres modelos diversos: sustitutivo, paralelo y mixto.

Para Ruiz Moreno (2005) el financiamiento de las grandes universidades públicas, proviene del subsidio federal. Para las universidades estatales se combina subsidio federal y local. Sin embargo, al igual que los sistemas pensionarios del país, las prestaciones suelen ser muy disímolas en conceptos y cuantías, así como en la forma en que intentan cubrir sus obligaciones tanto de previsión social como de seguridad social.

En lo que concierne a los profesores de las universidades públicas, por normativa legal o por convenios establecidos, el IMSS, el ISSSTE o las direcciones de pensiones locales asumen la responsabilidad de otorgar las pensiones por jubilaciones laborales.

En ese sentido y para delimitar la investigación respecto a las jubilaciones consideramos solo tres universidades públicas, para que nos sirvan de base en la elaboración de la propuesta de reforma para la UMSNH, como lo hemos venido comentando durante el desarrollo de nuestra investigación, ya que es una de las pocas universidades del país que no se han reformado su sistema de pensiones y jubilaciones, por lo que es un problema que se tiene que resolver, con la propuesta de un sistema eficiente. Además que el trabajador académico siga teniendo una calidad de vida como hasta ahora, y asegura a la vez su trabajo.

Las tres universidades públicas analizadas son: Universidad de Guadalajara, Universidad Autónoma de San Luis Potosí y Universidad Autónoma de Nuevo León. De estas universidades se tomaron las variables años de servicio, edad, bono de permanencia y aportación. De esa manera los trabajadores percibirán un estímulo por diferir



su derecho a la pensión llamado bono de permanencia, a partir de su antigüedad. Este bono no formará parte del sueldo regulador al momento de ejercer el derecho a la pensión y se aplicará únicamente durante el periodo de transición.

Por lo que es una gran necesidad de reformar los sistemas de pensiones y jubilaciones en la UMSNH. En la actualidad se han dado a conocer en los medios de comunicación y televisivos, que las universidades públicas se encuentran en crisis financieras y el concepto más grave es el de las pensiones y jubilaciones, por considerarse como un pasivo contingente.

De tal manera que nuestra propuesta es una buena solución para mejorar la eficiencia y eficacia del sistema de pensiones y jubilaciones en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

### **Análisis y discusión de resultados**

El sistema de pensiones y jubilaciones para la UMSNH, es en términos teóricos, pero con la certeza de que será eficaz y eficiente cuando se lleve a cabo la reforma de pensiones y jubilaciones, con ello se contesta la pregunta de investigación ¿La propuesta de reforma del Sistema de Pensiones y Jubilaciones construido a partir de las variables: aportación, bonos, años de servicio y edad de jubilación. Impactará positivamente en las finanzas de la UMSNH?

Se entiende que la propuesta servirá para la UMSNH, ya que es una de las últimas que aún no reforman su sistema de pensiones y jubilaciones, dicha propuesta se presenta considerando las cuatro variables utilizadas para esta investigación. En ese tenor los años de servicio es una variable a considerar ya que en la actualidad permitía que se jubilaran a edades muy tempranas y jubilaciones muy largas, esto genera un déficit mayor para la UMSNH; con la propuesta se pretende lograr que se jubilen a una edad de 30 años de servicio, sería un trabajador de mayor de 55 años y en la actualidad la media de jubilación es de 52 años. Así mismo la edad deberá ser de 65 años. La edad de jubilación como una segunda variable, va en función de los años de servicio para poder obtener la pensión íntegra del 100 %, esto no permitirá que se dé la jubilación a edad temprana, y disminuye el costo por el concepto de pago a jubilados de edades tempranas. En ese sentido tener un bono de permanencia como una tercer variable permitirá después de los 25 años de servicio, de acuerdo al CCT-SPUM (2015), aumentar en un primer año el 15% del salario base y un 2.5% cada año siguiente hasta llegar a un máximo de 40% del salario y se mantiene fijo, hasta una edad razonable y tener una buena condición física y mental. Así como, el ofrecer a los trabajadores académicos un bono de permanencia satisfactorio, se logrará, retener a los trabajadores académicos y se reducirá el número de trabajadores jubilados. La aportación considerada como la cuarta de las variables, es la manera de que el empleador y el trabajador académico contribuyan con el pasivo de contingencia que se va creando con las edades de los trabajadores académicos, con esa variable hay garantía de exista un fondo para las pensiones y jubilaciones que se presenten y solventarlas, sin correr el riesgo de descapitalización se propone en un 10% para el trabajador académico y en un 12% para la UMSNH.

Si la reforma propuesta es aplicada, se reducirán los gastos financieros por el concepto de pensiones y jubilaciones, dada que la cantidad de trabajadores académicos son en la actualidad al mes de Junio de 2010, 3739 y jubilados 1000, aún se está a tiempo ya que son por cada trabajador jubilado 3.7 trabajadores activos.

Analizando el total de los trabajadores académicos próximos a jubilarse por años de servicio son: De 0 a 5 años son 1742 trabajadores académicos, de 5 al 10 años son 546 trabajadores académicos, de 10 a 15 años son 401 trabajador académico, de 15 a 20 años, son 380 trabajadores académicos, de 20 a 25 años son 288 trabajadores académicos y de 25 en adelante son 382 trabajadores académicos. Es importante cuidar el costo financiero si no se hace una reforma urgente, de manera que sea perfectible conforme se requiera las condiciones que prevalece la UMSNH, así como el ahorro que se tendría al considerar la propuesta de reforma en el sistema de pensiones y jubilaciones.

### **Conclusiones**

Se concluye que debe existir un fondo de pensiones y jubilaciones donde las dos partes contribuyan con porcentajes del 10% para el trabajador académico y el 12% para la UMSNH, mismos que forman parte de la propuesta y sugeridos en esta investigación.

La siguiente variable del bono de permanencia su impacto es retener al trabajador universitario con un bono tentador para que decida quedarse en el ámbito laboral activo y esto fortalece el fondo de pensiones y disminuye la carga financiera de la UMSNH así mismo deberá indagar y buscar estrategias que incentiven la permanencia en el empleo de los trabajadores activos. Realmente los incentivos que se han comentado en la investigación es dar al trabajador académico actual y a las nuevas generaciones, después de los 25 y 30 años respectivamente un bono a los 26 años del 15 % de su salario tabular y aumentando un 2.5% cada año hasta llegar a un 40 % como máximo para los trabajadores académicos activo actuales y nuevas generaciones sería el porcentaje a partir de 31 años en ese mismo orden, creemos que es una medida muy alentadora para que el trabajador no se jubile y permanezca activo.

### **Recomendaciones**

Para la UMSNH es importante evitar que el trabajador se retire en cuanto cumpla su derecho a jubilación con el 100%, esto permite observar el impacto en forma notable al fondo de pensiones y jubilaciones, de ahí la importancia de buscar estrategias que promuevan el retiro tardío de los trabajadores académicos universitarios. También gestionar la aportación del gobierno, para fortalecer el fondo de pensiones y jubilaciones.

Considerando las recomendaciones de los actuarios, es que debe existir comunicación entre la universidad michoacana, sindicato y trabajadores académicos para analizar las condiciones de viabilidad financiera y jurídica de los estudios actuariales para ajustarlos de acuerdo a la realidad existente para garantizar la seguridad social de los trabajadores y así poder tener una pensión digna y justa.

El trabajo realizado por analistas, actuarios y con todo lo anteriormente expuesto no es la solución definitiva a la reforma del sistema de pensiones y jubilaciones, ya que este problema tiene que estar ajustándose de acuerdo a las condiciones, económicas, políticas y sociales del país y de la propia universidad michoacana.

### **Bibliografía**

Contrato Colectivo de Trabajo (2015), SPUM de la UMSNH.

De Buen, Néstor, (1995). Seguridad Social, Porrúa. México

Diccionario de la lengua española (2007). Espasa-Calpe.

Instituto Mexicano de Ejecutivos de Finanzas. Imef (2006). Sistema de Pensiones en México. Alexander Forbes. México

Instituto Nacional de estadística y Geografía (2015). Recuperado el 10 de marzo del 2015. [www.inegi.org.mx/](http://www.inegi.org.mx/)

Ley del Seguro Social (2014). Ediciones Delma. México

Mesa Lago, Carmelo (2004). Revista de la Cepal84. Diciembre "Evaluación de un cuarto de siglo de reformas" estructurales de pensiones en América Latina. Recuperado el 25 de febrero del 2012. <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/7/20417/G2258eMesaLago.pdf>

Ruiz Moreno Ángel Guillermo. (2005). Los sistemas pensionarios de las universidades públicas de México. México: Porrúa.

Wilfredo Padilla, Raúl, (2007). Diccionario Jurídico sobre Seguridad Social, ISSSTE, IMSS, Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM, México, recuperado el 15 de mayo de 2013 [http://es.wikipedia.org/wiki/Jubilaci%C3%B3n#Jubilaci.C3.B3n\\_ordinaria](http://es.wikipedia.org/wiki/Jubilaci%C3%B3n#Jubilaci.C3.B3n_ordinaria)

# LA PUBLICIDAD EMOCIONAL PARA DISMINUIR LOS EFECTOS DE LOS ESTEREOTIPOS DE BELLEZA

José Roberto Tovar Herrera<sup>1</sup>

**Resumen:** La publicidad ha sido una herramienta de los medios de comunicación y del marketing que ha colaborado para el posicionamiento y crecimiento de las empresas, utilizando diferentes estrategias comunicativas con la finalidad de posicionarse en la mente de los compradores; ha utilizado diferentes medios de difusión que han permitido exponer mensajes que llegan a cualquier tipo de público y que forman parte del contexto social. La publicidad se caracteriza por poseer un lenguaje publicitario, es decir la composición de elementos visuales, auditivos o en conjunto que permiten y generan en los consumidores una persuasión y consiguen cautivar al público a través de su lenguaje convincente. Los medios de comunicación a través de la publicidad han sido punto clave en la construcción de estándares de belleza, mismos que han generado una serie de problemas fundados en la presentación de la imagen de hombres y mujeres pero que hoy en día de acuerdo a los cambios en el mercado y en la forma de comunicar y consumir, las empresas han utilizado estrategias comunicativas basadas en emociones apegadas a la realidad, lo que ha permitido que la publicidad emocional sea una plataforma en la disminución de los efectos de los estereotipos de belleza.

**Palabras Clave:** Publicidad emocional, medios de comunicación, estereotipos de belleza, persuasión

## La influencia de los medios de comunicación a través de la publicidad en el consumidor.

Debido a las exigencias y modificaciones de consumo que ha desarrollado la sociedad actual, las empresas se han visto obligadas a modificar y evolucionar junto con ellos, atrayendo al mercado hacia el consumo de bienes, productos y servicios; durante mucho tiempo han utilizado diferentes estrategias mercadológicas para cautivar a sus clientes y persuadirlos al consumo de sus marcas.

Las estrategias mercadológicas se han basado en la utilización de campañas publicitarias que con el apoyo de los medios de comunicación masivos, digitales, impresos y alternativos, han logrado que las marcas se den a conocer y se posicionen en la mente de los consumidores. De acuerdo a Borrini (2006) “Para las empresas, la publicidad significó desde el principio, la forma más rápida y económica de dar a conocer sus productos a públicos masivos” (p. 75).

La sociedad actual es testigo en todo momento de un gran número de anuncios publicitarios, consciente e inconscientemente, de acuerdo o en desacuerdo, la publicidad de distintos productos y servicios se encuentra en la casa, en las calles, escuelas, trabajos y en todas partes se percibe la publicidad, por lo tanto podemos decir que ha jugado un papel importante para el sector empresarial, quienes se han basado en la misma para persuadir a sus consumidores, atrayéndolos a la compra sus productos y/o servicios.

Si bien es cierto en estos tiempos la publicidad ya no solo se dedica a promocionar y promover productos, según Sean MacBread (1980), “la publicidad tiende a promover actitudes y estilos de vida, que exaltan la compra y el consumo de bienes en detrimento de los demás valores”. (Citado en Ramos, 2003, p. 28); Generando así estereotipos sociales que van concibiéndose entre los habitantes como verdaderos.

Los medios de comunicación se han convertido en una importante fuente de influencia para la sociedad, por lo que es sustancial colocar atención en los mensajes publicitarios que el individuo está consumiendo dentro de la programación que se encuentra de manera abierta.

Ahora bien, los anuncios publicitarios son formadores de realidades construidas a través de un discurso ya sea visual o audiovisual los cuales generan una preconcepción en los usuarios de realidad, dejando en el imaginario<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Profesor de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México [jose.tovar@uacj.mx](mailto:jose.tovar@uacj.mx)

<sup>2</sup> Nash (2008) Cree que el imaginario colectivo es resultado de la transmisión y de la difusión de un conjunto de representaciones que han conferido un significado compartido. Un imaginario colectivo –que no individual –significa una lectura compartida de registros en común. Además, la construcción del imaginario colectivo o de las representaciones culturales pasa por la capacidad de las estancias del poder (política, clases hegemónicas, mass media, etc.) de establecer representaciones culturales. Por otro lado, también está la capacidad de los colectivos subalternos de generar y consolidar otras representaciones culturales e imaginarios colectivos siendo estas en general más reducidas (Nash, 2008: 14-17, Citado por Badet en p. 40)

social de los consumidores una idea, pensamiento o ideología que con el paso del tiempo se convierte en un estereotipo<sup>3</sup>.

La construcción de ideas preconcebidas a partir de lo que vemos y escuchamos en los medios ha generado que la sociedad adopte conductas, pensamientos e ideas de todo tipo provocando comportamientos que se reflejan en sociedad. Una gran cantidad de estereotipos se fueron arraigando en la mente de los consumidores entre los que destacan los estereotipos basados en la desigualdad de género mismos que a su vez desprenden los estereotipos basados en los estándares de belleza que la sociedad ha establecido.

### **La construcción de estándares de belleza en los consumidores a través de la publicidad.**

Es entonces importante mencionar que los medios de comunicación a través de la publicidad han sido punto clave en la construcción de estándares de belleza irreales e inalcanzables para los consumidores, mismos que generan una serie de problemas fundados en la presentación de la imagen de hombres y mujeres que presentan delgadez, juventud y perfección corporal, generando con ello un estándar a seguir por parte de los individuos. Según Bernard, Arda y Fernández (s.f) “la publicidad y los medios de comunicación masiva, transmiten un concepto de belleza directamente ligado con el atractivo físico y a la vez, vinculan el éxito profesional y social, a obtener una apariencia acorde con estos cánones así impuestos, convirtiéndolos en estereotipos de la belleza actual” (p.173).

Ahora bien de acuerdo a lo señalado anteriormente podemos decir que en la actualidad los cambios en el consumidor, la evolución de los medios, la utilización de los mismos y el poder que hoy en día tienen los consumidores sobre los *mass media* y el contenido de la programación, la publicidad se ha visto obligada a desarrollar estrategias de comunicación que se apeguen fundamentalmente a la promoción de la realidad, generando con ello una estrategia diferente de comunicación a lo que se ha venido realizando. Los consumidores actuales tienen acceso a una gran cantidad de información que ha permitido que no se vean influenciados tan fácilmente o bien atraídos e identificados por la publicidad situándose cada vez más en contextos reales. Es por ello que las nuevas tendencias en la publicidad es utilizar como estrategia principal el manejo de una narrativa publicitaria apegada a la “realidad” y empática en los aspectos emocionales de los consumidores. Según Bernard, Arda y Fernández (s.f) La industria publicitaria “se apoya, en muchos casos, en la publicidad emocional, aquella que se crea con el objetivo específico de suscitar una serie de sentimientos, de emociones en la audiencia, para comunicar directamente atributos de los productos que promociona e influyen directamente en las actitudes” (p.172). Buscando con ello que además de generar una mayor conexión con el consumidor se busque ir modificando y reduciendo a través de esta estrategia las ideas preconcebidas que durante mucho tiempo se fueron plasmando en el imaginario de los usuarios.

Los medios de comunicación han sido desde sus orígenes un factor clave en la evolución de la humanidad, poseedores de un dominio de convencimiento ante una sociedad, así como también han logrado cautivar y manipular a los individuos. Hoy los medios de comunicación son una industria con un alcance mundial sorprendente, quienes se encargan de difundir a una determinada población la información de lo que ocurre en el contexto a una velocidad asombrosa, han colaborado a construir sociedades así como imaginarios en los individuos, además de informar se han colocado como acervos de entretenimiento a los que el sujeto recurre para hacer su vida más ligera, estos medios de comunicación son en la actualidad poseedores de un alto grado de seducción sobre los consumidores logrando con ello mover masas de manera global.

Según Ahumada, (2007) “Los medios representan a la vez un importantísimo sector industrial, un universo simbólico, de consumo masivo, una inversión tecnológica en constante crecimiento, una experiencia individual cotidiana, un terreno de confrontación política, un sistema de mediación cultural y agregación social, una forma de pasar el tiempo”. (p. 6). Por lo que cabe señalar que la creciente industria generadora de simbolismos ha logrado que los individuos de una sociedad sean participantes activos de su consumo y que por lo tanto hoy los medios se hayan colocado como un constructor de imágenes, pensamientos, sentimientos, ideas, comportamientos, gustos, estilos, etc. Los medios de comunicación se han posicionado de forma importante en la vida social y cultural de los individuos, dirigiéndolos a formar parte de determinada manera en una sociedad.

A este acto en el que las personas se sienten atraídas, identificadas e influenciadas por los símbolos que brindan los medios de comunicación lo llamaremos persuasión y para ello tomaremos el concepto que nos ofrece

---

<sup>3</sup> Según Cook (2010) un estereotipo es definido como “Una preconcepción generalizada surgida a partir de adscribir a las personas ciertos atributos, características o roles, en razón de su aparente pertenencia a un determinado grupo social”. (p.1)

Bettinghaus (1973). “Es un intento consciente de un individuo de cambiar actitudes, creencias o conductas de otro individuo o grupo de individuos por medio de la transmisión de un mensaje”. (Citado en Fonseca y Herrera, 2002, p. 2). Si a este concepto lo llevamos al campo de los medios de comunicación podemos entender que ocurre el mismo fenómeno, pero en escala de masas, es decir los medios se han encargado de persuadir grandes cantidades de personas y lograr en ellos cierta manipulación en su forma de creer, pensar y comportarse.

Para lograr colocarse en las mentes de los consumidores la publicidad se ha caracterizado por diseñar mensajes que generen un impacto en los mismos, es decir se encarga de transmitir un mensaje basado en la persuasión para lograr llamar la atención del cliente y lograr el objetivo de posicionarse en sus mentes, ahora bien a la estructura del mensaje en general lo identificaremos como el lenguaje de la publicidad, es decir esa composición de elementos visuales, auditivos o en conjunto que permiten y generan en los consumidores una persuasión y consiguen cautivar al público a través de su lenguaje convincente.

Podemos decir que la publicidad juega un rol comunicativo persuasivo en la comunidad y esta participa en la construcción expansiva de informar, transmitir ideas, entretener, persuadir, incitar, adoptar pensamientos, ideologías y conductas dentro de una sociedad. “La publicidad es un canal de expresión con un impacto social sin precedentes en nuestros días, en el que el lenguaje se hace por entero persuasión. Nuestra sociedad del bienestar se asienta en un pilar fundamental: la publicidad”. (Picot, Tarrago y Moradillo, 2003, p. 84)

### **La publicidad emocional contrarrestando los estándares de belleza actuales.**

De acuerdo con Abriola et al. (2014) “El cambio cultural y comunicacional que produjo la instauración de Internet como herramienta cuasi indispensable en la vida cotidiana de los individuos del siglo XXI, cualquiera sea su edad o su escala social, supuso una amenaza para las empresas, que comenzaron a ocuparse por entender cómo trabajar en cada medio y para cada tipo de público. Para Jean-Marie Dru las imágenes, el sonido y movimiento son los principales vehículos para despertar emociones que continúan abriendo paso a un futuro asegurado para los comerciales” (p.52)

Esto ha permitido que las empresas utilicen hoy en día una serie de mensajes apegados a los deseos de los individuos, utilizando estrategias emocionales<sup>4</sup> que se apeguen a las características que buscan los consumidores, mismas que se adhieran a sus contextos reales y donde los aspectos relacionados con las emociones de estos contextos se vean reflejados y proyectados en la publicidad. Hoy los mercados buscan sentir afinidad con las empresas, ya no solo buscan el producto, sino que buscan una relación más íntima con la marca, sentir que la marca o producto forma parte de sus vidas y que si permanece con ellos es por un arraigo emocional que el usuario siente con la misma.

Así entonces los mensajes emocionales son la estrategia persuasiva de la publicidad que permite que los anuncios formen parte de la vidas diaria de los consumidores, es el sentir de un vínculo entre lo que difunden los medios de comunicación y su contexto real, es un enlace que antepone una historia formada por acontecimientos que la sociedad le dicta a las marcas y estas a su vez se encargan de transformar los *insights* en mensajes publicitarios emotivos donde lo principal es cautivar a los consumidores y estos a su vez sientan que las marcas están cada vez más cerca de su realidad, generando con ello una empatía entre marca y consumidor Según López (2007) “La publicidad se sirve de la parte afectiva de los individuos; por eso, grupos de personas tan heterogéneos pueden verse igualmente reflejados en los mensajes, debido a su carácter universal” (p.96)

La publicidad emocional lo que busca es posicionar en la mente de los consumidores la marca o el producto brindando información a través de diferentes estrategias mercadológicas apegadas a las tendencias, gustos o

---

<sup>4</sup> De acuerdo con la teoría de James-Lange (1884-87) se intenta explicar el origen de uno de los componentes de la emoción: las experiencias subjetivas o sentimientos, que serían una consecuencia de los cambios fisiológicos, otro de los componentes de la emoción, como por ejemplo los temblores, el sudor, o el aumento de la frecuencia cardíaca. Se propone que después de la percepción de un estímulo se generan unas respuestas fisiológicas y motoras que son las que producen la experiencia del sentimiento, y no al contrario. La activación fisiológica es una condición necesaria para la existencia de una respuesta emocional, que tendría un patrón fisiológico específico. Esto implica también que elicitarse algún patrón característico de una emoción haría que se produjese una experiencia emocional. [psicologo.com](http://psicologo.com) (2013)



necesidades y deseos de los clientes, en este sentido Bustos (2011) nos dice que: “La publicidad como instrumento de comunicación social influye en la formación de modelos colectivos de valores y comportamientos, ofreciendo además de productos, ciertas actitudes, formas de vida e imágenes paradigmáticas que dirigen las “necesidades” y deseos de las personas”. (p. 66). Por otro lado, Troiano (2011) define que la publicidad puramente emocional está centrada en la ejecución del anuncio y en la generación de emociones en la audiencia. En este caso, el número de emociones evocadas será elevado al igual que la intensidad de las mismas. Dentro de la publicidad emocional es posible identificar distintas clases de estrategias. Hay quienes plantean que las emociones pueden jugar tres papeles distintos dentro de la comunicación en el ámbito del marketing primero contribuir a comunicar atributos de los productos; segundo actuar como beneficios en sí mismos; y por último influir directamente en las actitudes. (p.14) Es entonces cuando planteamos que la publicidad emocional puede contribuir no solo en la influencia de la compra del producto o el servicio, sino que también contribuye a la construcción positiva de valores, de actitudes, de estilos y formas de vida, así como de cimientos en el imaginario de la sociedad que reflejen realidades que los contextos actuales demandan.

Ahora bien, uno de los aspectos que hoy en día aborda con mayor énfasis la publicidad emocional son los temas relacionados con los estereotipos de belleza que según Vaca (2013) “son representaciones y esquemas culturales preexistentes que influyen como debe llevar su cuerpo un ser humano al punto que no se tiene propiedad sobre él. Es necesario revelar que esto se ha naturalizado, pero no es natural y es una condición impuesta. Sin embargo, es funcional para que el sistema de mercado de la industria de la belleza se mantenga, dentro de esta industria lo que más se destaca son los estereotipos de género entendidos aquellas imágenes relacionadas con la imagen del hombre o de la mujer, producto de una percepción sesgada acerca de su comportamiento y actitudes” (p.30). Partiendo de esto, hacemos mención que la publicidad se ha encargado de difundir desde sus inicios dichos estereotipos, pero también es importante mencionar que hoy en día podemos ver en las diferentes plataformas publicitarias que se ha abordado la temática con discursos publicitarios evolucionados es decir la construcción de los mismos cada vez es más consciente sobre una realidad y donde resulta complicado para las empresas promocionar algo a través de figuras descontextualizadas y desapegadas a la realidad de sus clientes, por ello las empresas están apostando por generar mensajes con un alcance más humanizado.

Por su parte la publicidad emocional ha contribuido a que la construcción de diferentes estereotipos, estándares o ideales de belleza que la publicidad generó en épocas pasadas y que aún siguen vigentes se vayan desarraigando del imaginario de los individuos ya que como mencionamos anteriormente los mercados han cambiado y los consumidores están en la búsqueda de mensajes con los que sientan una mayor identificación. El consumidor de hoy busca narrativas o mensajes en la publicidad en donde conciba que las marcas no sean vanas y que por lo tanto no le ofrece u oferta productos engañosos basados en personajes irreales, el consumidor busca sentirse que forma parte de la marca o producto porque los personajes que le promocionan son similares a él. Con ello las empresas han buscado emplear esta estrategia para generar una afinidad y empatía con el cliente logrando así una nueva forma de romper con los paradigmas y los efectos en ideales de belleza y desigualdad de género que se han creado con el tiempo a partir de una publicidad racional con fines económicos.

### Comentarios finales

En un mundo globalizado donde los consumidores se encuentran expuestos a una saturación de imágenes publicitarias, los individuos tienden a discriminar una gran cantidad de imágenes y mensajes que la publicidad transmite a través de diferentes plataformas y medios de comunicación. Es por ello que la publicidad emocional va más allá de un simple mensaje de venta o posicionamiento, esta clase de mensaje busca persuadir a los consumidores a través de una estrategia donde el principal objetivo es arraigar al consumidor con la marca, dejándole un aprendizaje positivo o negativo al mismo.

Podemos decir que las estrategias empleadas por las empresas hoy en día están apegadas a las necesidades que los consumidores demandan, que definitivamente se apegan a realidades más cercanas a las que se desarrollan dentro de los contextos sociales, políticos, educativos y culturales de una determinada sociedad. Una gran cantidad de empresas hoy en día están comprendiendo la importancia de generar vínculos con el consumidor donde este se sienta atraído e identificado con lo que las empresas le promocionan y están apostando por generar publicidad más incluyente y real, donde el protagonista son las emociones que conmueven al consumidor a sentir que la publicidad se dirige a él

Finalmente podemos decir que la publicidad a través de los medios de comunicación llegó a la sociedad para insertarse no solo como un medio de información sino como constructor de vida de los individuos ya que son dependientes uno del otro, es decir la sociedad es el principal elemento para considerar por la publicidad, y la publicidad a su vez se encarga de persuadir y mover masas a través de los medios. La publicidad como lo desarrollamos anteriormente marca tendencias, cambia actitudes y comportamientos, por lo tanto es casi imposible que encontremos a una persona que no haya sido víctima del poder de dominio que posee la publicidad, a su vez esta determina las tendencias, lo que permite que la sociedad se mueva con base lo que los medios nos están repitiendo constantemente, si bien es cierto la apertura que ha brindado la internet en estos tiempos permite que la sociedad tenga un criterio más amplio en el pensamiento sobre la “realidad” que presentan los *mass media*.

## Referencias Bibliográficas

- Abriola, Fortunato, García, Hernández, Kuseda, Neveira, “La publicidad emocional,” Escritos en la facultad Julio 2015 Año 11 N° 107 Centro de Estudios en Diseño y Comunicación Facultad de Diseño y Comunicación, Universidad de Palermo, ISSN:16692306, 2014
- Ahumada B. R. “T.V. su influencia en la percepción de la realidad social,” México: Porrúa, 2007
- Badet. Souza, M. “La construcción del imaginario social de la mujer brasileña en España, análisis de la recepción mediática junto a estudiantes del 4º ESO de Barcelona, Sabadell y Sitges,” (Tesis doctoral) Universidad Autónoma de Barcelona, Bellaterra, 2011
- Bernard, Arda y Fernández (S.F) “Publicidad De La Industria De La Belleza Y Mercado De Trabajo: La Belleza Asociada Al Éxito Profesional,” Universidad de Jaume I
- Borrini, A. “Publicidad, diseño y empresa,” Buenos Aires: Infinito, 2006
- Bustos R. O. “Los medios y la construcción de género: factor de riesgo para trastornos alimentarios como anorexia y bulimia,” Derecho a comunicar Revista científica de la Asociación Mexicana de derecho a la información, (pág. 60-79) No. 2, ISSN:2007-137X, mayo 2011
- Cook, R. “Gender Stereotyping Transnational Legal Perspectives,” Philadelphia: University of Pennsylvania, 2010
- Fonseca Y. S. y Herrera Z. M. “Diseño de campañas persuasivas,” México: Prentice Hall, 2002
- López V. B. “Publicidad Emocional, Estrategias creativas,” Madrid: ESIC Editorial, 2007
- Picot M.J, Tarrago P. y Moradillo F. “Educar en la igualdad,” Madrid: CCS, 2003
- Ramos F. “La publicidad contaminada. Los consumidores ante la regulación publicitaria,” Madrid: Editorial Universitarias S.A. 2003
- Solano G. Psicologo mind fit: asesoramiento psicológico: “La teoría de James Lange,” consultada en internet 20 junio 2013, Dirección de internet: <http://ipsicologo.com/2013/06/las-emociones-la-teoria-de-james-lange.html>
- Troiano M. “Publicidad emocional y la marca Quilmes,” Universidad abierta interamericana, 2011
- Vaca M. “Análisis de contenido de las revistas de consumo juvenil femenino seventeen y tú: estereotipos de belleza,” Universidad Central del Ecuador Facultad de Comunicación Social, 2013

# Talentos en Acción: Una Experiencia de Éxito en el Aprendizaje Basado en Proyectos para Estudiantes del Área de TIC de la Universidad Tecnológica del Norte de Guanajuato

ISC. Apolinar Trejo Cuevas<sup>1</sup>, ISC. Javier Jesús Torres Yáñez<sup>2</sup> y  
MSE. José de Jesús Eduardo Barrientos Ávalos<sup>3</sup>

**Resumen**— El actual trabajo tiene por objetivo compartir la experiencia de éxito vivida en el Programa Talentos en Acción durante el periodo enero 2014-agosto 2016 con alumnos del Área de TIC, de la Universidad Tecnológica del Norte de Guanajuato, en colaboración con una empresa del sector productivo, con el objetivo de contar con un programa de desarrollo de talentos, teniendo como base el fortalecimiento de las habilidades blandas (soft skills), así como el conocimiento y uso de herramientas tecnológicas (hard skills) necesarias para el desarrollo de aplicaciones de software que la industria demanda, permitiendo con ello una mayor productividad de los alumnos participantes de dicho programa en sus estadías y en su desarrollo profesional. El eje rector empleado fue el Aprendizaje Basado en Proyectos, teniendo como base la asignatura Integradora II del programa de estudios de TSU en Sistemas Informáticos, y como su consecución el periodo de estadías de los estudiantes.

**Palabras clave**— habilidades suaves, habilidades duras, soft skills, hard skills, aprendizaje basado en proyectos.

## Introducción

En la actualidad se tiene alta competitividad entre empresas, logrando con esto mejores oportunidades de comprar un producto o contratar un servicio por parte de los diferentes usuarios que hay en el mercado. Gracias a esta gama de posibilidades de adquirir un producto o servicio, se puede tener clientes más satisfechos, pero también más exigentes.

Con esa apertura competitiva, las empresas tienen que contar con procesos certificados, recursos efectivos y bien administrados; parte de esos recursos, es el personal contratado por las diferentes áreas de la empresa. Las diferentes tareas que cada uno de estas personas da como resultado un producto que contribuye a las metas organizaciones, la suma de todos estos artefactos es lo que al final determinará el éxito y reconocimiento social, como empresarial.

La buena ejecución de las tareas de cada persona aunadas al buen desempeño social entre los miembros de diferentes equipos de trabajo, así como otras habilidades personales; además de los conocimientos técnicos requeridos en cada puesto, es como se contribuye al éxito de las organizaciones. ¿Cómo lograr contar con personas con todo ese compendio de habilidades?

Parte fundamental de lo que se menciona anteriormente son las Soft Skills o habilidades blandas (también conocidas como habilidades sociales o transversales). Estas habilidades representan una lista muy extensa, en algunas fuentes de información se hace mención de siete como las fundamentales que debería tener toda persona que labora en una organización (Buhl, 2017), otras mencionan más de siete; finalmente el objetivo principal es que los individuos puedan interactuar de manera efectiva y armoniosa con otras personas dentro de la organización, logrando con esto un mejor desempeño laboral, pero no solo en ese sentido, también familiar y social.

Como parte de la formación académica de los alumnos del programa de estudios de TSU en Sistemas Informáticos área Tecnologías de la Información y Comunicación de la UTNG, éstos cursan las asignaturas de Integradora I e Integradora II durante el tercero y quinto cuatrimestre, respectivamente. Se hace uso de la metodología docente conocida como Aprendizaje Basado en Proyectos. Particularmente, se desarrolló un programa denominado Talentos en Acción, en colaboración con una empresa del sector productivo, con quien se ha trabajado de manera exitosa durante varios años con la participación de alumnos en estadías profesionales.

En Programa de Talentos en Acción se incluyen tanto las habilidades duras (conocimientos técnicos) como las habilidades suaves recomendadas por la empresa, las cuales son elementos clave para la interacción efectiva con otras personas. Este programa tiene por objetivo “contribuir activamente en la formación de talentos universitarios que sean

<sup>1</sup> ISC. Apolinar Trejo Cuevas es Profesor de Tiempo Completo del área de TICs, coordinador del programa de estudios de TSU en Sistemas Informáticos de la UTNG periodo 2007-2016, Líder del Cuerpo Académico de TI y Desarrollo de Software de la UTNG, México. [apolinartrejo@utng.edu.mx](mailto:apolinartrejo@utng.edu.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> ISC. Javier Jesús Torres Yáñez es Profesor de Tiempo Completo del área de Tecnologías de la Información y Comunicación de la UTNG; integrante del cuerpo académico de TI y Desarrollo de Software, México [jtorres@utng.edu.mx](mailto:jtorres@utng.edu.mx)

<sup>3</sup> MSE. José de Jesús Eduardo Barrientos Ávalos es Profesor de Tiempo Completo del área de Tecnologías de Información y Comunicación de la UTNG, colaborador del Cuerpo Académico de TI y Desarrollo de Software en dicha institución, México. [jbarrientos@utng.edu.mx](mailto:jbarrientos@utng.edu.mx)

capaces de relacionarse y comunicarse exitosamente en el entorno en el que se desenvuelvan, transmitiendo adecuadamente sus ideas y conocimientos y en donde sean agentes activos en la consecución de resultados”.

Entre otros beneficios, el programa busca que el participante identifique elementos que lo ayuden a comunicarse con mayor seguridad; así como el desarrollo de la autodisciplina como elemento clave en el logro de sus metas; y lograr con ello establecer las bases para transformar su entorno en acciones.

### Metodología

La empresa, basada en su experiencia hace una propuesta para desarrollar el Programa Talentos en Acción, el cual incluyen tanto el desarrollo de habilidades suaves como el fortalecimiento de habilidades duras. Dicha propuesta es enriquecida con la participación de la academia del área de TIC, en la parte técnica y la parte de la logística.

Se define la metodología para su implementación, la cual consta de 7 etapas, la cual se conformó de acuerdo a las necesidades de la empresa y la universidad (ver Ilustración 1).

Las etapas que conforman la metodología se desarrollan en el periodo de un año: las primeras tres etapas se desarrollan en el cuarto cuatrimestre; las etapas 4, 5 y 6 se llevan cabo en el quinto cuatrimestre; y la última etapa se lleva a cabo en el sexto cuatrimestre (estadias) de los alumnos del programa de estudios de TSU en Sistemas Informáticos (ver Ilustración 1).

Para el desarrollo de proyectos Integradora II se establecen equipos de trabajo de acuerdo a un modelo de trabajo para proyectos definido para ello (ver Ilustración 2). Se establecen equipos de aprox. 8 alumnos; se asignan roles y responsabilidades; y se asigna un grupo de requerimientos correspondientes a proyectos reales de la empresa. Se establecen canales de comunicación y un plan de trabajo el cual es monitoreado y evaluado semanalmente por los líderes de los proyectos. Los profesores de las asignaturas que colaboran en el proyecto Integradora II participan brindando asesorías técnicas a los alumnos. Por otra parte, la empresa cuenta con instructores para el desarrollo de los talleres extra clases, y líderes de proyectos, quienes establecen comunicación permanente con los equipos de trabajo, a través de los Líderes de Requerimientos definidos al interior de los mismos (ver Ilustración 2).



### Marco Teórico

#### Soft skills

Las soft skills o habilidades suaves, es un término utilizado en la psicología organizacional relacionado con el cociente de inteligencia emocional, y que engloba al conjunto de rasgos de personalidad, habilidades sociales, comunicación, lenguaje, hábitos personales, amistad y optimismo que caracteriza a las relaciones con otras personas, incluyendo el sentido común y una actitud flexible positiva.

La formación en habilidades blandas no sólo ayuda en la productividad a los empleados, sino que también mejora la motivación y crea un entorno de trabajo más armonizado y cooperativo. Saber cómo llevarse bien con la gente - y mostrar una actitud positiva - son cruciales para el éxito. El problema es que, se da mayor importancia a las habilidades duras brindando constante capacitación al empleado en su área de especialidad y descuidando o proporcionando menos entrenamiento en las habilidades blandas. (Tate, 2017)

Las personas transcurren la gran parte del día en sus trabajos, donde se enfrentan frecuentemente a diversos tipos de problemáticas, en este escenario los inconvenientes abundan. Por eso, las habilidades blandas han adquirido gran importancia y valor en el mundo de los negocios, ya que sirven para resolver inconvenientes y enfrentar de manera correcta la jornada laboral (CONFIEP, 2017).

Los reclutadores y los responsables de recursos humanos saben que las “habilidades blandas” son las más difíciles de encontrar, pero que también saben que son las más importantes para sus negocios. El 92% de los empleadores cree que una buena actitud es la clave.

Los estudios realizados por el Instituto de Investigación de Stanford y la Fundación Carnegie Mellon entre 500 CEOs estableció que el 75% de éxito en el trabajo a largo plazo será el resultado de habilidades blandas y sólo el 25% de las habilidades técnicas (Sinha, 2008).

¿Se pueden aprender estas habilidades? Las habilidades blandas se pueden entrenar, pero para ello se requiere tener una postura reflexiva, sobre cómo somos y actuamos con los demás, algo bastante complejo de poner en práctica en medio de la vorágine laboral cotidiana. En ese sentido, es preciso implementar la difícil tarea de prestar atención a cómo se interactúa con los demás en cada situación que se presenta, analizarla y ver que habilidades son las que debemos mejorar o desarrollar.

### *Hard skills*

Los conocimientos duros o habilidades duras, son conocimientos adquiridos y memorizados a lo largo de nuestros años de formación; dicho de otra forma, las hard skills son las competencias y habilidades técnicas que adquirimos durante nuestra formación y experiencia profesional, las cuales son requeridas para llevar a cabo una tarea determinada.

Las herramientas y conocimientos técnicos seleccionados por la empresa en coordinación con el área de TICs de la universidad que fueron seleccionados para incluir en el programa son:

**Análisis de requerimientos.** Los requerimientos o requisitos son la pieza fundamental en un proyecto de desarrollo de software, ya que marcan el punto de partida para actividades como la planeación, básicamente en lo que se refiere a las estimaciones de tiempos y costos, así como la definición de recursos necesarios y la elaboración de cronogramas que será uno de los principales mecanismos de control con los que se contará durante la etapa de desarrollo. La especificación de requerimientos es la base que permite verificar si se alcanzaron o no los objetivos establecidos en el proyecto ya que estos son un reflejo detallado de las necesidades de los clientes o usuarios del sistema y es contra lo que se va a estar verificando si se están cumpliendo las metas trazadas (Arias, 2015).

**Control de versiones con Tortoise.** Esta herramienta de control de versiones también puede considerarse como un repositorio que guarda la información de archivos y directorios, incluyendo la información asociada a las modificaciones realizadas también conocida como SVN. Actúa de cliente gráfico para el acceso al repositorio, tanto si éste es remoto como si es local. Este cliente gráfico ha sido diseñado para su integración contextual en el Explorador de Windows proporcionando el acceso a la mayoría de funciones que proporciona (Ruiz-Bertol & Zarazaga-Soria, 2007).

**Diseño de Interfaces de Usuario.** Es un proceso creativo arte y tecnología para comunicar ideas, el diseñador trabaja con una serie de herramientas con la intención de hacer llegar el mensaje de un cliente a una audiencia determinada (Campos, 2015).

**Programación de C#.** Leído como “C Sharp” es un lenguaje orientado a objetos creado por Microsoft para la plataforma .NET. Al ser posterior a Java y C++ (Otros lenguajes de programación), combina y mejora gran parte de las características más interesantes de ambos lenguajes (López, 2006).

**SQL Server.** Es el sistema de base de datos profesional de Microsoft, Contiene una variedad de características y herramientas se pueden utilizar para desarrollar y administrar bases de dato y soluciones de todo tipo basadas en ellas (Meyer, 2014).

### *El Aprendizaje Basado en Proyectos*

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP o PBL) consiste en plantear a los alumnos un proyecto que sea percibido por ellos como ambicioso pero viable, que deben llevar en pequeños equipos. El proceso de enseñanza y aprendizaje se organiza en función de las necesidades de aprendizaje de los equipos (Markham, T., 2003).

PBL proporciona un patrón ideal para asignaturas que tiene como objetivo integrar la aplicación de conocimientos de un grupo de asignaturas, tanto para actividades dentro de clases como extra clases.

Al trabajar con proyectos “ambiciosos”, PBL introduce elementos adicionales de motivación para que los alumnos se esmeren en lograr dichos proyectos.

Las habilidades suaves tales como la comunicación efectiva, en trabajo en equipo, y la autodisciplina, entre otras, son esenciales para el buen desarrollo de los proyectos.

La planeación, el monitoreo y el control de los proyectos cobran vital relevancia para el logro de los objetivos.



## Desarrollo

*Etapa 1. Difusión.* Para difundir a los estudiantes los beneficios y bondades del Programa Talentos en Acción, así como las actividades contempladas, el compromiso y la relevancia que tiene el trabajar con proyectos reales para una empresa, se llevaron a cabo reuniones con los candidatos a participar en dicho programa, con la participación de la coordinación del programa educativo, y personal de la empresa.

*Etapa 2. Selección.* Desde un inicio se estableció como requisitos para participar en el programa: ser alumno del penúltimo cuatrimestre de TSU en Sistemas informáticos; tener un promedio global de su carrera igual o mayor a 9; contar con una recomendación de su tutor y de profesores para tomar el programa; ser seleccionados en entrevista con la dirección; que se comprometan con su desarrollo y que quieran ser agentes de cambio en su entorno.

En el este proceso se realizaron entrevistas por parte de personal de la empresa a los alumnos interesados, así como un examen técnico. En la Tabla 1, se puede observar la estadística correspondiente a la participación de alumnos en las tres generaciones analizadas.

*Etapa 3. Capacitaciones.* Se estableció un plan de capacitación, el cual incluye talleres de habilidades suaves y habilidades blandas, desarrollados en horarios extra clase.

Habilidades blandas, este consiste en cuatro talleres presenciales y un taller virtual. Las temáticas abordadas en los talleres presenciales son: “Identificando mis talentos”, “Innovando con creatividad”, “Comunicación efectiva para acción” y “Liderando el talento”. El taller virtual es “Autodisciplina”, el cual es tomado a través de una plataforma virtual, con la finalidad de que los jóvenes establezcan prioridades, administren su tiempo e impacten de manera favorable e integral en su disciplina de trabajo, mediante técnicas de autodisciplina. Ver Ilustración 3.

Capacitación técnica, la capacitación técnica consiste en sesiones de trabajo de aprox. 5 horas cada una, las cuales incluyen talleres de: Análisis de requerimientos; Diseño de Interfaces de Usuario; Control de versiones con Tortoise; Programación de C#; y Bases de datos con SQL Server.

*Etapa 4. Alineación de Proyectos con las Asignaturas.* Para el desarrollo del programa ha sido de vital importancia la participación de los docentes, a través del proyecto Integradora II (quinto cuatrimestre) y asignaturas que colaboran con dicho proyecto, tal es el caso de Ingeniería de Software II, Desarrollo de Aplicaciones III, Calidad en el Desarrollo de Software, y Administración de Proyectos; creado actividades afines al proyecto, dedicando un día de sus clases al desarrollo del proyecto, asesorando dentro del ámbito de su asignatura a los alumnos participantes en los proyectos, y evaluando el desempeño de los mismos.

*Etapa 5. Desarrollo de proyectos.* Una vez definidos por la empresa los proyectos de software, se establecieron los equipos de trabajo con los alumnos seleccionados, asignándoseles un grupo de requerimientos a cada equipo. Los responsables de monitorear el avance de los proyectos son los profesores de la asignatura Integradora II (por parte de la UTNG), y los líderes de proyecto (por parte de la empresa); el resto de los profesores realizan funciones de asesoramiento técnico dentro del ámbito de su asignatura. La existencia de un plan de trabajo coordinado entre la empresa y la universidad, facilita el desarrollo de los proyectos, y permite relacionar las asignaturas con ejercicios prácticos propuestos por la empresa.

*Etapa 6. Cierre y evaluación proyectos.* En esta etapa se llevaron a cabo presentaciones profesionales de cada uno de los proyectos desarrollados por parte de cada uno de los equipos. Éstas están dirigidas a directivos y líderes de la empresa, así como a profesores y directivos de la UTNG, con la finalidad de mostrar el producto final desarrollado, entregándose diplomas de participación a cada uno de los alumnos que cubrieron satisfactoriamente el Programa Talentos en Acción. Ver Anexo “Memoria Fotográfica”.

*Etapa 7. Desarrollo de proyectos en estadías.* Para esta etapa se realiza un filtro final, de acuerdo a la disponibilidad de becas y requerimientos de proyecto por parte de la empresa. Se participa en proyectos nuevos o complementarios a los previamente desarrollados, de acuerdo a las necesidades de la empresa, siendo una etapa meramente productiva, aportando un valor agregado a la experiencia profesional del participante por una parte y por otra se aprovecha mejor el tiempo en desarrollo sin tener que capacitar a nuevos integrantes en beneficio de la empresa.

## Resultados, Lecciones Aprendidas y Conclusiones

### Resumen de resultados

Como parte del presente trabajo se aplicó una encuesta de satisfacción a los egresados participantes de las 3 primeras generaciones del programa de Talentos en Acción, arrojando los siguientes resultados:

Los participantes reconocen una utilidad al programa tanto en el plano personal como en el profesional, al observarse al calificarles con un 95.5% y un 95.4% de utilidad en dichos aspectos, respectivamente; de las habilidades blandas practicadas, reconocen a la Autodisciplina como una herramienta que les ha brindado mayor utilidad, con un 59.1%; dejando empatadas en segundo lugar a la “Comunicación efectiva” y al “Liderazgo”, con un 18.2% cada una. De alumnos participantes en el programa, el 95% estudia o trabaja. En general, el 95.5 % califica de excelente a bueno el Programa Talentos en Acción en el cual participó. Ver Apéndice “Resultados de encuesta de satisfacción”.

Las experiencias compartidas por alumnos participantes del programa durante estos 3 periodos evaluados nos hablan de un cambio positivo en sus hábitos personales, así como en su forma de comunicarse e interrelacionarse con sus compañeros de trabajo, generando con ello nuevas formas para conducirse profesionalmente.

Otro logro importante resultado de la colaboración entre la empresa y la UTNG es la creación un Centro de Innovación Tecnológica, al interior de las instalaciones de la universidad, facilitando con ello la comunicación y el desarrollo de los proyectos. Ver Apéndice “Memoria Fotográfica”.

*Lecciones Aprendidas.*

Amplios y significativos han sido los aprendizajes a lo largo de estas tres primeras generaciones de la aplicación del programa. A continuación, se comparten algunas de ellas.

Para la generación 2014, la metodología solamente consideraba las primeras 6 etapas. Todas ellas desarrolladas durante el quinto cuatrimestre de TSU en Sistemas Informáticos. Se hicieron adecuaciones al programa, y a partir de la generación 2015 se abarcaron los cuatrimestres cuarto, quinto y sexto de TSU en Sistemas Informáticos; incluyendo alumnos de Ingeniería en TI en estadias (para llevar a cabo la función de líderes de requerimientos).

Cabe señalar que, para las primeras dos generaciones, la comunicación con los líderes de Proyectos y el equipo de trabajo era compleja, la cual involucrada diversos recursos (WebEx, Skype, llamadas telefónicas, reuniones presenciales). Esta dificultad y necesidad de comunicación no escapó a los directivos de la empresa, quienes en común acuerdo con las autoridades educativas de nuestra universidad establecieron un convenio de colaboración y crearon el Centro de Innovación Tecnológica anteriormente citado.

**Tabla 1. Estadísticas Talentos en Acción 2014-2016**

Generación	Alumnos candidatos	Alumnos TSU participantes	Alumnos Ingeniería en TI participantes	Alumnos que desertaron del programa	Proyectos Integradora II	Alumnos en Estadias
Talentos 2014	15	12	0	3	2	6
Talentos 2015	25	15	3	1	3	8
Talentos 2016	78	26	5	0	3	10
Totales	118	53	8	4	8	24

*Conclusiones*

El Programa de Talentos en Acción, en combinación con la formación académica brindada en nuestra institución, durante estos 3 primeros años de desarrollo ha permitido consolidarse como un semillero de talentos de TI, con el fortalecimiento de las habilidades suaves y la práctica de los conocimientos técnicos a través del desarrollo de proyectos reales de alto impacto en la industria, al grado de que actualmente existen otras empresas interesadas en replicar este modelo de colaboración con el área de TIC.

Ha quedado demostrado que tanto las habilidades duras como las habilidades suaves son igualmente importantes en la formación de los alumnos; mientras que las primeras brindan el conocimiento para solucionar problemas técnicos, las segundas dan la pauta para resolver situaciones especiales que surgen ante la crisis que se pueda presentarse en el desarrollo de los proyectos.

El Aprendizaje Basado en Proyectos proporciona a los alumnos un motor de búsqueda del conocimiento al “retarlos” para lograr las habilidades necesarias para concluir eficazmente su proyecto.

**Referencias**

Alcalde, I. (2013). Soft skills: habilidades blandas en las organizaciones. 05/07/2017, de *IgnasiAlcalde* Sitio web: <https://www.ignasi.alcalde.es/soft-skills-habilidades-blandas-en-las-organizaciones/>

Buhl, L.. (2017). 6 soft skills everyone needs and employers look for Technical skills may get you an interview, but these six soft skills will get you the job. 05/07/2017, de *Monster* Sitio web: <https://www.monster.com/career-advice/article/six-soft-skills-everyone-needs-hot-jobs>

CONFIEP. (2017). La importancia de las habilidades blandas en las empresas. 08/07/2017, de *Connect Americas* Sitio web: <https://connectamericas.com/es/content/la-importancia-de-las-habilidades-blandas-en-las-empresas>

IMF. (2016). Soft Skills vs Hard Skills ¿Cuál es la diferencia? 08/07/2017, de *IMF Business School* Sitio web: <http://www.imf-formacion.com/blog/recursos-humanos/formacion/soft-skills-vs-hard-skills-cual-es-la-diferencia/>

Júlia Garrigós, S., & Miguel, V. (2012). Hablando sobre Aprendizaje Basado en Proyectos con Júlia. *Revista De Docencia Universitaria*, 10(3), 125-151

Markham, T. (2003). Project Based Learning, a guide to Standard-focused project based learning for middle and high school teachers. *Buck Institute for Education*.

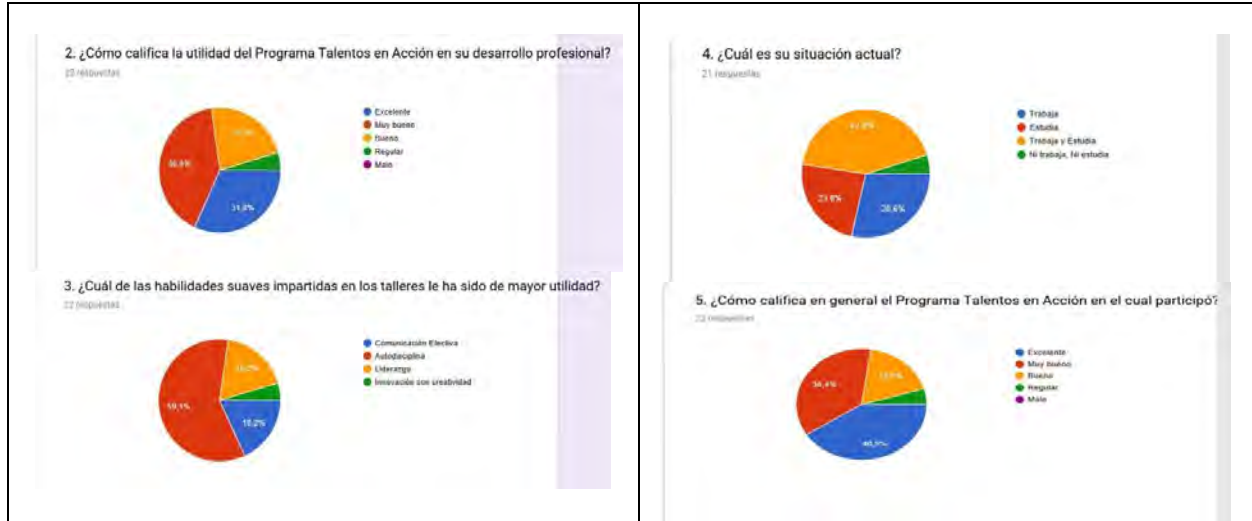
Tate, A.. (2017). Success with Soft Skills: Why Your Organization Needs It. 05/07/2017, de *Tate & Associates* Sitio web: <https://www.monster.com/career-advice/article/six-soft-skills-everyone-needs-hot-jobs>

Universia Chile. (2014). Habilidades blandas: qué son y por qué es importante desarrollarlas. 08/07/2017, de *Fundación Universia* Sitio web: <http://noticias.universia.cl/empleo/noticia/2014/02/03/1078831/habilidades-blandas-que-son-que-es-importante-desarrollarlas.html>

Universia México. (2014). Soft Skills: el secreto para tener éxito dentro de una compañía. 13/07/2017, de *Fundación Universia* Sitio web: <http://noticias.universia.net.mx/empleo/noticia/2014/06/05/1098208/soft-skills-secreto-tener-exito-dentro-compania.html>

## APÉNDICES

### I. Gráficas de los Resultados de Encuesta de Satisfacción



### II. Memoria Fotográfica





# La Responsabilidad Social Empresarial en México

MC Olivia Trejo Díaz<sup>1</sup> MC Miguel Ángel Vázquez Rangel<sup>2</sup>  
TSU Brenda Doroteo Pérez<sup>3</sup> TSU Fidel Tellez Barrera<sup>4</sup>

**Resumen.** El objetivo fue el de indagar el nivel de aceptación que tiene el concepto de Responsabilidad Social Empresarial (RSE) entre los empresarios mexicanos, y las acciones que deben implementar para ser socialmente responsables. Para ello, se analizó un estudio de caso, que fue un diagnóstico realizado por el Centro Mexicano para la Filantropía (CEMEFI), en el que participaron 839 empresas grandes, medianas y pequeñas.

En los resultados obtenidos, se tiene que el 79.5% de los encuestados consideran que es una buena estrategia, pero solo el 44% confirmaron que la llevan a cabo. El tipo de organización más interesada en la RSE son las MiPyME con el 32.9%. Entre los elementos que se requieren para ser socialmente responsable, están el fomentar una relación entre las instituciones y la comunidad en la que se participa, además de generarse una normatividad adecuada a los criterios de RSE y disminuir la corrupción en el país.

**Palabras clave:** Responsabilidad Social Empresarial, Cultura de la RSE, Ética, Filantropía, Sustentabilidad.

## Introducción

La Responsabilidad Social Empresarial data de los años 50 y 60 en Estados Unidos y se asienta en Europa en los 90, esto sucedió cuando la Comisión Europea utilizó este concepto para involucrar a los empresarios en una estrategia de empleo para que se generara mayor cohesión social. (Aguilera & Doria, 2012).

La RSE no tiene una sola función sino que tiene varias, una de las cuales es obtener mayores ganancias tanto para la empresa como para los socios, así como responder al compromiso social que adquiere con sus trabajadores y con la comunidad. Finalmente debe preservar y cuidar el ambiente para las futuras generaciones.

La Responsabilidad Social Empresarial en México se ubica a mediados del siglo XX con la fundación en 1992, del Centro Mexicano para la Filantropía (CEMEFI), quien emitió en 1997 el Programa de Responsabilidad Social Empresarial en México, y en el 2000, la convocatoria para reconocer a las mejores prácticas de Responsabilidad Social Empresarial (Arévalo, Beatriz, & Martínez, 2012).

Este trabajo de investigación, se realizó con el fin de saber el por qué las grandes empresas y las PyMES aún no han implementado la Responsabilidad Social Empresarial y de que a su vez conozcan el porqué es necesario que se lleve a cabo, ya que de implementarse, las empresas podrán obtener mayor éxito y mejorar sus condiciones de trabajo.

## Justificación

Ante el grave deterioro ecológico que está sufriendo el planeta, se percibe a la RSE como una tendencia que puede contribuir a disminuir el impacto que las empresas tienen sobre el medio ambiente, ya que no sólo plantea acciones internas para contrarrestar su influencia negativa hacia el exterior, sino que comprende toda una filosofía organizacional que promueve esta conducta entre todos los grupos con los que la organización tiene relación: clientes, proveedores, gobierno, el mismo personal de la empresa, así como la sociedad en la cual se encuentra inmersa. De esta manera se considera a la Responsabilidad Social Empresarial como el medio para lograr la sustentabilidad de las empresas.

De acuerdo con Vitteri (2010), la Responsabilidad Social Empresarial es: El compromiso voluntario de las organizaciones para dar respuesta a los problemas que comparte con su entorno, identificando las necesidades sociales, económicas y ambientales, a través de la definición de estrategias y políticas, así como procesos operativos con sus grupos relacionados, logrando el reconocimiento y aceptación social y generando impacto y sostenibilidad en el tiempo. (Viteri, 2010)

*Planteamiento del Problema*

---

<sup>1</sup> MC Olivia Trejo Díaz Profr. de Administración y Evaluación de Proyectos en la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital, en Ixmiquilpan Hgo. [otrejo@utvm.edu.mx](mailto:otrejo@utvm.edu.mx) (autora corresponsal)

<sup>2</sup> MC Miguel Ángel Vázquez Rangel, Profr. de Administración y Evaluación de Proyectos en la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital, en Ixmiquilpan Hgo. [mvazquez@utvm.edu.mx](mailto:mvazquez@utvm.edu.mx)

<sup>3</sup> Brenda Doroteo Pérez, TSU en Administración y Evaluación de Proyectos en la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital. [brenda.ayep@gmail.com](mailto:brenda.ayep@gmail.com)

<sup>4</sup> Fidel Tellez Barrera, TSU en Administración y Evaluación de Proyectos en la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital. [tellezbarrera@outlook.com](mailto:tellezbarrera@outlook.com)

La RSE por sus siglas en español tuvo una gran variedad de variables en su inicio sobre todo en las empresas americanas, ya que la mayoría de la sociedad tenía su atención en la igualdad de oportunidades, los recursos naturales, la protección de los consumidores y de los trabajadores. Actualmente, actúan como medio acomodaticio a través del cual se construyen relaciones de beneficio recíproco entre los objetos empresariales y los intereses colectivos de la sociedad (Aguilera & Puerto, 2012).

Por otra parte, existen tantas definiciones de RSE que pueden generar una gran confusión con respecto a lo que se refiere ya que algunas se enfocan en un sólo fin y la otra parte lo dejan de lado, como ejemplo se puede mencionar que algunas empresas se enfocan más en minimizar el daño que una empresa pueda generar hacia la sociedad, es decir, que busca el bien social, pero dejan a un lado o se dedican menos a lo que es la parte del medio ambiente cuando se debe tener un equilibrio entre ambas.

El *World Business Council for Sustainable Development* - WBCSD menciona que la RSE es “el compromiso continuo de las empresas para comprobarse éticamente y contribuir al desarrollo económico, mejorando la calidad de vida de los empleados y sus familias de la comunidad local y de la sociedad en general”.

Como última definición de acuerdo con *McWilliams, Siegel y Wright*, se define como “situaciones donde la empresa se compromete y cumple acciones que favorecen el bien social, más allá de los intereses de la empresa sobre lo que se espera como cumplimiento de la ley” (Caciano & Morales, 2008). Estas definiciones tienen diferentes maneras de enfocar el concepto de lo que es la RSE, es por ello que puede existir confusión al instante o al momento de conocerla y es así como se aplica de distintas maneras. Por tal motivo, se quiere conocer la manera de cómo llevar a cabo la RSE y que cumpla con alguna de las definiciones presentadas anteriormente, sobre todo con aquella que sea la más completa y que incluya los diversos grupos con los que la empresa se relaciona, como los trabajadores, los clientes, la sociedad y el medio ambiente, sin dejar de lado la parte económica, es decir el capital de la empresa ya que ese es uno de los aspectos más importantes, sobre todo en México.

Con respecto a México hay tres barreras importantes: la falta de visión estratégica de la RS, la falta de presupuesto y una dificultad para la alineación de las actividades de RS con las estrategias de la empresa.

#### *Preguntas de Investigación*

¿Qué tipo de acciones realiza las empresas en México de RS?

¿Qué tanta aceptación ha tenido el concepto de RS entre los empresarios mexicanos?

¿Qué tipo de elementos o circunstancias se requiere para que las empresas en México sean socialmente responsables?

#### *Objetivo General*

Determinar cómo se le concibe a la RSE en México y el nivel de aceptación que tiene el concepto de RSE entre los empresarios mexicanos, así como las acciones que deben implementar para que las empresas mexicanas sean socialmente responsables.

### **Marco Teórico**

#### *Información relevante sobre la RSE..*

La Responsabilidad Social Empresarial tiene como visión que las empresas contemporáneas no se pueden evaluar solo en unidades monetarias, sino que se debe expresar su valor por medio de una triple dimensión: económica, social y medio ambiental (USEM, 2009). Charlo (2012) y otros, señalan que, cada vez hay más empresas que establecen procedimientos de gestión tomando en cuenta no solo la dimensión económica sino también aspectos sociales y medioambientales de sus actividades (Duarte, 2015). Félix Ares comenta que una empresa no solo debe ser una máquina para crear valor a los accionistas. Por supuesto que una empresa debe de generar dinero, pero no solo es eso; también deben ser “responsables”. Pero esto implica varias cosas: la responsabilidad con los propios empleados, la cual debe de ir más allá de las normas legales, se debe conseguir que los empleados se desarrollen tanto profesional como personalmente y que haya una compaginación entre la vida laboral y profesional.

Por otro lado, hay un compromiso para que los productos que se adquieren, tanto si son materias primas como productos manufacturados, estén hechos por empresas que son respetuosas con los derechos humanos. Y que sean lo más amigable posible con el medioambiente. Además, está el compromiso de tratar a las personas implicadas de una forma honrada y ética. Pues a la larga si el personal, los proveedores y los accionistas están satisfechos, esto equivale a un mejor servicio al cliente y así se obtienen mayores beneficios (Félix, 2012). La RSE es una forma de gestión, esta va perfilando un modo de ser en el que atiende las expectativas y las necesidades de todos los grupos relacionados con ella. El ser una empresa socialmente responsable, no es un estado, sino un camino, que se irá perfilando estratégicamente en función de las “demandas” de los grupos relacionados.

#### *Información relevante sobre la Problemática.*

En México la Responsabilidad Social Empresarial no se ha generalizado, aparentemente por varias razones:



Poca información existente sobre ésta, quizá por considerarse una moda o una actividad de mercadotecnia. También puede concebirse como un lujo de las grandes empresas porque se mantiene el viejo paradigma de la responsabilidad centrada en la creación de empleo, cumplir leyes y dar dividendos (Gudiño y Sánchez, 2005).

Además la práctica de la Responsabilidad Social enfrenta grandes desafíos en México porque los programas varían de empresa a empresa y estos son únicamente programas filantrópicos.

Según Pérez (2009) citado en (Martínez, Escobedo, & Montoya, 2012) estos programas también carecen de aspectos relacionados con actividades al interior de la organización y de aspectos ambientales, sociales y de derechos humanos.

Para Javier Lecuona (2007) en su estudio *La responsabilidad social empresarial y México en la globalización*, la RSE en México se encuentra en una etapa embrionaria y considera que esta herramienta podría ser de gran utilidad para fomentar la competitividad y el nivel de globalización del país. Esta afirmación parte del hecho de la creciente importancia de las certificaciones o regulaciones internacionales de RSE como es el ISO 14000 que es una norma relativa al medio ambiente, o la norma SA 8000 que se refiere a las condiciones laborales.

La exigencia de la certificación de estas regulaciones es requisito para tener relaciones comerciales con países del primer mundo como es el caso de Japón que las han hecho obligatorias, de acuerdo a Lecuona (2007) México se encuentra rezagado en el cumplimiento de estas regulaciones, así que la promoción de la RSE en México nos conduciría a una mayor proyección global.

Para Marlene Peters (2007) en su trabajo sobre *Responsabilidad Social Empresarial y la Empresa: un análisis de economía política*, concluye que en México no existe la cultura de la RSE, en primer lugar por el hecho de que el sector empresarial no ha tenido necesidad de implementarla ya sea como una estrategia para legitimarse o bien como medio para adaptarse a las necesidades del consumidor. Añade que el sector empresarial debe darse cuenta que la RSE es ya un requisito indispensable en el contexto actual para competir en el mercado global.

Marlene Peters (2007) ofrece una explicación histórica del estatus actual de la RSE en México, las dos razones históricas que menciona son: en primer lugar México tiene una sociedad civil dependiente y poco participativa, producto de un gobierno paternalista; por otro lado, la existencia de un Estado con un marco institucional débil que favorece la corrupción, ambas causas han provocado que el sector empresarial no haya tenido la presión de las fuerzas sociales o gubernamentales para legitimarse ante la sociedad (Martínez & Eduardo, 2011).

En una investigación sobre RSE en México, que obtuvo un premio del Banco Mundial en el 2004, el autor Francis Weyzing (2007) mostró que la interacción entre la sociedad civil mexicana y las organizaciones empresariales aún permanecen muy limitadas. Dentro de la sociedad civil, algunas organizaciones han adoptado una nueva perspectiva de RSE, pero en su mayoría aún están explorando las estrategias de RSE.

Ramírez y Morales (2008) en una investigación describen la situación actual y tendencias de RSE en México:

- Los empresarios en México aún no destacan las ventajas que les pueda representar la Responsabilidad Social incluso en el aspecto económico.
- La Política Ambiental mexicana ha tenido poco avance. Se tiene poca experiencia en México en la aplicación de instrumentos económicos para la prevención de la contaminación. Adicional a esto, los asuntos ambientales deben competir por la atención pública con otros intereses políticos, económicos y sociales.
- El gobierno fuerza el cumplimiento de las regulaciones a las industrias, aun cuando no existe una infraestructura adecuada. Por otra parte el nivel de cumplimiento de los reglamentos es criticado por ineficiente (Abreu, 2009).

Como nos afirman los autores Gudiño y Sánchez, (2005). La Responsabilidad Social Empresarial no se generaliza en México porque no tienen suficiente información de ella o porque solo puede considerarse como un lujo para las empresas grandes (Martínez, Escobedo, & Montoya, 2012)

### **Metodología**

#### *Cualitativo*

En la investigación presente se aplicó el método cualitativo debido a que la intención de este trabajo es describir la aceptación que se tiene hasta el momento, del concepto de RSE en México y para ello se utilizará un estudio realizado por un organismo líder en la materia.

#### *Contexto*

El contexto de la investigación está dirigido a las empresas que existen en México con el fin de conocer cuántas de ellas realizan o llevan a cabo la RSE

#### *Muestra*

La investigación presente se centra en el análisis y la presentación de resultados que dio a conocer el Centro Mexicano para la Filantropía (CEMEFI) de un diagnóstico realizado en el año de 2014 y en el que participaron 1016 empresas grandes, medianas y pequeñas. Este estudio fue presentado por la institución ResponSable que está comprometida con el fomento de la RSE.

### *Diseño*

El diseño de este trabajo es no experimental y se hace uso del método deductivo ya que se inicia con el análisis teórico sobre la temática y se concluye con el análisis de un caso en específico.

#### **Responsabilidad Social en México (estudio de caso)**

La información que a continuación se presenta corresponde a un diagnóstico elaborado por la empresa *ResponSable* en el año 2014 que lleva por nombre “La Responsabilidad Social en México desde un enfoque sectorial”. Esta investigación se debe a que en México existe un gran interés por la RSE, pero no se lleva a cabo. El diagnóstico está dividido en siete sectores que se presentarán a continuación.

Para la recopilación de datos se realizaron cuestionarios en línea, que estuvieron disponible a través de un sistema informático de un tercero (QuestionPro), del 12 de septiembre al 9 de noviembre de 2014, además para reforzar la información se realizaron 15 entrevistas a diferentes líderes de los siete sectores analizados. Por otra parte las preguntas fueron de diferentes tipos; opción múltiple, en donde los encuestados evaluaron determinadas temáticas en una escala del 0 a 10 donde 0=Nulo y 10=Muy avanzado.

#### *Alimentación y Bebidas*

Este sector es uno de los más importantes ya que los alimentos son consumidos por miles de personas todos los días, además de que repercute en la agricultura, la industria química, el transporte así como en la parte de comercialización ya que es de donde provienen las materias primas, es por ello que la responsabilidad social repercute en este sector por el impacto que puede tener en el medio ambiente, medio laborales y salud pública especialmente en México.

Uno de los temas más importantes o resultados que se ha encontrado en la investigación son cinco temáticas las cuales se presentan a continuación:

1. Calidad y seguridad fitosanitaria de los alimentos con 52 por ciento.
2. Transparencia sobre el origen o características de los alimentos y bebidas con un 48 por ciento.
3. Desarrollo de proveedores locales con un 42 por ciento.
4. Obtención de distintivos y certificados del sector con un 41 por ciento.
5. Uso de ingredientes y sustancias nocivas para la salud con un 36 por ciento.

Por otra parte, en el desarrollo de proveedores locales, aunque fue uno de los temas importantes tuvo una evolución de muy bajo nivel ya que el 64 por ciento dio una calificación inferior o igual a 6.

Otra de las características que tiene en común estas empresas dentro de este sector, es que son las responsables de 25% de la emisión del CO<sub>2</sub> que se genera a nivel mundial.

Para ello los puntos más sobresalientes son:

1. Reducción del consumo de energía con un 75% con más de 6 de calificación.
2. El principio de las 3R; reducir, reciclar y reutilizar con un 72% con un rango de 7 a 10.
3. Reducción del consumo del agua en procesos industriales; el 30% de los encuestados se considera con una calificación de mayor importancia.

De la misma manera existen evaluaciones que no tuvieron un buen puntaje, es decir que no fueron tan favorables, ya que el 12% mencionó no saber cómo evaluar su nivel de avance; otro caso similar es el de logística y transporte donde la calificación fue menor o igual a 6 con un 48% (*ResponSable*, 2014).

#### *Construcción*

El sector de la construcción es importante tanto por cuestiones económicas ya que se encarga de la creación de la infraestructura y socialmente este se dedica a la construcción de viviendas, además de ser una fuente que proporciona empleo.

Se mencionaron 5 temáticas más importantes:

1. Soborno y corrupción en las licitaciones públicas con un 69%.
2. Condiciones de salud y seguridad de los trabajadores en obra más de la mitad es decir el 55%.
3. Cumplir con las exigencias del cliente 49%.
4. Capitalización, financiamiento y Retorno sobre la Inversión (ROI) 39%.
5. Destrucción de la biodiversidad y modificación del paisaje 37%

Estos son los puntos más relevantes del sector, pero de igual manera habla sobre los recursos humanos que tienen un mayor impacto como: la salud y la seguridad en el trabajo con un 75%, capacitaciones para nuevas técnicas en construcción (49%).

En la parte del medio ambiente para este sector es muy importante la RSE ya que más del 60% trabaja en ella, es por ello que uno de los enfoques más relevantes es la reducción y gestión de residuos durante la construcción de una obra como al finalizar (64%). Pero con respecto a las medidas preventivas y correctivas respecto a la contaminación del agua, el aire y el suelo es una de las áreas de oportunidad para el sector pues el 46% tienen una calificación inferior o igual a 6 (*ResponSable*, 2014).

#### *Financiero*

Su importancia radica en que no solamente beneficia al desarrollo del país sino que también hacen donaciones.

Una de las razones por las cuales los bancos llevan a cabo la RS es porque mejora el desempeño de la empresa, proporciona a sus colaboradores mejor calidad de vida y porque mejora la imagen de la marca.

Por otra parte las empresas del sector bancario tienen menos de cuatro años trabajando con la RS y hace uso de tres materias fundamentales de la ISO 26000 más importantes: gobierno corporativo (85%), práctica laborales (70%) y los consumidores (55%). De la misma manera en la parte de seguros los motivos más importantes para llevar a cabo la RS es para proteger y cuidar el medio ambiente, mejorar el desempeño de la empresa además de proporcionar a sus colaboradores mejor calidad de vida.

Y por último también se hace uso de las ISO 26000 que son para prácticas justas de operación (56%), prácticas laborales (56%) y para el gobierno corporativo (44%) (ResponSable, 2014).

#### *Salud y Belleza*

Este sector es uno de los que requiere una alta inversión debido al tiempo que se necesita para la investigación, producción y patente de un producto. Aspectos como; la ética y la transparencia juegan un papel fundamental, por esta razón la Responsabilidad Social está muy ligada a las preocupaciones económicas de las empresas del sector y a los impactos que tienen en el consumidor. Estos aspectos repercuten directamente tanto en la competitividad de las empresas como en los consumidores. El 73% de las empresas cuenta con acciones de RS o están relacionadas con el Desarrollo Sostenible.

Razones por las que trabajan en RS:

- ❖ Proteger y cuidar el medio ambiente 61%. Proporcionar a sus colaboradores mejor calidad de vida 45%. Cumplir con leyes, normas y regulaciones 35%

El 26% de las empresas tiene menos de 4 años trabajando en RS y el 74% de las empresas invierte entre 1 y 500,000 pesos anuales en RS (Atención médica, educación para la salud y capacitación laboral) (ResponSable, 2014).

#### *Tecnología de la Información y de la Comunicación*

El sector de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) es uno de los más amplios a nivel mundial, ya que engloba tanto a las industrias de fabricación de equipos, desarrollo de programas y aplicaciones, como a la industria de los servicios. En cuestión de Responsabilidad Social (RS), el sector TIC puede ser visto desde dos ópticas: una de ellas corresponde a la forma en que las empresas del sector gestionan la RS; y la otra en cómo pueden contribuir al desarrollo de la RS en otros sectores a través del uso de nuevas tecnologías.

El 79 % de las empresas cuentan con acciones de RS o relacionadas con el desarrollo Sostenible. Algunas razones por las que trabajan en RS son:

- ❖ Proteger y cuidar el medio ambiente 54%. Proporcionar a sus colaboradores mejor calidad de vida 51%. Formar parte de la cadena de valor y participar en licitaciones 29%.

El 49% de las empresas tiene menos de 4 años trabajando en RS y el 68% de ellas invierte entre 1 y 500,00 pesos anuales en (capacitación laboral, medio ambiente y reducción de la brecha digital).

Al realizar una investigación del sector de Tecnologías de la Información y Comunicación a nivel internacional, se observaron que las temáticas claves están relacionadas principalmente con la seguridad de la información, la contaminación y fabricación de equipos. Con esta información se encuestaron empresas del sector mexicano las cuales seleccionaron 5 temáticas que en su opinión eran las más importantes en el país sus respuestas fueron:

- Seguridad de la información (66%). Atención al cliente; calidad y fiabilidad en los productos y servicios; privacidad y confidencialidad de los datos de los usuarios (34% cada una). Innovación responsable; piratería y plagio de software; y el analfabetismo y brecha digital (27% cada una). Acceso universal a la información; calidad en los servicios de telecomunicaciones (24% cada una). Gestión de la basura electrónica; ataques cibernéticos y espionaje; respeto a la propiedad intelectual (22% cada una)

El medio ambiente es la segunda materia fundamental más importante para el sector TIC, según el 51% de los encuestados y un 54% de las empresas del sector, indicó que el medio ambiente es la principal razón por la que trabajan en Responsabilidad Social. Así que se evaluó el avance que tienen las empresas en los temas ambientales, incluyendo tanto los impactos directos como los generados por su cadena de suministro (proveedores).

#### *Transporte y Logística*

El sector Transporte y Logística es el encargado de producir, transportar y almacenar mercancías, es decir, que incluye desde la transformación de productos hasta la entrega a los clientes. Por lo tanto, el proceso de planeación y control es sumamente importante para cumplir en tiempo y forma.

Una de las acciones de Responsabilidad Social que más destaca en el sector son las encaminadas a la logística verde o inversa, en la que no sólo engloba el aprovisionamiento y distribución de las mercancías (como en la cadena de suministro tradicional); sino que también se plantea la recuperación, el reúso, el reciclaje así como la eliminación de las mercancías que son devueltas por los clientes (ya sea porque su ciclo de vida ha terminado o porque no cumple con las expectativas de los clientes) con el objetivo de reducir los impactos en el medio ambiente y

maximizar la rentabilidad de la empresa. El 77% de las empresas cuentan con acciones de RS relacionadas con el Desarrollo Sostenible. Algunas razones por las que trabajan el RS son:

- ❖ Proteger y cuidar el medio ambiente 53%. Mejorar el desempeño de la empresa 53%. Proporcionar a sus colaboradores mejor calidad de vida 35%

El 76% de las empresas tiene menos de 4 años trabajando en RS y el 80% de estas invierte entre 1 y 500,000 pesos anuales en RS (Medio ambiente, capacitación laboral y causas relacionadas con el transporte). Se realizó un análisis de los temas clave a nivel internacional del sector Transporte y Logística que seleccionaran los 5 tópicos que en su opinión son los más importantes en México y éstas fueron las respuestas más destacadas:

- Servicio al cliente (entrega de mercancías en tiempo y forma y con un costo razonable) (56%). Estándares de seguridad en la ruta (44%). Disminución de accidentes viales (44%). Capacitación a los conductores de transporte (44%). Manejo de unidades de transporte obsoletas (44%)

Las menos mencionadas son las condiciones de trabajo difícil para los conductores de transporte con el 6% aunque se encuentra en tercer lugar dentro de los temas importantes de Recursos Humanos y la creación y aplicación de políticas de compras responsables también con el 6% de las menciones.

#### *Turismo y Restaurantes*

Los principales retos internacionales en el sector Turismo y Restaurantes se relacionan con las jornadas laborales, el impacto ambiental, la discriminación y la trata de personas, así como el mercado informal. Para muchos países la actividad turística representa una de las principales fuentes de divisas. El sector Turismo y Restaurantes está directamente involucrado con la infraestructura, la cultura y también el clima, estos factores son decisivos al momento de elegir un destino turístico. El 81% de las empresas cuenta con acciones de RS o relacionadas con el Desarrollo Sostenible.

Razones por las que trabajan en RS:

- ❖ Proteger y cuidar el medio ambiente 52%. Proporcionar a sus colaboradores mejor calidad de vida 44%  
Diferenciarse de la competencia 40%.

El 40% de las empresas tiene menos de 4 años trabajando en RS y el 85% de las empresas invierte entre 1 y 500,000 pesos anuales en RS (capacitación laboral, medioambiente y ayuda humanitaria). Con base en una investigación a nivel internacional sobre las cuestiones relevantes en el sector Turismo y Restaurantes, se identificaron cuáles son los 5 temas que consideran más importantes en el sector en México. Los más mencionados fueron:

- El uso de recursos naturales, explotación de la flora y fauna en procesos de la empresa y la cadena de valor (54%). Preservación del patrimonio cultural (46%). Soborno y corrupción (42%). Abusos de poder y/o de posición dominante en el mercado; Obtención de distintivos y certificaciones del sector (de calidad, sustentabilidad, denominación de origen) (38% cada una). Desarrollo de proveedores locales (capacitación, asesoría); destrucción de hábitats naturales (33% cada una)

Es interesante contrastar que las empresas del sector identifican al soborno y la corrupción, como el tercer tema más importante en el sector; pero sólo un 15% tomó en cuenta al gobierno corporativo como uno de los conceptos relevantes dentro del sector Turismo y Restaurantes, cuando está íntimamente relacionado con cuestiones de transparencia, rendición de cuentas y políticas anticorrupción.

Por otra parte, el desarrollo de proveedores locales que se sitúa como la quinta temática más importante del sector, pero un 61% reconoce que el impulso y contratación de proveedores locales es bajo. Asimismo, el desarrollo de las comunidades, a través de la contratación de personal local, el mejoramiento de la infraestructura y dotación de servicios públicos es donde se percibe también un área de oportunidad en el sector, ya que apenas un 43% lo considera avanzado.

Un 35% de las empresas comenta que la mayor debilidad sobre la comunicación en RS en el sector es que las empresas del sector no saben generar interés al momento de comunicar. A nivel macro el medio ambiente es el concepto más importante dentro del sector y es la razón principal por la que las empresas trabajan en RS.

#### **Análisis de Resultados**

De acuerdo con la encuesta que lleva por nombre “Panorama de la Responsabilidad Social en México” a las empresas grandes y PyMES de origen mexicano, en la que los participantes fueron un total de 839 empresas; el 79.5% de los encuestados consideran que es una buena estrategia, además de que debe formar parte de la empresa, pero solo el 44% confirmaron que la llevan a cabo en su propia empresa (Cemefi, 2016).

La responsabilidad social no ha sido muy reconocida en el país, pero con el paso del tiempo esta situación ha ido cambiando poco a poco. De la información obtenida se pudo observar que el tipo de organización más interesada en la RSE son las MiPyME (Micro Pequeña y Mediana Empresa) con una participación del 32.9%, seguido por empresas grandes con una participación del 23%. Cabe mencionar que las empresas grandes que se encuentran dentro del país son las que más realizan acciones para ser socialmente responsables (ResponSable, 2014).

Los elementos que se requiere para que las empresas sean socialmente responsables, es que debe existir una relación entre las instituciones y la comunidad en la se participa, el cual viene dado por el poder e influencia que tiene cada empresa sobre la economía. Mediante esto la empresa se ve con la obligación de dirigir sus obligaciones y derechos o participar activamente en asegurar la colaboración social, es decir, que al mismo tiempo deben considerar a todos aquellos que pueden afectar directa o indirectamente en el desarrollo de las actividades.

A continuación se da respuesta a las preguntas de investigación:

### **¿Qué tipo de acciones realiza las empresas en México de RS?**

Las empresas llevan a cabo acciones para el manejo de la responsabilidad social como son las siguientes:

- ✓ Reducción del CO<sup>2</sup>. Reducción del consumo de energía. Aplicación del principio de las 3R. Reducción del consumo de agua. Actividades para la mejora de salud y seguridad en el trabajo. Capacitaciones para nuevas técnicas. Reducción y gestión de los residuos. Donaciones. Reducción de los gases de efecto invernadero. Uso de embalajes/envases biodegradables. Tratamiento de aguas residuales. Iniciativas locales en el área de negocio a través de voluntariados para tener actividades en las comunidades donde la empresa tiene operación. Programas que fortalecen el desarrollo de habilidades para la vida en niños y jóvenes de 10 a 18 años. Realización de proyecto de educación en actividad física, nutrición y salud con la finalidad de concientizar a más personas sobre bienestar y la importancia de llevar un estilo de vida activo y saludable.

### **¿Qué tanta aceptación ha tenido el concepto de RS entre los empresarios mexicanos?**

Hasta hace poco tiempo, la aceptación o práctica de la RSE se asumía como la responsabilidad de las empresas para generar utilidades, actualmente, esta concepción no es suficiente ni aceptable.

De acuerdo con el informe de la institución ResponSable el 16.57% de las empresas que este organismo encuestó y que concluyeron el proceso en su totalidad, aceptan la RSE, además perciben que la responsabilidad social es un tema que no está restringido solamente a las acciones sociales o ambientales desarrolladas por la organización en la comunidad, sino que implica también el diálogo y la interacción con los diversos públicos relacionados con la empresa. Con respecto al rol de los consumidores, estos consideran que es muy bajo el conocimiento de las actividades que realizan las empresas en materia de RSE.

### **¿Qué tipo de elementos o circunstancias se requiere para que las empresas en México sean socialmente responsables?**

Como principal punto para responder a esta pregunta, es que las circunstancias que se requieren para que las empresas en México sean socialmente responsables tiene que ver con las certificaciones o regulaciones internacionales de RSE siendo la norma de ISO 14000 que se refiere al medio ambiente o la norma de ISO 8000 que se refiere a las condiciones laborales y que no todas las empresas tiene la obligación de llevarlas a cabo, con esto se quiere llegar a que tiene que convertirse en una ley para que las empresas tengan la obligación de practicarla para así llegar a ser una institución responsable.

Otra de las circunstancias es que se debe disminuir la corrupción que existe en México ya que también es uno de los elementos que afectan al país y esto provoca que el sector empresarial no haya tenido la presión de las fuerzas sociales o gubernamentales para legitimarse en la sociedad.

### **Conclusiones**

En este trabajo de investigación realizado acerca de la Responsabilidad Social Empresarial en México se llega a la conclusión de que las empresas que existen en el país conocen sobre el tema de la responsabilidad social, pero no todas las organizaciones la llevan a cabo, aún así las empresas buscan adaptar la RS.

Realmente invertir en la parte de Responsabilidad Social Empresarial puede beneficiar en un futuro a las micro y pequeñas empresas, no solamente en la parte económica, sino en ser responsables con el medio ambiente y en la mejora del ambiente laboral para sus empleados, ya que teniendo una buena comunicación con los trabajadores se puede mejorar más el ambiente labora en cada empresa.

Resaltan dos aspectos importantes por atender por parte de las autoridades que tienen que ver uno con la corrupción y el otro con la normatividad para que realmente pueda haber más empresas socialmente responsables con absoluta validez.

### **Referencias bibliográficas.**

- Abreu, J. L. (2009). *Situación actual de la RSE en el sector turístico Mexicano*. Obtenido de (Present situation of CSR in the Mexican touristic sector): [http://www.spentamexico.org/v4-n2/4\(2\)%20160-173.pdf](http://www.spentamexico.org/v4-n2/4(2)%20160-173.pdf)
- Aguilera Adrina, P. D. (2012). *Scielo, Pensamiento & Gestión Print version ISSN 16576276*. Obtenido de Crecimiento empresarial basado en la Responsabilidad Social: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1657-62762012000100002](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-62762012000100002)
- Aguilera, A., & Doria, P. (2012). *Scielo, Pensamiento & Gestión Print version ISSN 16576276*. Obtenido de Crecimiento empresarial basado en la Responsabilidad Social: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1657-62762012000100002](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-62762012000100002)
- Aguilera, A., & Puerto, D. (Marzo de 2012). *SCIELO*. Obtenido de Crecimiento empresarial basado en la: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1657-62762012000100002&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1657-62762012000100002&script=sci_arttext&tlng=en)



- Arévalo, M., Beatriz, E., & Martínez, P. (2012). *Catedra de Economía Social de Mercado, Konrad Adenauer Stiftung*. Obtenido de RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL: Una respuesta ética ante los desafíos globales: [http://www.kas.de/wf/doc/kas\\_37565-1522-4-30.pdf?140425034037](http://www.kas.de/wf/doc/kas_37565-1522-4-30.pdf?140425034037)
- Caciano, C., & Morales, M. (Diciembre de 2008). *RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL*. Obtenido de RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL: [http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/122747/Cancino\\_Morales\\_2008.pdf](http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/122747/Cancino_Morales_2008.pdf)
- Cancino Christian, M. M. (2008). *Departamento Control de Gestion y Sistemas de Informacion, Facultad de Economía y Negocios de la Universidad de Chile*. Obtenido de Responsabilidad Social Empresarial: [http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/122747/Cancino\\_Morales\\_2008.pdf](http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/122747/Cancino_Morales_2008.pdf)
- Cemefi. (28 de Noviembre de 2016). Obtenido de Cemefi: <https://www.cemefi.org/servicios/noticias/rse/2473-primer-estudio-panorama-de-la-rse-en-mexico-.html>
- Correa, J., & Guillermo, J. (2007). *Semestre Económico, Universidad de Medellín Colombia*. Obtenido de EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LOS CONCEPTOS DE RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL Y BALANCE SOCIAL: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=165013675005>
- Duarte, C. F. (2015). *Revista lidera. pag 41, 45. Facultad de Ciencias Contables. PUCP*. Obtenido de Facultad de Ciencias Contables: [http://facultad.pucp.edu.pe/ciencias-contables/files/2016/02/Revista-lidera-N%C2%B0-10-A%C3%B1o-2015\\_tama%C3%B1o\\_reducido.pdf](http://facultad.pucp.edu.pe/ciencias-contables/files/2016/02/Revista-lidera-N%C2%B0-10-A%C3%B1o-2015_tama%C3%B1o_reducido.pdf)
- Fèlix, A. d. (02 de 11 de 2012). *ARP Sociedad para el Avance del Pensamiento Crítico*. Obtenido de Sección: De Oca a Oca: Responsabilidad Social Empresarial: <http://www.escepticos.es/node/1801>
- Jaramillo Correa, G. J. (2007). *Semestre Económico, Universidad de Medellín Colombia*. Obtenido de EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LOS CONCEPTOS DE RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL Y BALANCE SOCIAL: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=165013675005>
- Martínez, J., Escobedo, C., & Montoya, B. (2012). *XVII CONGRESO INTERNACIONAL EN CIENCIAS ADMINISTRATIVAS - 2013, "Análisis de los Avances de la Responsabilidad Social Empresarial en"*. Obtenido de Administración del Desarrollo Regional y Sustentabilidad: [http://usr.uach.mx/util/analisis\\_de\\_los\\_avances\\_de\\_la\\_responsabilidad\\_social\\_en\\_chihuahua.pdf](http://usr.uach.mx/util/analisis_de_los_avances_de_la_responsabilidad_social_en_chihuahua.pdf)
- Martínez, S. M. (2011). *UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS SUBDIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO*. Obtenido de PERCEPCIÓN DE LA ÉTICA Y LA RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL EN LOS EJECUTIVOS DE MONTERREY: <http://eprints.uanl.mx/2331/1/1080049373.pdf>
- Martínez, S. M., & Eduardo, C. G. (2011). *UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS SUBDIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO*. Obtenido de PERCEPCIÓN DE LA ÉTICA Y LA RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL EN LOS EJECUTIVOS DE MONTERREY: <http://eprints.uanl.mx/2331/1/1080049373.pdf>
- Montoya, A. . (2012). *Catedra de Economía Social de Mercado, Konrad Adenauer Stiftung*. Obtenido de RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL: Una respuesta ética ante los desafíos globales: [http://www.kas.de/wf/doc/kas\\_37565-1522-4-30.pdf?140425034037](http://www.kas.de/wf/doc/kas_37565-1522-4-30.pdf?140425034037)
- ResponSable, A. d. (2014). *ResponSable*. Obtenido de ResponSable: [https://www.responsable.net/estudios/mexico/La\\_Responsabilidad\\_Social\\_en\\_Mexico\\_desde\\_un\\_enfoque\\_sectorial\\_2014\\_ResponSable.pdf](https://www.responsable.net/estudios/mexico/La_Responsabilidad_Social_en_Mexico_desde_un_enfoque_sectorial_2014_ResponSable.pdf)
- USEM, U. M. (2009). *USEM: (Union Social de Empresarios de Mexico) UNIAPAC: (Unión Internacional de Asociaciones Patronales Católicas)*. Obtenido de Protocolo de la Responsabilidad Social Empresarial. Guia para una Gestion Empresarial Integral: [http://www.academia.edu/download/32210831/Protocolo\\_de\\_Responsabilidad\\_Social\\_Empresarial\\_Guia\\_para\\_una\\_Gestion\\_Empresarial\\_integral.pdf](http://www.academia.edu/download/32210831/Protocolo_de_Responsabilidad_Social_Empresarial_Guia_para_una_Gestion_Empresarial_integral.pdf)
- UTVM. (30 de Mayo de 2017). *Intranet*. Obtenido de Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital: 10.100.96.5
- Viteri, M. J. (2010). *Universidad Tecnológica Equinoccial. Facultad de Ciencias de la Ingeniería*. Obtenido de Responsabilidad Social.

# DESPLAZAMIENTO DE SODIO EN UN SUELO SALINO POR MEDIO DE LA COMBINACIÓN DE ENMIENDAS ORGÁNICAS Y QUÍMICAS

Nallely Trejo González<sup>1</sup>, Dra. Judith Prieto Méndez<sup>2</sup>, Dr. Francisco Prieto García<sup>3</sup>, Dra. Yolanda Marmolejo Santillán<sup>4</sup>, Dr. Otilio Acevedo Sandoval<sup>5</sup>

**Resumen**—La acumulación de sales en el suelo produce condiciones que afectan el crecimiento de la mayoría de los cultivos, el uso de enmiendas diversas en los suelos han tomado auge debido a que actúan sobre la textura del suelo y sobre las reacciones químicas y/o biológicas. El objetivo de este trabajo fue evaluar por medio de columnas de simulación de suelo, el desplazamiento de sodio en un suelo salino por medio del uso de enmiendas. Se muestreo suelo salino en el municipio de Tlahuelilpan, Hidalgo, se emplearon como enmiendas compost, vermicompost, fosfoyeso y cascarilla de cebada maltera a diferentes dosis. La remoción de sodio resultó mayor con el tratamiento V4FY2 (59%), por lo que la combinación de enmiendas orgánicas y químicas favorece el lavado de sodio, pudiendo ser una alternativa más ambiental para la remediación de suelos salinos.

**Palabras clave**—Cascarilla de cebada, compost, fosfoyeso, suelo salino, vermicompost.

## Introducción

La acumulación de sales en el perfil del suelo produce condiciones que llegan a afectar el crecimiento de la mayoría de los cultivos, sus efectos y la intensidad de estos pueden ser diversos en dependencia de la cantidad y tipo de sales que predominen, influyendo en ello también características del suelo y clima entre otros (Busoms *et al.*, 2015). La salinidad de los suelos es común en las regiones áridas y semiáridas en muchas partes del mundo (conocida como salinización primaria) donde la evapotranspiración excede a la precipitación; en este tipo de regiones se recurre a la irrigación (lo cual induce a una salinización secundaria) para satisfacer las necesidades de agua de los cultivos (Wada *et al.*, 2016; Giménez *et al.*, 2016).

El uso y aplicaciones de enmiendas diversas en los suelos han tomado auge en los últimos años, éstas actúan principalmente sobre la textura del suelo, corrigiendo problemas de compactación o exceso de soltura y actuando sobre las reacciones químicas y/o biológicas (Rodríguez *et al.*, 2015).

Las sales son removidas de la capa superficial del suelo y depositadas en horizontes subsuperficiales, por lo general arcillosos y fuertemente estructuradas. Esto se debe a la saturación del complejo de cambio con iones de sodio, desplazando al calcio y magnesio, dando paso a la formación de suelos Solonetz sódicos. Las sales solubles presentes en el suelo se lavan completamente gracias a reacciones hidrolíticas que fraccionan los silicatos, dando paso a un suelo degradado similar a un Podzol, tal como lo indica Ramírez (2016).

## Descripción del Método

### *Caracterización y ubicación del sitio de toma de muestra de suelo*

Las muestras de suelo se tomaron en la localidad de Muntepec de Madero en el municipio de Tlahuelilpan con coordenadas de 20°12.47'28" N y 99°20.74'04" W. El municipio presenta un clima semiseco y templado con precipitación media anual de 504 mm y temperatura media que oscila entre 14-18°C (Acosta, 2007; INEGI, 2014; SMN-CONA, 2016). El uso potencial que se da es principalmente agrícola y pecuario. La agricultura es en un 43% mecanizada y continua. Estos suelos requieren de riegos, mismos que se realizan con aguas residuales provenientes del Valle de México y sus zonas conurbanas. Desde hace más de 80 años se utilizan estas aguas con tecnología de inundación para formación de espejos de agua.

<sup>1</sup> Nallely Trejo González, es estudiante del Doctorado en Ciencias Ambientales en el Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. [nallely\\_0312@hotmail.com](mailto:nallely_0312@hotmail.com)

<sup>2</sup> Dra. Judith Prieto Méndez, es profesora investigadora en el PE de Ingeniería en Agronomía para la Producción Sustentable del Área Académica de Ciencias Agrícolas y Forestales en el Instituto de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. [jprieto@uaeh.edu.mx](mailto:jprieto@uaeh.edu.mx) (autor corresponsal).

<sup>3</sup> Dr. Francisco Prieto García, es profesor investigador del Área Académica de Química en el Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. [prietog@uaeh.edu.mx](mailto:prietog@uaeh.edu.mx)

<sup>4</sup> Dra. Yolanda Marmolejo Santillán, es profesora investigadora del Doctorado en Ciencias Ambientales del Área Académica de Química en el Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. [lola56@yahoo.com.mx](mailto:lola56@yahoo.com.mx)

<sup>5</sup> Dr. Otilio Acevedo Sandoval, es profesor investigador del Área Académica de Ciencias de la Tierra y Materiales en el Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. [acevedo@uaeh.edu.mx](mailto:acevedo@uaeh.edu.mx)



### Ensayos y análisis realizados

Los riegos se realizaron durante 11 semanas y se recolectaron los respectivos lixiviados en los quince tratamientos con sus tres réplicas respectivas.

De los lixiviados recogidos se tomaron 50 ml y se adicionaron 5 ml de HNO<sub>3</sub> concentrado y se aforaron a 100 ml, conservándose en refrigeración para los análisis de metales. Los análisis de metales se realizaron por espectroscopia de plasma por acoplamiento inductivo (ICP), utilizando un espectrofotómetro marca Perkin Elmer modelo Optima 8000 bajo las condiciones normales de trabajo con utilización de Ar para la generación de plasma.

Para la lectura en ICP, se prepararon estándares entre 0-20 mg/L, para realizar las curvas de calibración por cada uno de los metales en estudio (sodio, magnesio).

## Comentarios Finales

### Resumen de resultados

#### Comportamiento del sodio (Na)

Tomando en consideración el lavado del sodio (sodio extraído y eliminado de los suelos con diferentes tratamientos), se pudo apreciar que a partir del sexto y séptimo riegos, la reducción permanecía prácticamente constante. Se incrementó el sodio entre 13.42 % y 59.10% en los lixiviados obtenidos de los 15 diferentes tratamientos. La tabla 2 muestra los resultados iniciales de sodio y magnesio en el suelo y las enmiendas.

La tabla 2 indica los altos contenidos de sodio en el suelo. Se puede observar que se trata de un suelo salino-sódico, que presenta un RAS (relación de adsorción de sodio) de 39.83 (moderado riesgo de sodicidad) (Ramírez, 2016) y que con tratamiento de simple lavado de sodio puede mejorar considerablemente. Esto se corresponde con lo reportado por Manzano *et al.*, 2014, quienes trabajando con un suelo salino-sódico con 7.75 dS/m de conductividad y 1432 mg de Na/kg (1.5 mayor que en el suelo de este estudio en ambos parámetros) de Tamaulipas y utilizando como enmiendas estiércol de bovino y yeso (CaSO<sub>4</sub>), en diferentes proporciones, lograron reducir la conductividad y los contenidos de sodio en un 27% y 18% respectivamente.

Tabla 2. Resultados de los contenidos de sodio y magnesio en suelo inicial y en enmiendas

	Sodio inicial		Magnesio inicial	
	mg/Kg	Des Est	mg/Kg	Des Est
<b>Suelo</b>	947.7	12.87	452.4	9.84
<b>Composta</b>	230.0	1.73	84.0	0.63
<b>Vermicomposta</b>	200.0	0.76	121.0	0.78
<b>Cascarilla cebada</b>	120.0	6.72	90.0	2.16
<b>Fosfoyeso</b>	15.0	0.55	2200.0	21.3

De la tabla 3 se aprecia que el testigo 1 (T1) por simple lavado con agua, reduce en un 13 % los contenidos de sodio del suelo inicial.

Tabla 3. Resultados de los contenidos de sodio en suelo al final de los tratamientos y % de sodio eliminado

	Sodio final	Sodio eliminado
	mg/kg	%
T1	820.5	13.42
TFY2	808.9	14.64
TFY4	773.5	18.38
C2	645.3	31.91
C4	605.8	36.07
C2FY2	576.6	39.15
C4FY2	545.3	42.46

Ca2	614.8	35.13
Ca4	600.8	36.60
Ca2FY2	559.3	40.98
Ca4FY2	537.7	43.26
V2	571.0	39.75
V4	544.9	42.50
V2FY2	427.0	54.94
V4FY2	387.6	59.10

Las aplicaciones de yeso (enmienda química) por sí sola, reducen a 14.6% y 18.4% aplicándose a 2 y 4%. Si se hace notar las reducciones con aplicaciones de enmiendas orgánicas de Composta (C) y Cascarilla de cebada (Ca) al 2 y 4% que alcanzan duplicar la reducción del sodio del suelo y en combinación con 2% de enmienda química (FY), llegan a triplicar la efectividad. Mucho mejor resultó la aplicación de vermicomposta (V) que en combinación con FY, permite reducir en un 59% el sodio presente.

De una manera gráfica puede apreciarse el comportamiento final del porcentaje de sodio eliminado. La figura 1 muestra la tendencia. Se observa que para todos los casos (tratamientos) la adición de enmienda química (FY), induce una ligera mejoría para estos propósitos, pero en efecto la aplicación de enmiendas orgánicas mejora de manera importante.

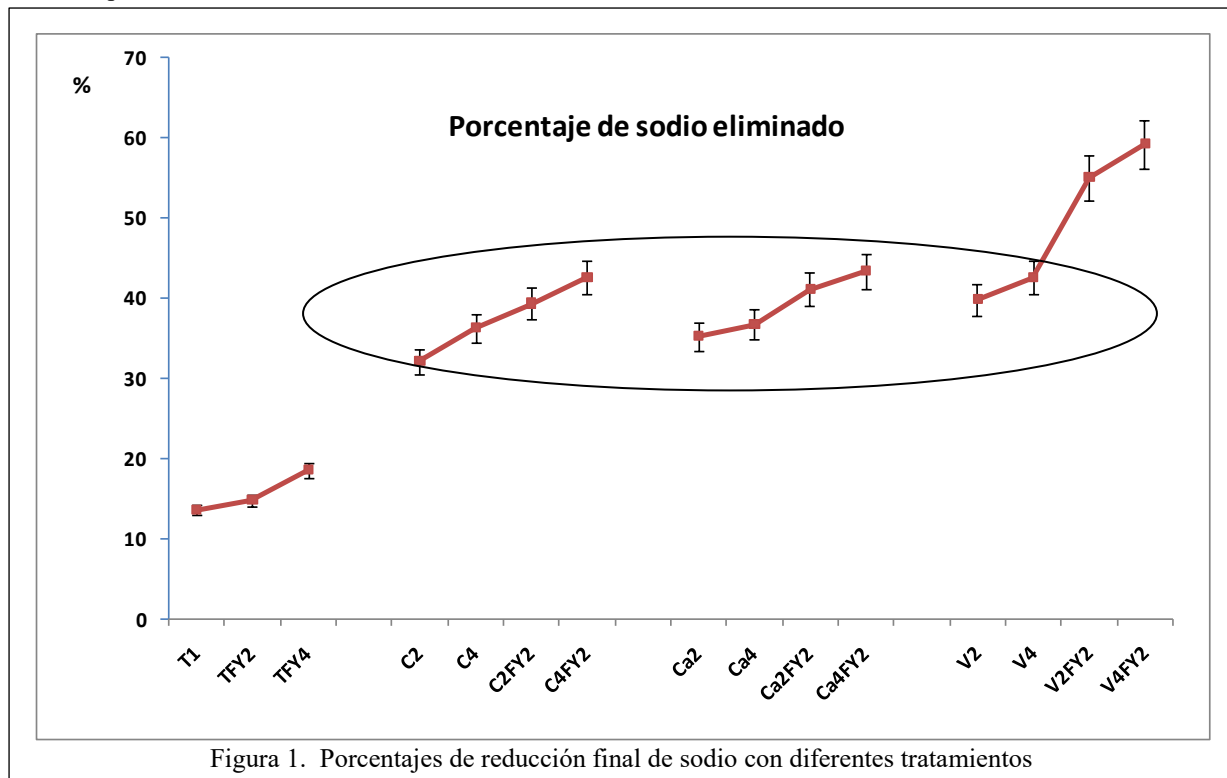
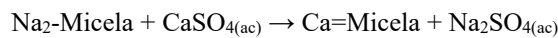


Figura 1. Porcentajes de reducción final de sodio con diferentes tratamientos

La ecuación propuesta nos muestra como es este mecanismo de intercambio. Aquí observamos como el sodio pasa a lixiviarse por intercambio con calcio.



Se puede apreciar que la aplicación de composta (C) y/o Cascarilla de cebada (Ca), alcanzan resultados similares, al igual que la aplicación de la vermicomposta (V) para la reducción del sodio del suelo inicial, pero esta última sin adición de enmienda química (FY). Cuando se combina V en 2 y 4% con FY en 2%, se logra hasta casi un 60 % de efectividad.

*Comportamiento del magnesio (Mg)*



El ión  $Mg^{+2}$  tiene propiedades dispersivas y puede causar efectos adversos sobre las propiedades físicas del suelo en forma similar a como lo hace el  $Na^+$  intercambiable. Los suelos en donde el Mg se acumula en forma de sales inorgánicas que pueden llegar a ser tóxicas para las plantas, principalmente sulfato y cloruro de Mg, se les conoce como Solonetz; este es el caso que nos ocupa (Tabla 4).

Tabla 4. Resultados de los contenidos de magnesio en muestras de suelo al final de los tratamientos y % de magnesio eliminado

	Magnesio final	Magnesio eliminado
	mg/kg	%
T1	402.9	10.95
TFY2	329.6	27.14
TFY4	332.1	26.60
C2	382.1	15.55
C4	379.2	16.19
C2FY2	393.4	13.06
C4FY2	387.7	14.30
Ca2	415.6	8.15
Ca4	409.5	9.49
Ca2FY2	389.3	13.97
Ca4FY2	387.6	14.33
V2	409.4	9.52
V4	408.8	9.64
V2FY2	389.8	13.85
V4FY2	389.3	13.95

Es de esperar incrementos de magnesio en el suelo, pero igualmente se tienen en los lixiviados, producto de la moderada solubilidad del yeso (2.5 g/L) y los contenidos en  $Mg^{2+}$  que de éste pueden ser aportados por FY (Figura 2).

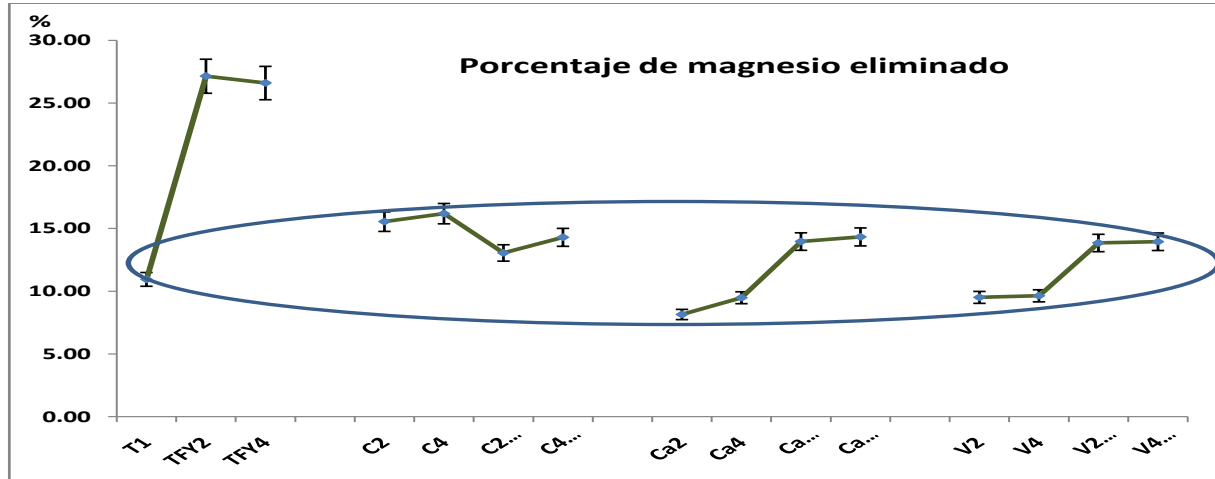


Figura 2. Porcentajes de reducción final de magnesio con diferentes tratamientos

Por otra parte, no se pueden separar el papel del calcio como un neutralizador del suelo y sus relaciones con otros cationes, como el potasio y el magnesio, por su papel como nutriente para el crecimiento de las plantas (Guo *et al.*, 2016). En ello radica la importancia del  $Mg^{2+}$  en el suelo.

El magnesio provoca una disminución del porcentaje de agregados estables y de la cantidad de arcilla que actúa como elemento cementante. Incide negativamente, además, en la porosidad de los agregados (Villazón *et al.*, 2017).

Los suelos Solonetz como los que nos ocupan, se encuentran en áreas con clima semiárido templado continental (veranos secos y una precipitación anual de no más de 400-500mm), especialmente en tierras planas con drenaje lateral y vertical impedido. También están presentes en áreas secas tropicales y subtropicales.

El mejoramiento de los Solonetz tiene dos elementos básicos: 1. Mejora de la porosidad del suelo superficial o subsuperficial; 2. Disminución del porcentaje de sodio intercambiable.

La mayoría de los intentos de recuperación comienzan con incorporación de yeso o, excepcionalmente, cloruro de calcio al suelo. Cuando la cal o el yeso están a poca profundidad, el arado profundo (mezclando el suelo subsuperficial que contiene carbonato o yeso con el suelo superficial) puede hacer innecesarias las enmiendas costosas. Las estrategias de recuperación tradicionales empiezan con la plantación de un cultivo resistente al Na, por ejemplo, césped Rhodes, para poco a poco mejorar la permeabilidad del suelo. Una vez que el sistema de poros está en funcionamiento, los iones de Na son cuidadosamente lavados del suelo con agua (rica en Ca), de buena calidad (debiendo evitarse el uso de agua relativamente pura, ya que agrava el problema de dispersión).

#### Conclusiones

El sodio es levemente lavado solamente por la acción de agua eliminándose un 13 % del total inicial, sin embargo, la eliminación de sodio por lavado se incrementa con la acción de la enmienda química que aporta los iones  $Ca^{2+}$  que favorecen el intercambio. Cuando se aplican cargas orgánicas por los tratamientos (C, Ca y V), se duplica la eliminación del sodio inicial, llegando a ser entre 30-35% y en combinación con el calcio del FY aumenta la eliminación entre 39-59%.

En el caso del magnesio con solo FY se reduce entre 11-27% y con cargas orgánicas se reduce entre 8-13%.

#### Referencias

- Acosta Álvarez, M. M. (2007). Determinación de metales pesados en suelos agrícolas del Valle del Mezquital, Hidalgo. Tesis de Licenciatura en Biología. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. p. 50-59.
- Busoms S, Teres J, Huang Xin.Yuan, Bomblies K, Danku J, Douglas A, Poschenrieder C, Salt D. (2015). Salinity is an agent of divergent selection driving local adaptation of *Arabidopsis thaliana* to coastal habitats. *Plant Physiol.* 168: 915-929.
- Espinoza, R. E., Lobo, F. (2004). Two new *Liolaemus* from the Puna region of Argentina and Chile: further resolution of purported reproductive bimodality in *Liolaemus alticolor* (Iguania: Liolaemidae). *Copeia* 2004: 850-867.
- Giménez L., García M., Paredes P., Santos L. (2016). Predicting Maize Transpiration, Water Use and Productivity for Developing Improved Supplemental Irrigation Schedules in Western Uruguay to Cope with Climate Variability. *Water* 8(309), p. 2-22.
- Guo, W., Nazim, H., Liang, Z and Yang, D. (2016). Magnesium deficiency in plants: An urgent problem. *The Crop Journal* 4: 83 – 91
- IFA. (2002). Asociación Internacional de la Industria de los Fertilizantes. Los fertilizantes y sus usos. 4ta Edición. Ed. IFA. Francia. ISBN 92-5-304414-4, p.44-51
- INEGI. (2014). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Anuario Estadístico y Geográfico de Hidalgo 2013. ISBN 978-607-494-899-8, p.35-45.
- Landini, A. M., Martínez, D., Díaz, H., Soza, E., Agnes, D. y Sainato, C. (2007). Modelos de infiltración y funciones de pedotransferencia aplicados a suelos de distinta textura. *C. Suelo (Argentina)*. 25 (2): 123-131.
- Manzano Banda, J. I.; Rivera Ortiz, P.; Briones Encinia, F.; Zamora Tovar, C. (2014). Rehabilitación de suelos salino-sódicos: estudio de caso en el Distrito de Riego 086, Jiménez, Tamaulipas, México. *Terra Latinoamericana*, vol. 32, núm. 3, julio-septiembre, pp. 211-219.
- Ramírez, P. M. (2016). Condiciones de salinidad y recuperación de los suelos de la cancha pública de golf San Antonio, Lima, Perú. Tesis de Ingeniería. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú, p.10.
- Rodríguez-Vila, A., Asensio, V., Forján, R., Covelo, E. F. (2015). Remediation of a copper mine soil with organic amendments: Compost and biochar versus Technosol and biochar. *Spanish Journal of Soil Science*, Volume 5 Issue 2, 130-143.
- SMN-CONAGUA (2016). Servicio Meteorológico Nacional. Comisión Nacional del Agua. [smn.cna.gob.mx/index.php](http://smn.cna.gob.mx/index.php). Consultado el 20 de marzo de 2016).
- Valverde, L. (2007). Abundancia y distribución de los huevos de las principales especies de lepidópteros noctuidos plagas en el cultivo de soja en Tucumán, Argentina. *Bol. San. Veg. Plagas*, 33: 163-168.
- Villazón Gómez, J. A., Martín Gutiérrez, G. y Cobo Vidal, Y. (2017). Multivariate analysis of the chemical properties of the eroded brown soils. *Centro Agrícola*, Vol.44, No.1, enero-marzo, 56-62
- Wada, Ch. A., Burnett, K., Gurdak, J. J. (2016). Sustainable Agriculture Irrigation Management: The Water-Energy-Food Nexus in Pajaro Valley, California. *Sustainable Agriculture Research*; Vol. 5, No. 3; 2016 ISSN 1927-050X E-ISSN 1927-0518
- WWF. World Wildlife Fund. (2009). Annual Review. Conservation Achievements So Far. ISBN 978-2-940443-06-2

# PROPUESTA DE GESTIÓN DE DESARROLLO DEL CAPITAL HUMANO

M.A. Emma Yesmín Trejo Kuri<sup>1</sup>, M.I. Azucena Salvador Flores<sup>2</sup>

**Resumen**—Hoy en día, la globalización de las economías llama a las empresas a contar con personal calificado en términos de competitividad y productividad; con base en ello surge la necesidad de crear una propuesta de Gestión de desarrollo del Capital Humano. La investigación se llevó a cabo a través de un diagnóstico general del área de recurso humano, una vez conocida la situación real, se plantea una propuesta acorde a las necesidades de la organización que permite establecer nuevas estrategias con el fin de mejorar el funcionamiento del área de recursos humanos. La investigación se realizó a través de la información que suministraron las personas de la organización Textiles Blanco, del poblado del Ocotito, Guerrero; aplicando una encuesta y entrevista en profundidad, con el fin de saber qué conocimientos tienen y hasta dónde pueden llegar los directivos y la empresa en relación al desarrollo del capital humano.

**Palabras clave:** Gestión, Capital Humano, Procesos, Administración de personal, Mejoramiento.

## Introducción

Los constantes cambios que ha demandado la globalización, obliga a las empresas mexicanas a desarrollar ventajas competitivas en los distintos procesos de producción, lo cual hace que las empresas se adapten a un entorno caracterizado por el permanente cambio. Por tal motivo, los sectores productivos de Guerrero y específicamente el sector Textil del Ocotito, debe estar preparado para el mejoramiento continuo de sus procesos administrativos, por lo que es el principal motor económico del departamento.

En consecuencia, se vio la necesidad de realizar un estudio en la empresa Textiles Blanco, del poblado del Ocotito, Guerrero, que permita desarrollar una propuesta de Gestión de Desarrollo Humano que beneficie el área de Recursos Humanos, optimice la productividad y aumente la competitividad de la misma, por lo que hasta el momento no se conoce un estudio que valore las distintas técnicas del Desarrollo del Capital Humano, tales como planeación, reclutamiento, selección, contratación, inducción, capacitación y evaluación del desempeño que se llevan a cabo dentro de la organización.

En el momento de su creación, la unidad administrativa de Recursos Humanos suele ser pequeña y lo dirige un ejecutivo de nivel medio. Es común que se limite a llevar los registros de los colaboradores actuales, verificar el cumplimiento de los requisitos legales, y su demanda. Por lo general, el área de recursos humanos se establece cuando en su proceso de crecimiento, los gerentes y administradores de la empresa empiezan a sentir la necesidad de contar con un área especializada en ciertas funciones que se van haciendo progresivamente complicadas.

Por tal motivo, Textiles Blanco, necesita tener una propuesta clara y apropiada en cuanto a la Gestión de Desarrollo Humano, que le permita evaluarse a sí misma, en lo concerniente a los asuntos administrativos del Capital Humano que posee actualmente, y el resultado servirá de instrumento para mejorar y fortalecer cada uno de los procesos con el personal y a su vez será útil para el mejoramiento de políticas administrativas en general.

La importancia del proyecto radica en que la empresa podrá evaluarse a sí misma, en cuanto a los asuntos administrativos del Capital Humano que posee actualmente, ésta investigación servirá de instrumento para mejorar y fortalecer la Gestión de Recurso Humano, también ayudará a articular la percepción que se tiene entre los conocimientos técnicos y la realidad que se vive en Textiles Blanco, a fin de que se perciba mejor, y se pueda plantear una propuesta acorde a las necesidades de la empresa que permita establecer nuevas estrategias con el fin de mejorar el funcionamiento de la empresa fundamentalmente en el área de Recursos Humanos y que beneficie la organización en general.

## Descripción del Método

Para realizar el proyecto se llevó a cabo una investigación de tipo Descriptivo - Analítico donde se identificaron y analizaron los aspectos concernientes a la Administración de los Recursos Humanos de la empresa Textiles Blanco del poblado del Ocotito, perteneciente al municipio de Chilpancingo en el estado de Guerrero.

<sup>1</sup> M.A. Emma Yesmín Trejo Kuri, es Profesora de Administración en la Universidad Autónoma de Guerrero. [yesmintrejok@hotmail.com](mailto:yesmintrejok@hotmail.com). (autor corresponsal)

<sup>2</sup> M.I. Azucena Salvador Flores, es Profesora del Posgrado en la Universidad Autónoma de Guerrero [salvadorf.azucena@gmail.com](mailto:salvadorf.azucena@gmail.com).

Para esta investigación se utilizó el muestreo no probabilístico, con muestra basada por conveniencia, es decir, se aplicará encuesta al gerente de la empresa.

Obteniendo al finalizar los siguientes resultados: elaboración de un diagnóstico de las técnicas administrativas del Capital Humano de la empresa Textiles Blanco, para finalmente elaborar una propuesta de Gestión de Desarrollo Humano para la misma empresa.

*Medición y reporte de resultados*

Es importante para la empresa y para las ponentes de la propuesta de Gestión de Desarrollo de Capital Humano, evaluar y establecer indicadores que ayuden a medir cada uno de los procesos, a fin de conocer, si se están logrando los resultados esperados.

*Diagnóstico de la Administración de Capital humano*

Actualmente la empresa Textiles Blanco no posee ningún tipo de certificación, por el momento dicen, no la consideran necesaria.

La empresa posee un nivel tecnológico aceptable en el área Administrativa, sin embargo, tiene un conocimiento general y laxo sobre la Administración Recursos Humanos. El área de Recursos Humanos no se encuentra plenamente identificada ni establecida como proceso, parte de la ideología de la empresa está ligada, a la supervivencia dentro del sector.

Su personal es contratado con todos los requisitos legales y de seguridad, también se genera información contable y se tienen los costos de la unidad productiva, sin embargo, hay ausencia de indicadores de gestión financiera.

La estructura productiva, es decir, los cargos, funciones, procesos, procedimientos, actividades, responsabilidades, perfiles y competencias en el área de producción sí están identificados y formalmente definidos.

La infraestructura, las condiciones ambientales y el aprovechamiento del espacio físico son adecuados y se encuentran bien distribuidos.

En cuanto a Ingeniería de Métodos y Tiempos, no existe una metodología para el mejoramiento continuo de los métodos de trabajo y además, no cuenta con el personal de apoyo idóneo para este fin.

**Propuesta de Gestión del Desarrollo del Capital Humano**

De acuerdo al diagnóstico que se le realizó a Textiles Blanco se identificaron cuatro elementos estratégicos, la Organización, el capital humano, los procesos y la cultura de mejoramiento continuo; en los cuales se basa la aplicación de dicha propuesta.

<b>ELEMENTOS ESTRATÉGICOS</b>		
<b>ORGANIZACIÓN</b>	Para formar una organización altamente efectiva, se propone desarrollar una serie de hábitos que conduzcan al buen desempeño de la misma	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dinamismo</li> <li>- Sinergia</li> <li>- Pro actividad</li> <li>- Eficiencia</li> <li>- Competencia</li> </ul>
<b>TALENTO HUMANO</b>	Actividades que permitan la consecución de objetivos personales y por ende incrementar el bienestar de los mismos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocimientos</li> <li>- Liderazgo</li> <li>- Sentimientos</li> <li>- Experiencias</li> <li>- Desarrollo de ideas</li> <li>- Imaginación</li> <li>- Creatividad</li> <li>- Trabajo en equipo</li> </ul>
<b>PROCESOS</b>	De acuerdo a las necesidades de la empresa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proceso productivo</li> <li>- Proceso Financiero</li> <li>- Proceso Administrativo</li> </ul>
<b>CULTURA DE MEJORA CONTINUA</b>	Permite visualizar un horizonte más amplio, donde se buscará siempre la excelencia y la innovación que llevará a la empresa a aumentar su competitividad, disminuir los costos, orientando los esfuerzos a satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inversión en maquinaria y equipo de alta tecnología</li> <li>- Mejora en la calidad del servicio</li> <li>- Aumento en los niveles de desempeño del Talento Humano a través de la capacitación continua</li> <li>- Inversión en Investigación y Desarrollo</li> </ul>

Tabla 1. Principales elementos estratégicos identificados en la empresa



Partiendo de identificar los cuatro elementos estratégicos y de comprender que son la plataforma para elaborar la propuesta de Gestión de Desarrollo del Capital Humano a continuación se ilustra un diagrama, donde se refleja el proceso resumido a seguir para aplicar la propuesta en Textiles Blanco.

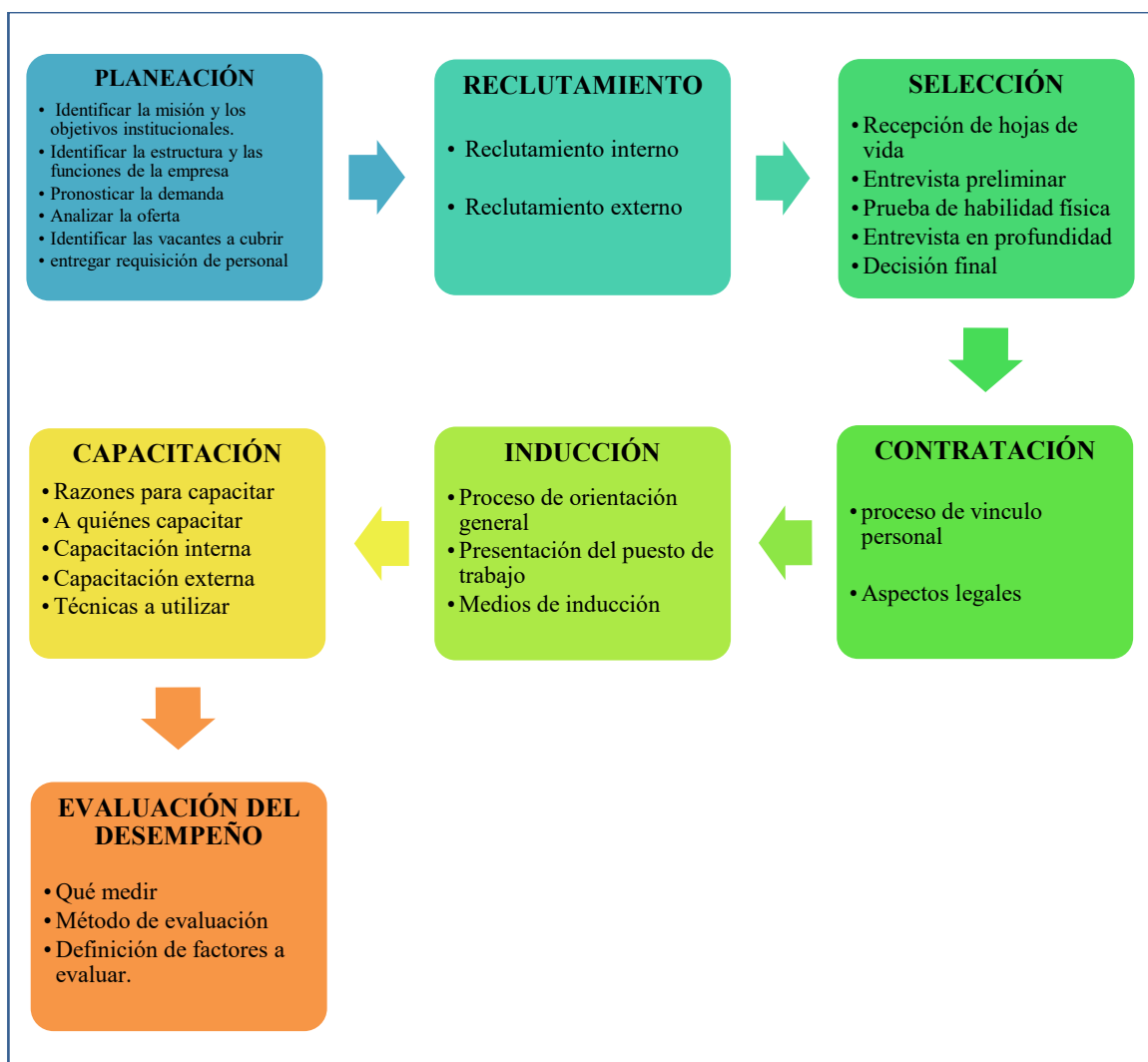


Figura 1. Resumen del Proceso de técnicas de Administración del Capital Humano

Planeación del Capital Humano. La planeación de recursos humanos es el proceso de anticipar y prevenir el movimiento de personas hacia el interior de la organización, dentro y fuera de ésta. Su propósito es utilizar estos recursos con tanta eficacia como sea posible, donde y cuando se necesiten, a fin de alcanzar las metas de la organización. Esta permite al departamento de personal suministrar a [la organización](#) el personal adecuado en el momento adecuado. Por ello se convierte en una actividad altamente prioritaria.

La planeación de recursos humanos responde a cambios o reducciones internas de personal así como las rápidas y cambiantes influencias de la sociedad incluyendo innovaciones tecnológicas, condiciones del mercado de trabajo, legislación laboral. Por tanto, la planeación de personal es un proceso continuo y amplio.



FACTORES QUE INFLUYEN EN LA DEMANDA DEL CAPITAL HUMANO		
ORGANIZACIONALES	LABORALES	EXTERNOS
Planes Estratégicos	Jubilaciones	Económicos
Presupuestos	Renuncias	Factores Sociales
Ventas	Terminación de contratos	Tecnológicos
Producción	Decesos	Factores Políticos
Nuevas actividades	Licencias	Competencia
Cambios organizacionales	Despidos	

Tabla 2. Factores que influyen en la demanda del Capital Humano

**Reclutamiento del Capital Humano.** Su principal objetivo es tener el mayor número de personas disponibles, que reúnan los requisitos de los puestos o cargos a cubrirse en la organización dependiendo de la necesidad. Para realizar el reclutamiento de personal se deben identificar las vacantes mediante la Planeación de Recursos Humanos o a petición de la gerencia y se referirá tanto a las necesidades del puesto como a las características de la persona que lo desempeñe.

**Selección del Capital Humano.** El objetivo es clarificar y escoger los candidatos más adecuados para satisfacer las necesidades de la organización. Constituye un proceso de comparación entre las exigencias y requisitos del puesto y las características de los candidatos que se presentan, así como una comparación de varios candidatos entre sí con la clara intención de escoger al más idóneo.

**Contratación del Capital Humano.** Es formalizar con apego a la Ley, la futura relación de trabajo para garantizar los intereses, derechos y deberes tanto del colaborador como de la empresa.

**Inducción del Capital Humano.** La incorporación tiene como finalidad que el colaborador conozca más en detalle la empresa y sus funciones, se integre a su puesto de trabajo y al entorno humano en que transcurrirá su vida laboral.

**Capacitación y Desarrollo del Capital Humano.** El programa de Capacitación implica brindar conocimientos, que luego permitan al colaborador desarrollar su labor y sea capaz de resolver los problemas que se le presenten durante su desempeño. La Capacitación en la empresa, debe brindarse al individuo en la medida necesaria, haciendo énfasis en los puntos específicos y necesarios para que pueda desempeñarse eficazmente en su puesto. Es importante recalcar que debe ser dirigida al perfeccionamiento técnico del colaborador. Además, toda herramienta de mejoramiento continuo que se vaya a implementar en la empresa, debe tener en cuenta el aprovechamiento del Talento Humano. Por lo tanto, la Capacitación sirve para el desarrollo de las capacidades y habilidades del personal.

**Evaluación del Desempeño del Capital Humano.** Constituye el proceso por el cual se estima el rendimiento global del empleado. La mayor parte de los colaboradores procura obtener retroalimentación sobre la manera en que cumple sus actividades y las personas que tienen a su cargo la dirección de otros colaboradores deben evaluar el desempeño individual para decidir las acciones que deben tomar. Un buen sistema de evaluación puede también identificar problemas en el sistema de información sobre Recursos Humanos. Las personas que se desempeñan de manera insuficiente pueden poner en evidencia procesos equivocados de Selección, Inducción y Capacitación, o puede indicar que el diseño del puesto o los desafíos externos no han sido considerados en todas sus facetas. El sistema de Evaluación del Desempeño, debe ser válido y confiable, efectivo y aceptado. El enfoque debe identificar los elementos relacionados con el desempeño, medirlos y proporcionar retroalimentación a los colaboradores y al departamento de personal.

### Comentarios Finales

#### Conclusiones

El fenómeno de la globalización, el cambio, la tecnología, los sistemas de información y otros con igual importancia, implica cambios y nuevas maneras de hacer los negocios, que nos sitúan en un contexto futurista, y quizás parezca muy enfático afirmar que el futuro de lo que hoy conocemos como Gestión de Recursos Humanos es el reto más relevante al que se enfrentarán las organizaciones en las venideras décadas de éste siglo. Entre tanto, las nuevas formas económicas, que aparecen y se desarrollan con nuevos modelos de trabajo organizacionales, sociales y familiares transforman la relación con el mundo laboral.



### **Notas Biográficas**

La **M.A. Emma Yesmin Trejo Kuri** es profesora investigadora en el Posgrado de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Guerrero. Tiene su Maestría en Administración. Su experiencia profesional en la iniciativa privada por más de 10 años se centra en el área de Recursos Humanos.

La **M.I. Azucena Salvador Flores** es profesora investigadora en el Posgrado de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Guerrero. Tiene su Maestría y su experiencia profesional en Impuestos.

# CARBONATACIÓN DE SULFATO DE ESTRONCIO A PARTIR DE MINERAL CELESTITA COMO PRECURSOR PARA LA FORMACION DE FERRITAS

M.I. Gloria Guadalupe Treviño Vera<sup>1</sup>, Ing. Luis Alberto Macias Viramontes<sup>2</sup>,  
M.C. Ma.Gloria Rosales Sosa<sup>3</sup>, Dra. Josefina García Guerra<sup>4</sup>, Dra. Aglae Dávalos Sanchez<sup>5</sup>

**Resumen**— Las ferritas son materiales cerámicos magnéticos, que se pueden formar de manera natural por la metamorfosis de las rocas y prepararse sintéticamente por métodos que involucran reacciones en estado sólido mezclando óxido de hierro ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) con otros óxidos y carbonatos en forma de polvo. Los polvos posteriormente se prensan y se sinterizan a altas temperaturas hasta la obtención de la ferrita deseada. De acuerdo a los antecedentes y a estudios fisicoquímicos de la carbonatación pirohidrometalúrgica del sulfato de estroncio ( $\text{SrSO}_4$ ) es factible la carbonatación y conversión directa a Carbonato de Estroncio a partir del mineral celestita en un medio acuoso utilizando Carbonato de Sodio ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) en relación estequiométrica y obtener un producto precursor para la formación de las ferritas magnéticas de Estroncio ( $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$ ), que al caracterizarse el producto final es una ferrita dura de Estroncio que puede emplearse en electrónica, vidrios cerámicos, imanes permanentes, metalurgia, pirotécnica y otros productos químicos.

**Palabras clave**— Molino de bolas, fenolftaleína, celestita, ácido, lixiviación

## Introducción

El estado de Coahuila, es el principal productor de Celestita (Sulfato de Estroncio) en México y tercer lugar mundial, además la celestita (sulfato de estroncio) es uno de los minerales ricos en estroncio económicamente viables para su extracción y recuperación química. La Celestita es un Sulfato de Estroncio  $\text{SrSO}_4$  con peso específico de 3.9 a 4.0; dureza de 3.0 a 3.5; su color es ligeramente azul, puede ser blanco, amarillo y raras veces verde o rojizo; a veces es fluorescente. Los componentes del estroncio tienen una tendencia a precipitar o absorber pequeñas cantidades de manganeso, hierro y sílice de soluciones de sosa cáustica. El estroncio produce alta fuerza coercitiva y resistividad térmica y eléctrica, y al quemar produce una flama roja brillante única. [2] Así mismo, la celestita se usa directamente en procesos de fabricación de vidrio, de cerámicos arquitectónicos, de pinturas y hules [3], en Electrónica, en vidrio, en imanes, en cerámica, en metalurgia en la producción electrolítica de Zinc, para que éste se deposite en el cátodo y elimine impurezas de plomo. El estroncio metálico es usado en diversas aleaciones y como agente modificante en la producción de aleaciones silico-alumínicas hipoeutécticas y en pirotécnica, las sales de estroncio se usan en la preparación del nitrato de estroncio que se emplea como componente en la fabricación de fuegos artificiales, bengalas y trazadores. Significativamente es el principal constituyente para la síntesis del carbonato de estroncio ( $\text{SrCO}_3$ ). De acuerdo con estudios fisicoquímicos previos de la carbonatación pirohidrometalúrgica del Sulfato de Estroncio ( $\text{SrSO}_4$ ), es factible la carbonatación del  $\text{SrSO}_4$  presente en el mineral de celestita [1] En este trabajo se utilizó el método cerámico o de conversión directa a partir del cual se llevó a cabo la carbonatación de la celestita en un medio acuoso utilizando una solución de Carbonato de Sodio ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) en relación estequiométrica. Se partió del mineral previamente lixiviado utilizando Ácido Clorhídrico (HCl) como agente lixivante, a diferentes tiempos y a una concentración del 1 M y 2 M. La carbonatación se llevó a cabo a  $90^\circ\text{C}$ , y para asegurar la conversión completa se añadió un exceso de Carbonato de Sodio del 10%, determinando la fracción reaccionada al precipitar el ión sulfato con Cloruro de Bario al 10%. Se obtuvo una eficiencia del 87 al 93% de Carbonato de Estroncio ( $\text{SrCO}_3$ ).

<sup>1</sup> La M.C Gloria G. Treviño Vera es profesor de Facultad de Metalurgia de la Universidad Autónoma de Coahuila, Carr. 57 Km 5, CP 25720, Monclova, Coahuila. [gloriatrevinovera@hotmail.com](mailto:gloriatrevinovera@hotmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> El Ing Luis Alberto Macias Viramontes es estudiante de la Facultad de Metalurgia de la UAdeC. [lucceita\\_27@hotmail.com](mailto:lucceita_27@hotmail.com)

<sup>3</sup> M.C. Ma.Gloria Rosales Sosa es Profesor-investigador de la Universidad Autónoma de Coahuila. [mrosales@uadec.edu.com.mx](mailto:mrosales@uadec.edu.com.mx)

<sup>4</sup> Dra. Josefina García Guerra es Profesor-investigador de la Universidad Autónoma de Coahuila. [j\\_garciagmx@yahoo.com.mx](mailto:j_garciagmx@yahoo.com.mx)

<sup>5</sup> Dra. Aglae Dávalos Sánchez es Profesor-investigador de la Universidad Autónoma de Coahuila. [adavalos@hotmail.com](mailto:adavalos@hotmail.com)

### Descripción del método

En este trabajo de investigación se empleó celestita con una pureza del 80% de  $\text{SrSO}_4$  aproximadamente como precursor del elemento estroncio hasta los tratamientos realizados para la obtención de la fase cristalina del Carbonato de Estroncio  $\text{SrCO}_3$ .

Molienda. Para esta etapa de disminución de tamaño de partícula del mineral se utilizó un equipo pulverizador de alta velocidad con el objeto de obtener un tamaño de partícula menor a 75  $\mu\text{m}$ . El tamaño de partícula inicial del mineral triturado fue de aproximadamente 125  $\mu\text{m}$  de diámetro.

Granulometría. Se realizó un muestreo por cuarteo de mineral molido de celestita. Se colocaron 100 g de muestra en un sistema ROTAP para su análisis granulométrico. El porcentaje de cada malla se realizó por análisis gravimétrico.

Lixiviación se realizó la lixiviación del mineral con malla <250; se tomaron muestras de 50 g. La muestra se colocó en vaso de precipitado de 400 mL Se utilizó Ácido clorhídrico en concentración 1M y 2 M en agua destilada. Las muestras se digirieron durante 15 min cada una de ellas en estufa de agitación magnética; Se añadió 3 gotas de fenolftaleína como indicador y se agregó Hidróxido de amonía concentrado para la neutralización posteriormente se filtraron con papel filtro Whatman No.40 y embudo buchner utilizando filtración rápida y bomba de vacío, FRANKLIN ELECTRIC Modelo 10075, 115 V, 1/8 HP, 1725 RPM, en seguida se lavaron con 10 mL de agua destilada caliente, el papel filtro se colocó en un vidrio de reloj y se dejó evaporar el agua en un desecador. Las muestras secas se pesaron y se calculó la cantidad de impurezas eliminadas en el proceso. Finalmente la carbonatación. Se adicionó la muestra desecada en un matraz erlenmeyer con una solución de carbonato de Sodio calculada estequiométricamente y con un 10 % de exceso, se midió el pH debiendo estar mayor de 12, posteriormente se colocó en una parrilla de agitación magnética marca LABTECH DAIHAN LABTECH Co. LTD, Modelo LMS-1003 127V 60 Hz 500W/5ª Serie No. 2016062451. La caracterización se llevó a cabo mediante técnicas de Difracción de Rayos X (SIEMENS 5000), rango de  $2\theta$  (20-100), con un incremento de  $0.020^\circ$  y con un incremento de tiempo de 1.2 segundo a una temperatura de  $25^\circ\text{C}$

### RESULTADOS Y CONCLUSIONES

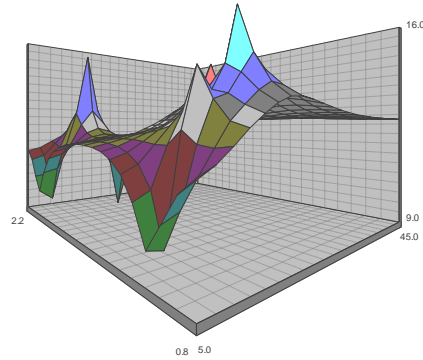
Como fase inicial y etapa preliminar se realizó la lixiviación del mineral con malla <270, para eliminar impurezas propias del mineral, tales como: iones de calcio, bario, etc. Se llevó a cabo empleando HCl con concentraciones de 1M y 2M,; con tiempos de 15 min y con agitación magnética, se tomaron muestras de 50 g (Se utilizó el diseño de experimentos exponencial)

**Tabla 1. Porcentajes de eliminación de impurezas en función de la temperatura, tiempo y concentración**

No. muestra	Cantidad de $\text{SrSO}_4$ obtenida de la lixiviación	Cantidad de impurezas= %	Temperatura ( $^\circ\text{C}$ )	Tiempo (min)	Concentración [M]
1	46.48	3.52 = 7.57	90	10	1
2	47.24	2.76 = 5.84	100	10	1
3	45.41	4.59 = 10.1	90	5	1
4	42.79	7.21 = 16.85	100	15	1
5	47.04	2.96 = 6.29	90	10	2
6	41.98	8.02 = 19.1	100	10	2
7	34.99	15.01 = 42.89	90	15	2
8	44.18	5.82 = 13.17	100	15	2

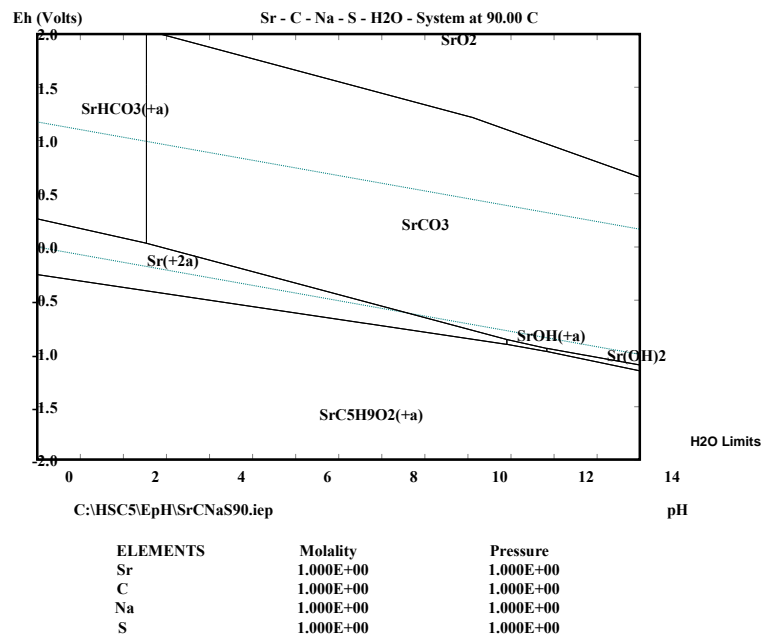
De las pruebas preliminares de lixiviación, en los resultados que se observan también en la gráfica de la figura 2 demuestra que en la muestra 4 con temperatura de  $100^\circ\text{C}$  y 15 minutos de tratamiento y concentración 1M se Eliminó la mayor cantidad de impurezas; en lo que respecta a la muestra 7 con temperatura de  $90^\circ\text{C}$ , 15 minutos de tratamiento y concentración 2M se eliminó un 42.89% de impurezas. Este alto contenido de impurezas en un solo lote indica que el material contenía grandes cantidades de carbonatos de calcio y bario.





**Figura 2.** Comportamiento de la eliminación de impurezas en función de los parámetros de T, t y conc.

De acuerdo al estudio termodinámico para la formación del Carbonato de Estroncio que proporciona el HSC5.1 de Química, según el diagrama Eh-pH que se muestra en la figura 3, muestra los elementos y compuestos que se involucran en el sistema como el Sr, C, Na, y el S y el agua como medio de la disolución, buscando la factibilidad de la reacción entre el sulfato de estroncio y el carbonato de sodio en solución acuosa, ya que precisamente es la diferencia en solubilidades la que proporciona la fuerza impulsora para la reacción a una temperatura de 90°C y a una atmosfera de presión, dando lugar a la gráfica en la que se observa que el potencial del electrodo disminuye conforme aumenta el pH observándose que en el rango de pH que se trató al mineral celestita lixiviado y neutralizado fue entre 10 y 12 por lo que las especies que pueden existir en ese sistema están el Carbonato de Estroncio y el Hidróxido de Estroncio.



**Figura 3.** Diagrama HSC (Eh-pH)

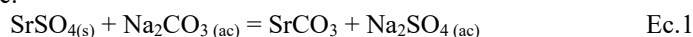
Para determinar la cinética de la reacción de la obtención del carbonato de estroncio a partir del mineral de celestita lixiviada se calculó la fracción reaccionada tomando como base la pérdida en peso del mineral durante la reacción de carbonatación en un rango de tiempo de 20, 40 y 60 min, haciendo precipitar con cloruro de bario al 10% el ion sulfato, sacando en cada intervalo una muestra de 3 mL agregando 25 mL de agua y añadiendo 1 mL de ácido

clorhídrico concentrado para acidularla con 2 mL de cloruro de Bario al 10%, según se observa en la figura 4 y 5, la figura 3 muestra la gráfica proporcionada por el HSC de Química 5.1, donde se observa la factibilidad de la reacción y los elementos y compuestos presentes en función del potencial del electrodo estándar de reducción. La cinética de la reacción de la obtención del carbonato de estroncio a partir del mineral de celestita lixiviada se determinó por la fracción reaccionada tomando como base la pérdida de peso del mineral durante la reacción de carbonatación en un rango de tiempo de 20-60 min, como se muestra en la tabla 2, en donde se observan los valores obtenidos de carbonato de estroncio a una hora de carbonatación y la fracción reaccionada en 20,40 y 60 min.

**Tabla 2** Valores obtenidos de estroncio y fracción reaccionada a distintos tiempos

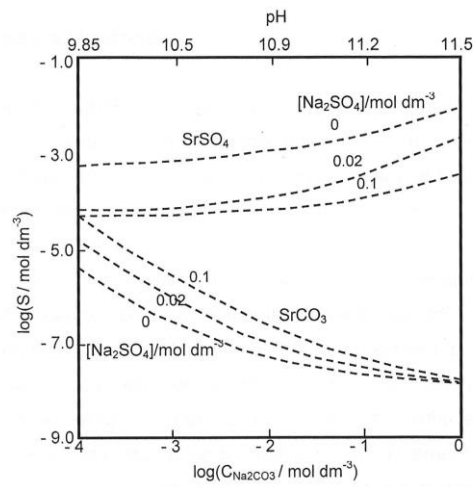
Muestra	20 Min	40 Min	60 Min	Carbonato de Estroncio Obtenido	% Rendimiento o eficiencia
1	0.29	0.68	1.03	38.24 g	93
2	0.79	0.95	1.35	31.93 g	76
3	0.81	0.73	0.86	37.11 g	92.42
4	0.6	0.77	0.82	32.85 g	86.81
5	0.75	0.72	0.8	37.62 g	90.42
6	0.79	0.68	0.7	33.91 g	91.36
7	0.66	0.69	0.83	28.45 g	91.97
8	0.67	0.81	0.85	36.55 g	93.556

En las siguientes figuras 5 y 6 se muestra la comparación de los resultados obtenidos cuando se carbonato el mineral de celestita. Una vez lixiviado el mineral de celestita se prosiguió a carbonatar la misma empleando soluciones de carbonato de sodio ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ), a temperatura ambiente por una hora y se tomaron muestras de avance de la reacción o fracción reaccionada a los 20, 40 y 60 min utilizando Cloruro de Bario al 10% y 1 mL. De HCl concentrado con 3 mL de muestra. La ruta hidrometalúrgica, o proceso de conversión directa, consiste en la transformación del sulfato de estroncio a carbonato de estroncio en una solución acuosa de carbonato de sodio (2,3,6), según el equilibrio siguiente:

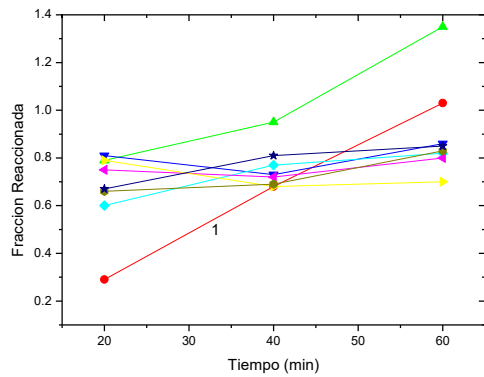


La fuerza impulsora de la reacción la constituye la diferencia de solubilidades entre el sulfato y el carbonato de estroncio [3],  $5.66 \times 10^{-4}$  y  $1.05 \times 10^{-5}$  moles / litro (en agua pura), respectivamente [2] Iwai y Toguri [7], reportan un estudio clásico de la reacción, resumido en la fig.4 en la cual se observa que la solubilidad del  $\text{SrSO}_4$  es mayor que la del  $\text{SrCO}_3$  en un amplio rango de concentraciones de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (0.03-0.5 M ) y pH (9-12). Los autores concluyen que la reacción de conversión es termodinámicamente posible ya que en el rango de concentraciones citadas las soluciones de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  presentan valores de pH de alrededor de 11, condiciones bajo las cuales las diferencias en solubilidades se incrementan, favoreciendo la fuerza impulsora de la reacción.

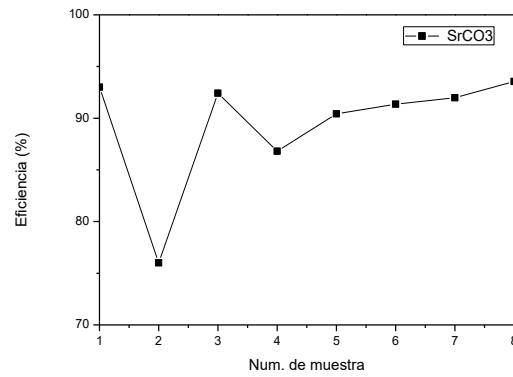
Como se muestra en la figura 7 y 8 se analizaron muestras del polvo precursor de celestita a temperatura ambiente, y muestras de polvo carbonatadas, donde se identificaron del patrón de difracción de rayos X. se observa en la figura 8 los picos característicos de la nueva fase cristalina formada ( $\text{SrCO}_3$ ) de acuerdo a la tarjeta JCPDS 84-1778.



**Figura 4.** Solubilidad entre la Celestita sulfato de estroncio y el carbonato de estroncio en funcion de la concentracion del carbonato de sodio y el pH a 25°C



**Figura 5.** Grafica que representa la fracción reaccionada en tiempos de 20, 40 y 60 minutos



**Figura 6.** Grafica que representa la eficiencia en la conversión o síntesis del carbonato de estroncio

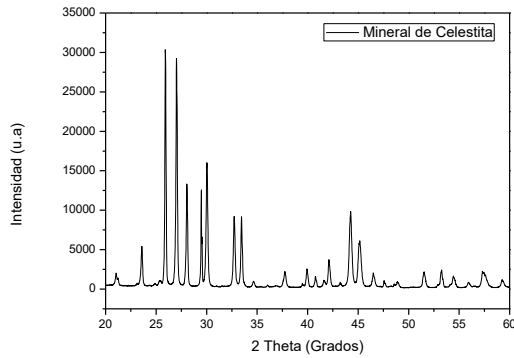


Figura 7. Patrón de difracción de celestita sin tratar.

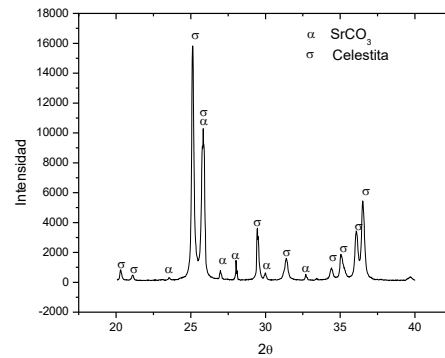


Figura 8. Patrón de difracción que muestra la cristalinidad del carbonato de estroncio obtenido.

### CONCLUSIONES

- 1.- El mineral celestita es una fuente extraordinaria de producción de Carbonato de Estroncio, ya que se obtuvieron eficiencias del 89% en promedio en la síntesis y conversión hidrometalúrgica directa, aunque se requiere mas tiempo de carbonatación para lograr la total conversión.
- 2.- El lixiviante ácido clorhídrico 2M es la concentración óptima ya que se obtiene más muestra lixiviada y más carbonato de estroncio a los 15 minutos y al tratarla con carbonato de sodio.
- 3.- La lixiviación con agitación magnética es propicia ya que se atrapan partículas de hierro que no alcanzan a eliminarse con el agente digestor-
- 4.- La formación de carbonato de estroncio es factible según el estudio termodinámico obtenido del software HSC5.1 de Química.
- 5.- Los difractogramas obtenidos de la caracterización, muestran la cristalinidad de los carbonatos de estroncio según las cartas correspondientes JCPDS 84-1778.

### BIBLIOGRAFIA

- [1] De la Cruz, B.F., (1992), "Estudio Cinético de la Conversión Hidrometalúrgica Directa de Celestita a Carbonato de Estroncio", p.33
- [2] E.G. Viser, Developments in Soft Magnetic Ferrites for Power Applications. Philips Components, Corporate Innovation Materials.
- [3] Anuario Estadístico de la Minería Mexicana, COREMI y 2002 Dirección General de Minas, DGPM con base a las cifras del Sistema de Información Comercial de México (SICM.) Secretaria de Economía.
- [4] International Journal of Chemical Engineering and Applications, Vol. 2, No. 4, August 2011
- [5] Perry, R.H. "Manual del Ingeniero Químico", Vol. III Septima Edición, Editorial Mc Graw Hill pp. 28-68 (2003)
- [6] Carrillo, F.R."Estudio de Laboratorio de la lixiviación de la celestita en Tanque Pachuca" (1995)
- [7] M. Iwai y J.M. Toguri, "The Leaching of Celestite in Sodium Carbonate Solution", Hidrometallurgy, 22, pp 87-100 (1989).

# Seguridad e Higiene en las Empresas de la Zona Norte del Estado de Guerrero

M.A. Elisa Trujillo Beltrán<sup>1</sup>, M.A. Ma. de los Ángeles Bárcenas Nava<sup>2</sup>,  
M.A. Rosalía Marchán Lázaro<sup>3</sup> M.F. Fernando Manuel Regino.<sup>4</sup> M.A. Romel García Martínez<sup>5</sup>

**Resumen-** La seguridad en el trabajo incluye todos aquellos actos, elementos o dispositivos que tiendan a preservar la integridad física de las personas y ponerlas en práctica a fin de evitar accidentes, y/o reducir la gravedad de los que se produzcan. Un lugar de trabajo saludable y seguro disminuye los costos relacionados con los salarios por accidentes, gastos médicos y hospitalarios, a su vez, el objetivo de la higiene laboral es el de prevención de las enfermedades profesionales. Para tal fin se necesita el conocer las disposiciones legales en materia de seguridad e higiene, como son la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Ley Federal del Trabajo, Ley del Seguro Social, la Normas Oficiales Mexicanas emitidas por la Secretaria del Trabajo y Prevención Social y demás normas en materia de salud, a fin de evitar multas, sanciones pero sobre todo evitar la pérdida de vidas humanas.

**Palabras clave-** Seguridad, higiene, empresas, disposiciones legales.

## Introducción

La presente investigación se realizó en el Estado de Guerrero, el cual colinda al norte, con los estados de México, Morelos, Puebla y Michoacán, al sur con el Océano Pacífico, al este con Puebla y Oaxaca y finalmente al oeste nuevamente se encuentra el estado de Michoacán y el Océano Pacífico y está formado por una extensión territorial total de 63,794 kilómetros cuadrados, se encuentra situado a una altura promedio de 3,550 metros sobre el nivel del mar. (Gobierno del Estado de Guerrero, 2017)

Toda Persona Física o Moral que desarrolla una actividad empresarial, Comercial, de Servicios o Industrial está obligada a cumplir disposiciones en materia de Seguridad e Higiene con sus trabajadores, a fin de garantizar la vida humana. Desde el nacimiento de las industrias el hombre se vio expuesto a diferentes riesgos, accidentes o enfermedades durante las jornadas de trabajo.

En nuestra Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el artículo 123 primer párrafo, precisa lo siguiente: “Toda persona tiene derecho al trabajo digno y socialmente útil; al efecto, se promoverán la creación de empleos y la organización social de trabajo, conforme a la ley”. (Cámara de diputados, Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 2017). Así mismo, dicho artículo 123 fracción XIV, establece que “Los empresarios serán responsables de los accidentes del trabajo y de las enfermedades profesionales de los trabajadores, sufridas con motivo o en ejercicio de la profesión o trabajo que ejecuten; por lo tanto, los patronos deberán pagar la indemnización correspondiente, según que haya traído como consecuencia la muerte o simplemente incapacidad temporal o permanente para trabajar, de acuerdo con lo que las leyes determinen. Esta responsabilidad subsistirá aún en el caso de que el patrono contrate el trabajo por un intermediario”.

La Seguridad e higiene comienza con el desarrollo de la Revolución Industrial y fue en Inglaterra en el siglo XVIII los primeros datos conocidos (Hernández A. , Seguridad e Higiene Industrial, 2005), en Inglaterra nacieron las primeras leyes en el año de 1855 en América se han ido dando posteriormente. Al hablar de higiene nos referimos a la prevención de enfermedades o accidentes laborales que pueden ser ocasionadas por factores físicos, biológicos y químicos. La higiene tiene como propósito identificar, medir, evaluar y controlar estos factores que pueden afectar a los trabajadores en su ambiente de trabajo. Por lo tanto el patrón se ve comprometido a proporcionar todos los medios necesarios tales como la capacitación y adiestramiento en relación a seguridad e higiene. (Mateo, 2007).

<sup>1</sup> La M.A. Elisa Trujillo Beltrán es Profesora de Tiempo completo del Instituto Tecnológico de Iguala, México, miembro de cuerpo académico en formación [elisa.trujillo@itiguala.edu.mx](mailto:elisa.trujillo@itiguala.edu.mx) , [elisatru@yahoo.com.mx](mailto:elisatru@yahoo.com.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> La M.A. Ma. de los Ángeles Bárcenas Nava es Profesora de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Iguala, México, miembro de cuerpo académico en formación [langelesb\\_n@hotmail.com](mailto:langelesb_n@hotmail.com)

<sup>3</sup> La M.A. Rosalía Marchan Lázaro es Profesora de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Iguala, México, miembro de cuerpo académico en formación [marchanl@hotmail.com](mailto:marchanl@hotmail.com)

<sup>4</sup> El M.F. Fernando Manuel Regino es Profesor de Tiempo completo de la carrera de Contador Público del Instituto Tecnológico de Iguala, México, miembro de cuerpo académico en formación [cpefermaregis@live.com.mx](mailto:cpefermaregis@live.com.mx)

<sup>5</sup> El M.A. Romel García Martínez es Profesor de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Iguala, México, miembro de cuerpo académico en formación.



### Descripción del Método

La cobertura geográfica, o espacial, en este proyecto es atender a la Zona Norte del Estado de Guerrero, específicamente a los municipios determinados por los expertos como los más importantes: Taxco de Alarcón, Tepecoacuilco de Trujano, Huitzuc de los Figueroa, Buenavista de Cuellar, Teloloapan e Iguala de la Independencia.

Se considera una población total de empresas obligadas a cumplir con las disposiciones constitucionales, laborales y de seguridad social en materia de seguridad e higiene de los municipios ya mencionados.

Es una investigación aplicada en virtud de que se utiliza el instrumento de la entrevista a personas expertas en Seguridad e Higiene y se aplica de acuerdo a la muestra estratificada por municipio y giro empresarial a un total de 72 empresarios de 6 municipios sujetos de estudio y representativos de la Zona Norte del Estado de Guerrero.

Se pretendió alcanzar los objetivos de la investigación mediante la realización de, en primer lugar un censo de las empresas obligadas por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, en segundo lugar de acuerdo al número de empresas se determina la muestra sobre las empresas donde se aplica un cuestionario de trabajo a los empresarios sirviendo de base para la investigación a desarrollar, asimismo entrevista a expertos.

Se estableció una fase de planificación inicial de 6 semanas donde el equipo de investigación desarrolló y ultimó los métodos de investigación y la más exhaustiva fundamentación legal al respecto, manteniendo reuniones a nivel local y regional contemplando a las autoridades estatales y municipales, así como al delegado federal en seguridad e higiene, los encargados de los capitales constitutivos y la determinación del riesgo, enfermedades y accidentes de trabajo del IMSS, seguido de un informe y difusión de resultados., como es este el caso.

Es relevante destacar que en el marco legal que actualmente nos rige en México para delimitar las condiciones que debe tener una empresa en aspectos de seguridad e higiene están sujetos a las siguientes Leyes: Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Ley Federal del Trabajo, Reglamento de Seguridad e Higiene, Ley del Seguro Social y Normas Oficiales Mexicanas, estas últimas las emite la Secretaria del Trabajo y Previsión Social (STPS) de acuerdo al giro o actividad que realiza cada empresa.

Entre ellas se encuentran vigentes 41 normas oficiales mexicanas en materia de seguridad y salud en el trabajo. Dichas normas se agrupan en cinco categorías: de seguridad, salud, organización, específicas y de producto. Su aplicación es obligatoria en todo el territorio nacional.

Con base en el marco legal se aplicaron los dos instrumentos: la entrevista a expertos incluyó el caso del encargado de la STPS en el estado, la encargada de capitales constitutivos del IMSS así como el encargado de la determinación de riesgos en el trabajo, de la misma institución.

Con el fin de obtener mejores resultados, los items del cuestionario a empresarios se dividió en dos categorías: de conocimiento (C) y de aplicación (A).

La categoría de conocimiento se refiere a si el empresario conoce sobre sus responsabilidades y la categoría de aplicación es para saber si realmente aplica sus obligaciones. A continuación se muestra un poco de información al respecto del instrumento aplicado a los empresarios para conocer el grado de conocimiento y aplicación de las normas y medidas de seguridad e higiene en sus empresas.

#### A. Se efectúan simulacros dentro de las instalaciones para prevenir accidentes durante un siniestro

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	NUNCA	2	50.0	50.0	50.0
	SIEMPRE	2	50.0	50.0	100.0
Total		4	100.0	100.0	

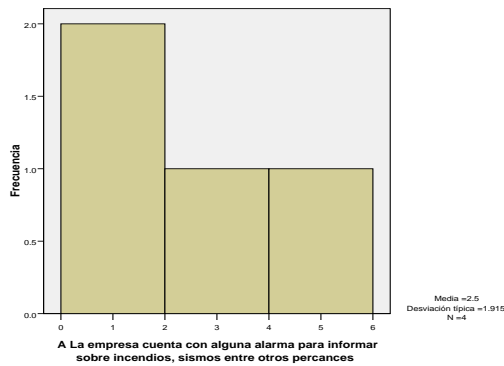


El 50% de los empresarios efectúan simulacros dentro de las instalaciones para prevenir accidentes durante un siniestro bajo la opción de respuesta siempre. La categoría más alta es (nunca y siempre). Menos del cincuenta por ciento de los individuos está por encima del valor y el restante se sitúa por debajo de este valor (mediana). En promedio los participantes se ubican en (siempre) asimismo, se desvían de 2.309 promedio, 0.500 unidades de escala. Ninguna persona califico de manera casi nunca, algunas veces, casi siempre (no hay "1", "3", "4"). Las puntuaciones tienden a ser iguales.

**A. La empresa cuenta con alguna alarma para informar sobre incendios, sismos entre otros percances**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	NUNCA	2	50.0	50.0	50.0
	ALGUNAS VECES	1	25.0	25.0	75.0
	SIEMPRE	1	25.0	25.0	100.0
	Total	4	100.0	100.0	

A La empresa cuenta con alguna alarma para informar sobre incendios, sismos entre otros percances

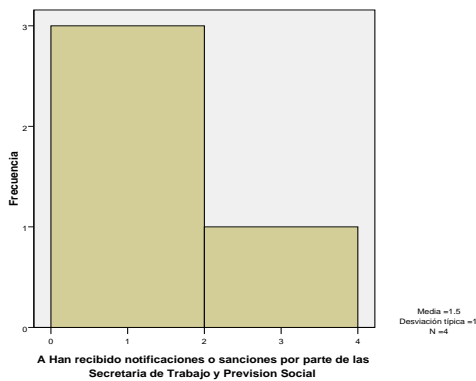


Los empresarios cuentan con alguna alarma para informarse sobre incendios, sismos entre otros percances bajo la opción de respuesta siempre. La categoría que más se repitió fue 1 (Nunca). Menos del cincuenta por ciento de los individuos está por encima del valor 1 y el restante se sitúa por debajo de este valor (mediana). En promedio los participantes se ubican en 1(Nunca) asimismo, se desvían de 1.915 promedio, 2 unidades de escala. Ninguna persona califico de manera siempre, casi nunca (no hay “2” y “4”). Las puntuaciones tienden a ubicarse en valores elevados

**A. Han recibido notificaciones o sanciones por parte de las Secretaria de Trabajo y Previsión Social**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	NUNCA	3	75.0	75.0	75.0
	ALGUNAS VECES	1	25.0	25.0	100.0
	Total	4	100.0	100.0	

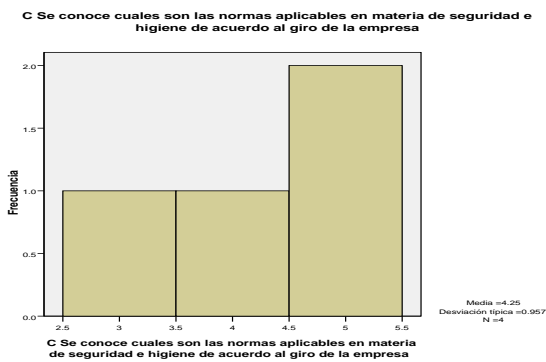
A Han recibido notificaciones o sanciones por parte de las Secretaria de Trabajo y Prevision Social



Los empresarios han recibido notificaciones o sanciones por parte de la secretaria de trabajo y previsión social bajo la opción de respuesta siempre. La categoría que más se repitió fue 1 (Nunca). Menos del cincuenta por ciento de los individuos está por encima del valor 1 y el restante se sitúa por debajo de este valor (mediana). En promedio los participantes se ubican en 1(Nunca) asimismo, se desvían de 3 promedio, 0.957 unidades de escala. Ninguna persona califico de manera casi nunca, casi siempre y siempre (no hay “2”, “4”, “5”). Las puntuaciones tienden a ubicarse de valores elevados

**C. Se conoce cuáles son las normas aplicables en materia de seguridad e higiene de acuerdo al giro de la empresa**

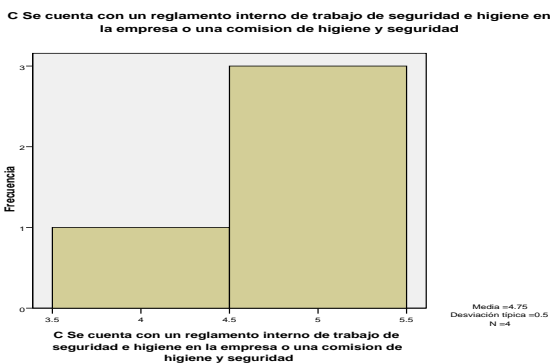
	Frecuencia	Porcentaje	% válido	% acumulado
Válidos ALGUNAS VECES	1	25.0	25.0	25.0
CASI SIEMPRE	1	25.0	25.0	50.0
SIEMPRE	2	50.0	50.0	100.0
Total	4	100.0	100.0	



Los empresarios conocen las normas aplicables en materia de seguridad e higiene bajo la opción de respuesta siempre. La categoría que más se repitió fue 5 (siempre). El cincuenta por ciento de los individuos está en el valor 5 y el restante se sitúa por debajo de este valor (mediana). En promedio los participantes se ubican en 4.25 (siempre). Asimismo, se desvían de 4.25, promedio, .957 unidades de la escala. Ninguna persona califico de manera nunca, casi nunca y algunas veces (no hay “1”, “2”, “4”). Las puntuaciones tienden a ubicarse en valores elevados.

**C. Se cuenta con un reglamento interno de trabajo de seguridad e higiene en la empresa o una comisión de higiene y seguridad**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos CASI SIEMPRE	1	25.0	25.0	25.0
SIEMPRE	3	75.0	75.0	100.0
Total	4	100.0	100.0	



Los empresarios cuentan con un reglamento interno de trabajo de seguridad e higiene bajo la opción de respuesta siempre. La categoría que más se repitió fue 5 (siempre). Más del cincuenta por ciento de los individuos está por encima del valor 5 y el restante se sitúa por debajo de este valor (mediana). En promedio los participantes se ubican en 4.75 (siempre). Asimismo, se desvían de 4.75, promedio, 0.500 unidades de la escala. Ninguna persona califico de manera nunca, casi nunca y algunas veces (no hay “1”, “2”, “3”). Las puntuaciones tienden a ubicarse en valores elevados.

### Comentarios Finales

El objetivo de las medidas de seguridad e higiene es disminuir o eliminar los riesgos de trabajo en las empresas, con el fin de salvaguardar la vida de los trabajadores en sus áreas operativas y en el trayecto hogar-trabajo y viceversa. El cumplimiento de las disposiciones genera un ahorro considerable de recursos financieros a las empresas y la cultura de los trabajadores en su aplicación garantiza la estabilidad social y familiar.

Se buscó informar de manera adicional a los empresarios encuestados sobre las consecuencias que tienen al no dar cumplimiento con las disposiciones de seguridad e higiene (el faltar con una regla o algún requisito ante el IMSS se obtienen capitales constitutivos a cargo del empresario); se conoce que los accidentes de trabajos no son algo que podamos evitar por completo, lo que si está en manos del empresario es garantizar la minimización de riesgo de que estos sucedan, ya que un accidente de trabajo va desde riesgos mínimos (incapacidad temporal) hasta riesgos de tipo mayor (incapacidad permanente o muerte).

Por lo anterior las erogaciones para la prevención deben ser consideradas como inversiones productivas, y por lo tanto, inversiones rentables, en virtud de que cualquier mejora para la salud de su fuerza laboral genera un ahorro en multa e infracciones al cumplir con la normativa de seguridad.

#### Resumen de resultados

En la actualidad en México y en Guerrero pasa que los empresarios gastan más en concientizar a sus trabajadores en el uso adecuado de sus herramienta y cumplimiento de medidas de seguridad e higiene debido a la falta de cultura de la prevención al riesgo, en enfermedades y accidentes de trabajo, esto de acuerdo a la entrevista con el encargado de la Secretaría del trabajo y previsión social en Guerrero por lo que la obligatoriedad existe y aunque han realizado una serie de acciones para que la totalidad de los empresarios cumplan en materia de seguridad e higiene a la fecha falta mucho por conocer y por hacer.

En el municipio de Iguala de la Independencia, en la mayoría de las entidades de servicios y empresas de fabricación realmente si conocen de la obligatoriedad de la normas que se deben seguir, y por igual tambien conocen completamente el proceso para cumplir con ello, de igual forma en Huitzuc de los Figueroa, fue agradable constatar que en la mayoría de las empresas de fabricación y tequileras dan cumplimiento a las normas específicas, de salud, de seguridad y organizacionales. En el municipio de Taxco de Alarcón, se observó que en la mayoría de las empresas de servicios y talleres de producción de plata, que realmente si conocen de la obligatoriedad de la normas que se deben seguir, pero desconocen completamente el proceso para cumplir con ello, tanto personal encargado, así, como los dueños, dicen tener y contar con todo tipo de seguridad tanto para ellos como para sus trabajadores, los patrones aseguran que si capacitan a sus trabajadores, pero cada dos años ya que esto les ocasiona pérdidas económicas y de tiempo, y por esa razón su capacitación es distanciada, desafortunadamente se presenta esta misma situación en Buena Vista de Cuellar, Teloloapan y en Tepecoacuilco.

#### Conclusiones

Aproximadamente el 50% de las empresas de la zona norte de Guerrero sabe de la obligatoriedad sobre la Seguridad e Higiene en las empresas, sin embargo no aplica dicha normatividad por el desconocimiento de la norma específica que le corresponde, por lo que la mayoría de las empresas no cumple con todos los lineamientos que marca la Ley Federal del Trabajo, La Ley del Seguro Social, el Reglamento Federal de STPS (Secretaria de Trabajo y Previsión Social) y normas enfocadas a la seguridad e higiene en las empresas.

En las gráficas podemos apreciar que el 50% de las empresas realizan simulacros, es decir medidas preventivas para el caso de siniestros, solo el 25% cuenta con una alarma que ayude a alertar sobre incendios o desastres naturales, el 50% cuenta con un reglamento de trabajo y el mismo porcentaje conoce las normas que le son aplicables y el 75% aseguran que no han recibido notificaciones o sanciones por la STPS.

#### Recomendaciones

Que las empresas en general de acuerdo a sus posibilidades y obligaciones cuenten con un plan de seguridad e higiene cuyo objetivo principal es la eliminación o reducción de los riesgos evitables relacionados con las actividades o procedimientos que pudieran resultar en accidentes personales, enfermedades ocupacionales, daños a la propiedad y al medio ambiente. La base del programa es el compromiso de la empresa hacia la seguridad personal de todos sus integrantes que cuente con una comisión de seguridad e higiene, organismo que se establece para investigar las causas de los accidentes que ocurren en los centros de trabajo, además se encargan de proponer medidas preventivas y vigilar que dichas medidas se cumplan.

### Referencias

- Cámara de Diputados, M. (2015). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. México: [www.diputados.gob.mx](http://www.diputados.gob.mx).  
Cámara de diputados, M. (2015). *Ley del Seguro Social*. México: [www.diputados.gob.mx](http://www.diputados.gob.mx).  
Cámara de diputados, M. (2015). *Ley Federal del Trabajo*. México: [www.diputados.gob.mx](http://www.diputados.gob.mx).  
cámara de diputados, M. (2007). *ley General de Salud*. México, D.F.: [www.salud.gob.mx](http://www.salud.gob.mx).  
Cámara de diputados, M. (2014). *Ley Organica de la Administración Pública Federal*. México: [www.diputados.gob.mx](http://www.diputados.gob.mx).

- Cámara de diputados, M. (2015). *Ley Organica de la Administración Pública Federa*. México: www.diputados.gob.mx.
- Cámara de diputados, M. (2017). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. México: diputados.gob.mx.
- Gobierno del Estado de Guerrero, M. (1 de enero de 2017). *guerrero.gob.mx/municipios/*. Obtenido de *guerrero.gob.mx/municipios/*
- Hernández, A. (2005). *Seguridad e higiene industrial*. México D.F.: Limusa.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). ¿Cómo seleccionar una muestra? En R. Hernández, *Motodología de la Investigación* (págs. 209-213). México: Mc Graw Hill.
- Kumar, S. (2005). *Knowledge management in a collaborative business framework*. Minneapolis: University St Thomas.
- Mateo, P. (2007). *Gestión de la Higiene Industrial en la empresa*. Madrid España: Madrid FC.

### Notas Biográficas

La **M.A. Elisa Trujillo Beltrán** es Licenciada en Contaduría egresada del Instituto Tecnológico de Chilpancingo, cuenta con una maestría en Administración, actualmente terminó el Doctorado en Administración en el Instituto de Estudios Universitarios, miembro de un cuerpo académico en consolidación, es Docente perfil deseable PROMEP, Socio del Colegio de Contadores Públicos de México, A.C. y del Instituto Mexicano de Contadores Públicos, Miembro de la Asociación Nacional de Facultades de Contaduría y Administración.(ANFECA), Docente de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Iguala.

La **M.A. Ma. de Los Ángeles Bárcenas Nava** Es docente de Tiempo Completo del Instituto Tecnológico de Iguala, México. Terminó sus estudios de Maestría en dministración en la Universidad Autonoma de Morelos. Actualmente cursa el Doctorado en Administración en el Instituto de Estudios Universitarios. Es socio del Colegio de contadores Públicos de México. Es docente Certificado por la Asociación Nacional de Facultades de Contaduría y Administración y cuenta con Perfil deseable (PRODEP), miembro de un cuerpo académico en consolidación, a participado en diferentes congresos e impartido conferencias.

La **M.A. Rosalia Marchán Lázaro**. Este autor es docente del Instituto Tecnológico de Iguala, México. Terminó sus estudios de Maestría en Administración en el Instituto de Estudios Universitarios. Es socio del Colegio de contadores Públicos de México. Es docente Certificado por la Asociación Nacional de Facultades de Contaduría y Administración y cuenta con Perfil deseable (PRODEP) es miembro de un cuerpo académico en consolidación. a participado en diferentes congresos e impartido conferencias.

El **M.F. Fernando Manuel Regino** Es docente del Instituto Tecnológico de Iguala, México. Terminó sus estudios de Maestría en Fiscal en la Universidad Juan Ruíz de Alarcón. Es socio del Colegio de contadores Públicos de México. Es docente Certificado por la Asociación Nacional de Facultades de Contaduría y Administración y cuenta con Perfil deseable (PRODEP) miembro de un cuerpo académico en consolidación, a participado en diferentes congresos e impartido conferencias.

El **M.A. Romel García Martínez**. Es docente del Instituto Tecnológico de Iguala, México. Terminó sus estudios de Maestría en administración en la Universidad Autónoma de Morelos. Actualmente cursa el Doctorado en Administración en el Instituto de Estudios Universitarios. Es socio del Colegio de contadores Públicos de México. Es docente Certificado por la Asociación Nacional de Facultades de Contaduría y Administración y cuenta con Perfil deseable (PRODEP), miembro de un cuerpo académico en consolidación y ha participado en diferentes congresos e impartido conferencias

### APENDICE 1

#### Guía de entrevista aplicada a las autoridades

1. ¿Cuáles con los requisitos que deben cumplir las empresas para ser obligadas a los cumplimientos de las disposiciones laborales en materia de seguridad e higiene en la zona norte del estado de guerrero?
2. ¿Me podría decir cuales empresas si cumplen con los programas de seguridad de trabajo, higiene, uso de maquinaria y equipos de trabajo, entre otros?
3. ¿Cuál es la manera que la secretaria apoya a las empresas para aplicar la seguridad e higiene?
4. ¿De qué manera ustedes verifican el cumplimiento de las normas?
5. ¿Cuáles son las obligaciones de las empresas con relación a la seguridad e higiene a fin de evitar accidentes de trabajo así como la pérdida de vidas humanas?
6. ¿Qué normas oficiales mexicanas de seguridad e higiene en el trabajo deben aplicar las empresas?
7. ¿Tiene determinado algún incentivo para las empresas que si cumplen con sus obligaciones en materia de seguridad e higiene?
8. ¿Cómo se establecen las sanciones y multas para aquellas empresas que no cumplen con la seguridad e higiene?
9. ¿Cuentan con un registro o estadística de riesgo en las empresas, por zona o estado?



# Instrumentos de Investigación de Seguridad e Higiene aplicados a las Pymes de la Zona Norte del Estado de Guerrero

M.A. Elisa Trujillo Beltrán<sup>1</sup>, M.A. Ma. de los Ángeles Bárcenas Nava<sup>2</sup>,  
M.A. Rosalía Marchán Lázaro<sup>3</sup> José Martín Gutierrez Ramírez.<sup>4</sup> Héctor Eduardo Viveros Quezada.<sup>5</sup>

**Resumen-** En la presente investigación se aplican dos tipos de instrumentos: uno diseñado como guía de entrevista a expertos y otro como cuestionario a los empresarios de las Pymes seleccionadas en los seis municipios más importantes de la zona norte del Estado de Guerrero.

Con base en el análisis de la aplicación de los mismos a los sujetos de estudio determinados de acuerdo al universo, los términos de seguridad e higiene en el cual se desenvuelven las pequeñas y medianas empresas del sector comercial, Industrial y de servicios, la problemática que se observa describe que: no poseen las medidas adecuadas de seguridad e higiene a fin de mantener la salud y bienestar de los trabajadores; desconocimiento del marco legal al que están obligadas, asimismo desconocimiento en las normas oficiales mexicanas; desconocimiento de las multas y sanciones que emiten las autoridades laborales y de seguridad social de acuerdo al riesgo de trabajo.

**Palabras clave-** entrevista, cuestionario, seguridad, higiene.

## Introducción

Desde el nacimiento de las industrias el hombre se vio expuesto a diferentes riesgos, accidentes o enfermedades durante las jornadas de trabajo. Los trabajadores de nuestro país, así como los de otros países estuvieron expuestos a circunstancias de riesgo laboral y del abandono por parte de los empresarios, quienes no tenían interés en la seguridad de los trabajadores, estas situaciones los llevaron a tomar la iniciativa para llevar a cabo acciones que disminuyeran los riesgos a los que estaban expuestos. La seguridad en el trabajo incluye todos aquellos actos, elementos o dispositivos que tiendan a preservar la integridad física de las personas y ponerlas en práctica a fin de evitar accidentes, y/o reducir la gravedad de los que se produzcan. Toda Persona Física o Moral que desarrolla una actividad empresarial, de Servicios o Industrial está obligada a cumplir disposiciones en materia de Seguridad e Higiene con sus trabajadores, a fin de garantizar la vida humana.

La presente investigación se realizó en el Estado de Guerrero, el cual se encuentra al norte, los estados de México, Morelos, Puebla y Michoacán, al sur con el Océano Pacífico, al este con Puebla y Oaxaca y finalmente al oeste nuevamente se encuentra el estado de Michoacán y el Océano Pacífico y está formado por una extensión territorial total de 63,794 kilómetros cuadrados, se encuentra situado a una altura promedio de 3,550 metros sobre el nivel del mar. (Gobierno del Estado de Guerrero, 2017).

## Descripción del Método

La gestión de la seguridad y salud en el trabajo es la actividad que permite mejorar las condiciones laborales de los trabajadores en su puesto de trabajo, así como reducir al máximo los riesgos laborales con el fin de disminuir los accidentes de trabajo. Para tal fin se necesita conocer las disposiciones legales en materia de seguridad e higiene, como son la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Ley Federal del Trabajo, Ley del Seguro Social, la Normas Oficiales Mexicanas emitidas por la Secretaria del Trabajo y Prevención Social y demás normas en materia de salud, a fin de evitar multas, sanciones pero sobre todo evitar la pérdida de vidas humanas.

La cobertura geográfica, o espacial, en este proyecto es atender a la Zona Norte del Estado de Guerrero, específicamente a los municipios determinados por los expertos como los más importantes: Taxco de Alarcón, Tepecoacuilco de Trujano, Huitzuc de los Figueroa, Buenavista de Cuellar, Teloloapan e Iguala de la Independencia.

<sup>1</sup> La M.A. Elisa Trujillo Beltrán es Profesora de Tiempo completo del Instituto Tecnológico de Iguala, México, miembro de cuerpo académico en formación [elisa.trujillo@itiguala.edu.mx](mailto:elisa.trujillo@itiguala.edu.mx), [elisatru@yahoo.com.mx](mailto:elisatru@yahoo.com.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> La M.A. Ma. de los Ángeles Bárcenas Nava es Profesora de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Iguala, México, miembro de cuerpo académico en formación [langelesb\\_n@hotmail.com](mailto:langelesb_n@hotmail.com)

<sup>3</sup> La M.A. Rosalía Marchan Lázaro es Profesora de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Iguala, México, miembro de cuerpo académico en formación [rmarchanl@hotmail.com](mailto:rmarchanl@hotmail.com)

<sup>4</sup> José Martín Gutierrez Ramírez es estudiante de la carrera de contado público del Instituto Tecnológico de Iguala.

<sup>5</sup> Héctor Eduardo Viveros Quezada es estudiante de la carrera de Ingeniería en Administración del Tecnológico Superior de Jalisco "Mario Molina" (Tamazula).

Se considera una población total de empresas obligadas a cumplir con las disposiciones constitucionales, laborales y de seguridad social en materia de seguridad e higiene de los municipios ya mencionados.

Es una investigación aplicada en virtud de que se utiliza el instrumento de la entrevista a personas expertas en Seguridad e Higiene y se aplica de acuerdo a la muestra estratificada por municipio y giro empresarial a un total de 72 empresarios de 6 municipios sujetos de estudio y representativos de la Zona Norte del Estado de Guerrero, distribuidas de la siguiente forma:

Para llevar a cabo la estratificación de acuerdo a Kish (1965, citado en Hernández, Fernández & Baptista, 2006), donde la muestra  $n$  será igual a la suma de los elementos muestrales,  $nh$  (el tamaño  $n$  y la varianza y testada), pueden minimizarse si calculamos submuestras proporcionales a la desviación estándar de cada estrato. Esto es:

$$fh = nh/Nh = KSh \quad KSh = n/N \quad KSh = 306/1510 = 0.20264901 = fh$$

De tal forma que al multiplicar la fracción en cada estrato, se identifican la muestra a la que se deberá aplicar el instrumento correspondiente.

### CLASIFICACIÓN DE EMPRESAS DE ACUERDO A LA FÓRMULA DE MUESTREO POR MUNICIPIO EN GENERAL

Municipios	No. Empresas	Total de Muestreo
Taxco de Alarcón	75	20
Tepecoacuilco de Trujano	4	1
Huitzuc de los Figueroa	20	5
Buenavista de Cuellar	37	10
Teloloapan	15	4
Iguala de la Independencia	121	32

Fuente: Elaboración propia.

Se pretendió alcanzar los objetivos de la investigación mediante la realización de en primer lugar un censo de las empresas obligadas por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, en segundo lugar de acuerdo al número de empresas se determinará la muestra sobre las empresas donde se aplicarán entrevistas y encuestas de trabajo que servirán de base para la investigación a desarrollar.

Se estableció una fase de planificación inicial de seis semanas donde el equipo de investigación desarrolló y ultimó los métodos de investigación y la más exhaustiva fundamentación legal al respecto, manteniendo reuniones a nivel local y regional contemplando a las autoridades estatales y municipales, así como al delegado federal en seguridad e higiene, los encargados de los capitales constitutivos y la determinación del riesgo, enfermedades y accidentes de trabajo del IMSS, seguido de un informe y difusión de resultados., como es este el caso.

En toda investigación es necesario llevar a cabo la recolección de datos, por ser un paso fundamental en el éxito de los resultados. El llevar adecuadamente la recolección de los datos y la identificación del método de recolección de los mismos es una tarea que todo investigador debe conocer y debe tener práctica en ella. La recolección de datos es considerada la precondition para obtener el conocimiento científico. El instrumento de recolección de datos está orientado a crear las condiciones para la medición. Los datos son conceptos que expresan una abstracción del mundo real. Por lo que la medición implica cuantificación

Las entrevistas y el entrevistar son elementos esenciales en la vida contemporánea, es comunicación primaria que contribuye a la construcción de la realidad, instrumento eficaz de de gran precisión en la medida que se fundamenta en la interrelación humana.

El investigador formula preguntas a las personas capaces de aportarle datos de interés, estableciendo un diálogo peculiar, asimétrico, donde una de las partes busca recoger informaciones y la otra es la fuente de esas informaciones. Por razones obvias sólo se emplea, salvo raras excepciones, en las ciencias humanas. La ventaja esencial de la entrevista reside en que son los mismos actores sociales quienes proporcionan los datos relativos a sus conductas, opiniones, deseos, actitudes y expectativas, cosa que por su misma naturaleza es casi imposible de observar desde fuera. Nadie mejor que la misma persona involucrada o experta para hablarnos acerca de todo aquello que piensa y siente, de lo que ha experimentado o proyecta hacer.

Las preguntas que integran la guía de la entrevista pueden ser estructuradas o semi estructuradas, para ésta investigación se llevan a cabo éstas últimas para obtener información cualitativa. Las entrevistas semi estructuradas, se basan en una guía de asuntos o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener mayor información sobre temas deseados.

En el caso de la encuesta como la búsqueda sistemática de información en la que el investigador pregunta a los investigados sobre los datos que desea obtener, y posteriormente reúne estos datos individuales para obtener durante la evaluación datos agregados, los cuales se procesaron mediante el software SPSS.

Entonces la técnica de la encuesta se utiliza en este trabajo de investigación aplicando el enfoque cuantitativo a los resultados de la investigación, también es un cuestionario, pero la intención del resultado es diferente.

Para obtener mejores resultados se decidió dividir en dos categorías los ítems de la encuesta, que llevan por nombre categorías de conocimiento y de aplicación. La categoría de conocimiento se refiere a si el empresario conoce sobre sus responsabilidades y la categoría de aplicación es para saber si realmente aplica sus obligaciones.

De igual forma se empleó la escala de likert la cual nos sirve principalmente para realizar mediciones y conocer sobre el grado de conformidad de una persona o encuestado hacia determinada oración afirmativa o negativa.

Cuando se responde a un ítem de la escala de likert, el usuario responde específicamente en base a su nivel de acuerdo o desacuerdo. Las escalas de frecuencia con la de Likert utilizan formato de respuestas fijos que son utilizados para medir actitudes y opiniones. Estas escalas permiten determinar el nivel de acuerdo o desacuerdo de los encuestados.

La escala de Likert asume que la fuerza e intensidad de la experiencia es lineal, por lo tanto va desde un totalmente de acuerdo a un totalmente desacuerdo, asumiendo que las actitudes pueden ser medidas. Las respuestas pueden ser ofrecidas en diferentes niveles de medición, permitiendo escalas de 5, 7 y 9 elementos configurados previamente. Siempre se debe tener un elemento neutral para aquellos usuarios que ni de acuerdo ni en desacuerdo.

Con el fin de validar el cuestionario el método de consistencia interna basado en el alfa de Cronbach permite estimar la fiabilidad de un instrumento de medida a través de un conjunto de ítems que se espera que midan el mismo constructo o dimensión teórica. La validez de un instrumento se refiere al grado en que el instrumento mide aquello que pretende medir. Y la fiabilidad de la consistencia interna del instrumento se puede estimar con el alfa de Cronbach. La medida de la fiabilidad mediante el alfa de Cronbach asume que los ítems (medidos en escala tipo Likert) miden un mismo constructo y que están altamente correlacionados, (Welch & Comer, 1998) Cuanto más cerca se encuentre el valor del alfa a 1 mayor es la consistencia interna de los ítems analizados. La fiabilidad de la escala debe obtenerse siempre con los datos de cada muestra para garantizar la medida fiable del constructo en la muestra concreta de investigación.

(Kaplan & Saccuzzo, 1982): el valor de fiabilidad para la investigación básica entre 0.7 y 0.8; en investigación aplicada sobre 0.95 y (Gliem & Gliem, 2003): un valor de alfa de 0.8 es probablemente una meta razonable. En nuestro caso de acuerdo a tal evaluación se lograron valores de 0.842.

A continuación se muestran los instrumentos de investigación:

#### **INSTRUMENTO 1: Guía de entrevista al encargado de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social**

1. ¿Cuáles con los requisitos que deben cumplir las empresas para ser obligadas a los cumplimientos de las disposiciones laborales en materia de seguridad e higiene en la zona norte del estado de guerrero?
2. ¿Me podría decir cuales empresas si cumplen con los programas de seguridad de trabajo, higiene, uso de maquinaria y equipos de trabajo, entre otros?
3. ¿Cuál es la manera que la secretaria apoya a las empresas para aplicar la seguridad e higiene?
4. ¿De qué manera ustedes verifican el cumplimiento de las normas?
5. ¿Cuáles son las obligaciones de las empresas con relación a la seguridad e higiene a fin de evitar accidentes de trabajo así como la pérdida de vidas humanas?
6. ¿Qué normas oficiales mexicanas de seguridad e higiene en el trabajo deben aplicar las empresas?
7. ¿tiene determinado algún incentivo para las empresas que si cumplen con sus obligaciones en materia de seguridad e higiene?
8. ¿Cómo se establecen las sanciones y multas para aquellas empresas que no cumplen con la seguridad e higiene?
9. ¿A ustedes como secretaria de se les informa cuando surge un percance de riesgo de trabajo dentro de la empresa?

## INSTRUMENTO 2: Cuestionario

**INSTRUCCIONES:** Conteste por favor de la manera más objetiva las siguientes preguntas marcando con una **X** la opción que usted considere. La información recabada en este documento se utilizara exclusivamente para efectos académicos.

**Señale cuál es el giro de la empresa**

a) Producción \_\_ b) Servicios \_\_ c) Industria \_\_ d) Comercial \_\_

**Indique el personal utilizado para las actividades de la empresa**

a) 1-10 personas \_\_ b) 11-50 personas \_\_ c) 51-250 personas \_\_ d) más de 250 personas \_\_

	DESCRIPCION	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Casi nunca	Nunca
1)	Se conoce cuáles son las normas aplicables en materia de seguridad e higiene de acuerdo al giro de la empresa					
2)	Se cumple con las obligaciones en materia de seguridad e higiene en la empresa					
3)	Se cuentan con un reglamento interno de trabajo de seguridad e higiene en la empresa					
4)	La empresa cuenta con un seguro contra riesgos de accidentes de trabajo y enfermedades					
5)	Se indemniza a los trabajadores cuando sufren un accidente de trabajo que les ocasiona alguna incapacidad permanente o parcial					
6)	Se capacita al personal en materia de seguridad e higiene en la empresa (primeros auxilios básicos, manejo de maquinaria y equipo, manejo de sustancias químicas peligrosas, manejo de equipo de extinción de fuego, entre otros.)					
7)	Se realizan revisiones periódicas a los trabajadores para verificar el uso adecuado del equipo de seguridad e higiene.					
8)	Se cuenta con un programa específico de mantenimiento preventivo en las instalaciones y maquinaria de la empresa.					
9)	Se sanciona a los trabajadores que no cumplen con el uso adecuado del equipo de seguridad.					
10)	Cuenta con el uso de señalización de entradas, salidas de emergencia, extintores, puntos de reunión, rutas de evacuación, croquis de las instalaciones entre otras.					
11)	Se efectúan simulacros dentro de las instalaciones para prevenir accidentes durante un siniestro.					
12)	La empresa cuenta con alguna alarma para informar sobre incendios, sismos entre otros percances.					
13)	Realiza un análisis de riesgo de trabajo así como enfermedades para cada área de trabajo, y existente evidencia que se da a conocer la información a los trabajadores.					
14)	Se da a conocer a las autoridades competentes (IMSS, Secretaria de Trabajo y Previsión Social, la inspección del Trabajo y la Junta de Conciliación y Arbitraje) sobre los accidentes de trabajo que suceden dentro de las instalaciones.					
15)	Han recibido notificaciones o sanciones por parte de la Secretaria de Trabajo y Previsión Social.					

**¡Gracias, por su colaboración!**

### Comentarios Finales

El objetivo de las medidas de seguridad e higiene es disminuir o eliminar los riesgos de trabajo en las empresas, con el fin de salvaguardar la vida de los trabajadores en sus áreas operativas y en el trayecto hogar-trabajo y viceversa. El cumplimiento de las disposiciones genera un ahorro considerable de recursos financieros a las empresas y la cultura de los trabajadores en su aplicación garantiza la estabilidad social y familiar.

La estructura de la entrevista fue semiestructurada para que fuera contestada de manera abierta, de esta forma el entrevistado podría dar a conocer sus conocimientos sobre las obligaciones y facultades que tiene la secretaria de trabajo y previsión social (STPS). A continuación relatamos parte importante de la entrevista:

A la letra respondió el encargado de la Secretaría -Uno de los propósitos fundamentales de la presente administración, es optimizar la prestación de servicios a la ciudadanía, como parte de los lineamientos establecidos en el Plan Estatal de Desarrollo 2002-2007, para lo cual a esta secretaria le resulta indispensable brindar servicios a

la población bajo la mejora continua de las condiciones de atención, para lo cual se reducen los tiempos de respuesta y se han instrumentado acciones de desregulación, esta secretaria busca simplificar y mejorar la prestación del servicio.

Continuó y terminó describiendo -Atendiendo a las directrices que establece el Ejecutivo del Estado, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social contribuye al bienestar y seguridad social a través del establecimiento de una política laboral que busca la permanencia y la estabilidad en la planta productiva, para lo cual desarrolla acciones basadas en la autorregulación en la norma laboral, capacitación para el trabajo, procuración de justicia laboral, atención a grupos vulnerables de trabajadores, inspección del trabajo, entre otros aspectos.

Por otro lado desde el punto de vista cuantitativo y considerando que en la Secretaría del Trabajo y Previsión Social no cuentan con estadísticas de los riesgos de trabajo que se presentan en las empresas ni por zona o por estado se buscó medir mediante una encuesta a los empresarios su conocimiento y aplicación al respecto de las medidas de seguridad e higiene en sus empresas así mismo con el fin de que nos permitieran aplicar dicho instrumento se informó de manera adicional sobre las consecuencias que tienen al no dar cumplimiento con las disposiciones de seguridad e higiene (el faltar con una regla o algún requisito ante el IMSS se obtienen capitales constitutivos a cargo del empresario).

#### *Resumen de resultados*

En el municipio de Iguala de la Independencia, en la mayoría de las entidades de servicios y empresas de fabricación realmente si conocen de la obligatoriedad de la normas que se deben seguir, y por igual tambien conocen completamente el proceso para cumplir con ello, de igual forma en Huitzoco de los Figueroa, fue agradable constatar que en la mayoría de las empresas de fabricación y tequileras dan cumplimiento a las normas específicas, de salud, de seguridad y organizacionales. En el municipio de Taxco de Alarcon, se observó que en la mayoría de las empresas de servicios y talleres de producción de plata, que realmente si conocen de la obligatoriedad de la normas que se deben seguir, pero desconocen completamente el proceso para cumplir con ello, tanto personal encargado, así, como los dueños, dicen tener y contar con todo tipo de seguridad tanto para ellos como para sus trabajadores, el patron dijo que si capacita a sus trabajadores, pero cada dos años ya que esto les ocasiona pérdidas económicas y de tiempo, y por esa razón sus lapsos de tiempo de capacitación son distanciadas, desafortunadamente se presenta esta misma situación en Buena Vista de Cuellar, en Teloloapan y en Tepecoacuilco.

#### *Conclusiones*

Una vez aplicados los instrumentos de investigación se logró apreciar que aproximadamente el 50% de las empresas de la zona norte de Guerrero sabe de la obligatoriedad sobre la Seguridad e Higiene en las empresas, sin embargo no aplica dicha normatividad por el desconocimiento de la norma específica que le corresponde, por lo que la mayoría de las empresas no cumple con todos los lineamientos que marca la Ley Federal del Trabajo, La Ley del Seguro Social, el Reglamento Federal de STPS (Secretaria de Trabajo y Previsión Social) y normas enfocadas a la seguridad e higiene en las empresas.

#### *Recomendaciones*

Que las empresas en general de acuerdo a sus posibilidades y obligaciones cuenten con un plan de seguridad e higiene cuyo objetivo principal es la eliminación o reducción de los riesgos evitables relacionados con las actividades o procedimientos que pudieran resultar en accidentes personales, enfermedades ocupacionales, daños a la propiedad y al medio ambiente. La base del programa es el compromiso de la empresa hacia la seguridad personal de todos sus integrantes que cuente con una comisión de seguridad e higiene, organismo que se establece para investigar las causas de los accidentes que ocurren en los centros de trabajo, además se encargan de proponer medidas preventivas y vigilar que dichas medidas se cumplan.

### **Referencias**

- Cámara de Diputados. (24 de febrero 2017). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Obtenido de Camara de Diputados: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1\\_240217.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_240217.pdf)
- Chiavenato. (30 de 07 de 2011). unicen. Obtenido de [www.fio.unicen.edu.ar.com](http://www.fio.unicen.edu.ar.com)
- Gobierno del Estado de Guerrero, M. (1 de enero de 2017). [guerrero.gob.mx/municipios/](http://guerrero.gob.mx/municipios/). Obtenido de [guerrero.gob.mx/municipios/](http://guerrero.gob.mx/municipios/)
- Hernández, A. (2005). *Seguridad e Higiene Industrial*. México: limusa.
- Salazar López, B. (1 de Octubre 2016). <http://www.ingenieriaindustrialonline.com>. Obtenido de <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/procesos-industriales/>
- Serowe, K., & Esteven R, S. (2002). *Manufatura: Ingeniería y Manufactura*. México: Prentice Hall, 4ta. Edición.
- STPS, M. (2017). Norma Oficial Mexicana NOM-019-STPS-2011. México: <http://asinom.stps.gob.mx:8145/Centro/CentroMarcoNormativo.aspx>

### **Notas Biográficas**

La **M.A. Elisa Trujillo Beltrán** es Licenciada en Contaduría egresada del Instituto Tecnológico de Chilpancingo, cuenta con una maestría en Administración, actualmente terminó el Doctorado en Administración en el Instituto de Estudios Universitarios miembro de un cuerpo académico en formación, es Docente perfil deseable PROMEP, Socio del Colegio de Contadores Públicos de México, A.C. y del Instituto



Mexicanos de Contadores Públicos, Miembro de la Asociación Nacional de Facultades de Contaduría y Administración.(ANFECA), Docente de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Iguala.

La **M.A. Ma. de Los Ángeles Bárcenas Nava** Es profesora del Instituto Tecnológico de Iguala, México. Terminó sus estudios de Maestría en administración en la Universidad Autónoma de Morelos. Actualmente cursa el Doctorado en Administración en el Instituto de Estudios Universitarios. Es socio del Colegio de contadores Públicos de México. Es docente Certificado por la Asociación Nacional de Facultades de Contaduría y Administración y cuenta con Perfil deseable (PRODEP), a participado en diferentes congresos e impartido conferencias.

La **M.A. Rosalia Marchán Lázaro**. Este autor es profesora del Instituto Tecnológico de Iguala, México. Terminó sus estudios de Maestría en Administración en el Instituto de Estudios Universitarios. Es socio del Colegio de contadores Públicos de México. Es docente Certificado por la Asociación Nacional de Facultades de Contaduría y Administración y cuenta con Perfil deseable (PRODEP). a participado en diferentes congresos e impartido conferencias.

El **M.F. Fernando Manuel Regino** Es profesor del Instituto Tecnológico de Iguala, México. Terminó sus estudios de Maestría en Fiscal en la Universidad Juan Ruíz de Alarcón. Es socio del Colegio de contadores Públicos de México. Es docente Certificado por la Asociación Nacional de Facultades de Contaduría y Administración y cuenta con Perfil deseable (PRODEP), a participado en diferentes congresos e impartido conferencias.

El **M.A. Romel García Martínez**. Es profesor del Instituto Tecnológico de Iguala, México. Terminó sus estudios de Maestría en administración en la Universidad Autónoma de Morelos. Actualmente cursa el Doctorado en Administración en el Instituto de Estudios Universitarios. Es socio del Colegio de contadores Públicos de México. Es docente Certificado por la Asociación Nacional de Facultades de Contaduría y Administración y cuenta con Perfil deseable (PRODEP), ha participado en diferentes congresos e impartido conferencias

**José Martín Gutierrez Ramírez**. Es Estudiante de octavo semestre de la carrera de Contador Público del Instituto Tecnológico de Iguala.

**Héctor Eduardo Viveros Quezada**. Es Estudiante de octavo semestre de la carrera de Ingeniería en Administración del Tecnológico Superior de Jalisco “Mario Molina” de Tamazula Jalisco

# ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS PARA DESARROLLAR APRENDIZAJES TRANSFORMACIONALES BASADO EN APRENDIZAJE POR PROYECTOS COLABORATIVOS

MDRH. Rosario Trujillo Hernández<sup>1</sup>, MAE. Concepción Imelda Castro Rivera<sup>2</sup>  
y MC. Marlene Chávez Hernández<sup>3</sup>

## RESUMEN

En este documento se presenta la descripción de la estrategia didáctica, Aprendizaje basado en proyecto colaborativo, su conceptos, y características, hasta los elementos necesarios para llevar a cabo la implementación y evaluación, incluyendo aspectos como la organización del proyecto, los diferentes roles que juegan tanto educadores como educandos y los aprendizajes que desarrollan y fortalecen las habilidades, actitudes y valores de una enseñanza con responsabilidad social en educación superior.

El método de aprendizaje basado en proyectos surge de una visión de la educación en la cual los educandos toman una mayor responsabilidad de su propio aprendizaje y en donde aplican a proyectos reales, las habilidades y conocimientos adquiridos en el aula.

**PALABRAS CLAVE:** Proyectos colaborativos, comunidades de aprendizaje, transdisciplinaria, educadores, educandos.

## INTRODUCCIÓN

La enseñanza tradicional, estudiantes receptivos y pasivos, con *actitudes oprimidas*, sin las habilidades de iniciativa ni toma de decisiones, son ¿acaso los problemas que provocó el tema de convocatoria de la Revista Innovación Educativa del Instituto politécnico Nacional? En el volumen 17, número 75, Septiembre -Diciembre 2017. Motivando a reflexionar en la pedagogía de las libertades. Tema que trascendió en los años 70's por el pedagogo Paulo Freire. Acaso la intención de *Innovación Educativa* es, ¿repensar las propuestas que crearon movimientos notables que influyeron a recapacitar en una educación con responsabilidad social? incitando a analizar la intención de una educación domesticadora, cuya alienación en los educandos va contra la educandidad del su desarrollo humano. Entendiendo por educandidad humana, que el hombre no es un animal de instintos puros. *El hombre es un "ser de realidades"*.

En este sentido, la práctica del educador consiste en requerir de la educación para la libertad, educación para el hombre-sujeto. ¿Qué puede, entonces, aportar al quehacer educativo desde la percepción antropológica del inacabamiento humano? La percepción del inacabamiento humano reviste gran interés para entender la educación misma, que no consiste tanto en un proceso tecnológico en el que diseñar estrategias para alcanzar unas metas a corto o medio plazo. Esto, la instrucción, puede ser un ingrediente en el quehacer educativo, pero educar no se reduce a instruir. La educación, trata, como dice Kant, *de humanizar al hombre*

El método de aprendizaje basado en proyecto colaborativo (ABPC) busca enfrentar a los estudiantes a situaciones que los lleven a rescatar, comprender y aplicar aquello que aprenden como una herramienta para resolver problemas o proponer mejoras en las comunidades en donde se desenvuelven.

Cuando se utiliza el método de proyectos como estrategia, los estudiantes estimulan sus habilidades más fuertes con la oportunidad de hacerlas conscientes y enlazar a las nuevas competencias a desarrollar, como son las competencias sistémicas. Se motiva en ellos el pasión por el aprendizaje, un sentimiento de responsabilidad y esfuerzo y un entendimiento del papel tan importante que tienen en sus comunidades, (entorno social) dando respuesta a problemas de la vida real.

---

<sup>1</sup>Profesor de Tiempo Completo, Mtra. en Desarrollo de Rec. Humanos, en el Instituto Tecnológico de Ciudad Valles, rosario.trujillo@tecvalles.mx

<sup>2</sup> Profesor Titular B  $\frac{3}{4}$  de tiempo, Mtra. en Admón Educativa, en el Instituto Tecnológico de Ciudad Valles, [imelda.castro@tecvalles.mx](mailto:imelda.castro@tecvalles.mx) (autor corresponsal)

<sup>3</sup> Profesor de Asignatura C, Mtra. en Ciencias, en el Instituto Tecnológico de Ciudad Valles, Marlene.chavez@tecvalles.mx

Así pues los educandos a través de las *comunidades de aprendizaje* buscan soluciones a los problemas no triviales, aplicando las técnicas de debate de ideas, misma que promueven la construcción de otras y a través de la depuración de preguntas, que conducen a las hipótesis o predicciones para el diseño de los planes en los que harán acopio y análisis de datos, comunicar ideas, que los enlace al descubrimiento de otras y llegar a las conclusiones. (Blumenfeld y otros, 1991).

El método de ABPC se define como: Una estrategia que reconoce que el aprendizaje significativo lleva a los estudiantes a un proceso esencial de aprendizaje, a una capacidad de hacer trabajo relevante y a una necesidad de ser tomados seriamente, una vez que formulan la solución de problemas y otras tareas significativas, los estudiantes descubren la capacidad de trabajar y de aprender de modo autónomo al construir su propio aprendizaje y culmina en resultados reales generados por ellos mismos

Otra ventaja más, que en la organización de aprendizajes, a partir del método de proyectos colaborativos al poner al educando frente a una situación problemática real, el aprendizaje está vinculado con su comunidad, contexto fuera del aula, permitiendo que no adquiera el conocimiento de manera fragmentada o aislada. Al trabajar con proyectos colaborativos, el educando aprende a investigar manipulando las técnicas propias de las disciplinas en cuestión, llevándolo así a la aplicación de estos conocimientos a otras situaciones.

## METODOLOGIA

El método de aprendizaje basado en proyectos (ABP) esencialmente permite a los estudiantes adquirir conocimientos y habilidades elaborando proyectos e interviniendo con propuestas a problemas de la vida real.

TEMA: estrategias pedagógicas para desarrollar aprendizajes transformacionales basados en aprendizaje por proyectos colaborativos.

PROBLEMA: La educación tradicional crea individuos pasivos y receptivos, sin las habilidades de transformar su realidad social.

OBJETIVO: Crear las estrategias pedagógicas que generen espacios de aprendizajes constructivos a través de las comunidades de aprendizaje para transformarse y transformar a

Hipótesis: Son las comunidades de aprendizaje, facilitadoras del aprendizaje basado en proyectos colaborativos, estimulando a identificar las problemáticas sociales y a construir las alternativas de cambio y solución de problemas de la vida real.

Variables independientes: Educando-educador, modelos pedagógicos, infraestructura y superestructura tradicional.

- Variable dependiente: Docentes colaborativos, comunidades de aprendizajes, comunicación dialógica, autoestima, pedagogía de la libertad, habilidades para la vida.
- Diseño utilizado: Investigación acción - Estudio Descriptivo
- Sujetos: 3 grupos experimentales en promedio de 35 estudiantes del primer semestre de la Ingeniería en Gestión Empresarial, asignaturas de fundamentos de Gestión Empresarial, Desarrollo Humano y Fundamentos de Investigación, de ambos sexos y cuyas edades fluctúan en los 18 Años.
  - Instrumentos de medición aplicados: Se empleará la tabla de contingencias para el procesamiento de la información que permitirá analizar la relación de dependencia o independencia entre dos variables cualitativas nominales o factores.
  - Así mismo de determinará las medidas de asociación de las variables cualitativas para lo cual emplearemos la metodología de las medidas de escala nominal.
  - Procedimiento: Se recabará información mediante encuestas y observación directa de cada uno de los estudiantes así como entrevistas con los docentes para analizar el entorno del aula en el cual se desenvuelven.

A continuación se muestran los elementos o pasos para planear ABPC como estrategia de aprendizaje.

### PASOS PARA PLANEAR EL PROYECTO:

1. **Antes de planear un proyecto:** Planear un proyecto toma tiempo y organización. Implementar el proyecto puede ser difícil las primeras veces. Por esta razón se sugiere empezar con proyectos más cortos y conforme se vaya ganando experiencia se podrán hacer proyectos más amplios.

A continuación se presentan los elementos que deben considerarse en la planeación de un proyecto:

#### **Alcance del proyecto**

Duración: Un semestre

Complejidad: Un tema Múltiples materias

Tecnología: Limitada

Alcance: aula de clase y Comunidad

2. **Metas:** El primer paso en la planeación de un proyecto es definir las metas u objetivos que se espera que los educandos logren al finalizarlo, así como los aprendizajes que desea que experimenten.

3. Las metas pueden ser tan amplias como para ser cubiertas en un proyecto semestral o tan específico que cubran un solo tema o unidad, **en este caso es el programa de la asignatura fundamentos de gestión empresarial.** Las metas efectivas toman las “grandes ideas” de una disciplina. “Estas grandes ideas” incluyen temas y principios centrales. Existen varias maneras de lograr “grandes ideas” dentro del proyecto: Identificar lo que se quiere y espera (metas), los resultados esperados por los estudiantes, y las preguntas guía.

4. Resultados esperados en los educandos. Después de haber establecido las metas generales es necesario identificar los objetivos específicos de aprendizaje de los educandos. En ellos se debe especificar los cambios posibles en cuanto a conocimientos y desarrollo de habilidades que se espera que posean como consecuencia de su participación en el proyecto. Los resultados de los alumnos pueden ser divididos en dos partes: Conocimiento y desarrollo de habilidades: se refiere a aquéllos que los educandos sabrán y lo que serán capaces de hacer al finalizar el proyecto. Resultados del proceso de trabajo: se refiere a las competencias, estrategias, actitudes y disposición que los alumnos aprenderán durante su participación en el proyecto.

5. **Preguntas guía:** A diferencia de los exámenes estructurados en donde se espera una sola respuesta por parte de los educandos, las preguntas guía son más complejas y requieren de múltiples actividades y de la síntesis de diferentes tipos de información antes de ser contestadas. Una pregunta guía permite dar coherencia a la poca o ninguna estructura de los problemas o actividades a las que se enfrentan los educandos que realizan un proyecto. Las preguntas guía conducen a los educandos hacia el logro de los objetivos del proyecto. La cantidad de preguntas guía es proporcional a la complejidad del proyecto.

6. **Productos:** Los productos son construcciones, presentaciones y exhibiciones realizadas durante el proyecto. Si bien no es posible identificar por adelantado todos los productos que resultarán del proyecto, es necesario tomar un tiempo para pensar qué podrían los educandos presentar, construir, diseñar, etc. Estos productos deben ser seleccionados con mucho cuidado.

**Los buenos productos deben seguir los siguientes criterios:**

- Para completar el producto, los educandos deben entender, sintetizar y aplicar los resultados del proyecto.
- Los buenos productos obligan a los educandos a demostrar a profundidad que han entendido los conceptos y principios centrales de la materia y/o disciplina.
- Los resultados del proyecto deben ejemplificar situaciones reales. Esto se puede lograr escogiendo actividades que reflejen las situaciones reales relacionadas al proyecto.
- Los productos deben ser relevantes e interesantes para los alumnos. Los productos o desarrollo del proyecto, pueden ser presentados a lo largo del proyecto: Al inicio, a la mitad y a la terminación del proyecto.

**Seguimiento o avances del mismo.**

7. **Actividades de aprendizaje:** Las actividades de aprendizaje deben *ser construidas en bloques*, de manera que lleven a los alumnos a alcanzar contenidos de conocimiento, de desarrollo de habilidades y de resultados de procesos. Estas actividades llevan a los educandos a profundizar en los contenidos de conocimiento y a desarrollar habilidades de frente a las necesidades del proyecto, ya que requieren del educando la transformación, análisis y evaluación de la información y las ideas para buscar la solución a una situación.

8. **Apoyo Pedagógico o de enseñanza:** El apoyo de enseñanza consiste en guiar el aprendizaje de los educandos, así como facilitar un exitoso desarrollo del producto del proyecto. Aunque algunos tipos de apoyo se dan de manera imprevista, en general pueden ser planeados con anticipación. He aquí algunos ejemplos de cómo el apoyo pedagógico: *Orientación dar un bosquejo general, establecer líneas de trabajo, dar oportunidad a reflexionarlo. Propiciar la lectura, presentar los antecedentes y la necesidad de desarrollar la responsabilidad social. Demostración de las estrategias, habilidades y funcionamiento.* Escucha activa para la *Retroalimentación.* Promover el apoyo uno a uno, ayudarlos a practicar bajo las saberes de otros, trabajar colaborativamente. Retroalimentación del profesor evaluar la necesidad de conocimiento de cada uno de los estudiantes, Retroalimentación externa proveer la evaluación objetiva.

9. **El ambiente de aprendizaje:** Los profesores pueden promover el éxito del proyecto creando óptimas condiciones de trabajo. Crear y mejorar los ambientes de aprendizaje es una estrategia que los profesores pueden utilizar para elevar el interés de los alumnos por el proyecto.

10. **Contextos, en el aula,** en los espacios de investigación y donde deciden realizar reuniones

11. **Identificación de recursos.** Los recursos de información (libros, gente, Internet), así como las herramientas tecnológicas (computadoras, cámaras, impresoras) suministran lo necesario para que los *educandos logren desarrollar los productos del proyecto. Los recursos pueden ser elementos disponibles y son incorporados al proyecto como elementos que deben ser localizados, colectados, contruidos o comprados.* Los

recursos casi siempre requieren alguna preparación o entrenamiento: asignar tiempo dentro de las actividades para que los educandos aprendan a usar los recursos de la mejor manera es esencial en el desarrollo del proyecto.

12. **Actividades y responsabilidades del educando y del profesor en el método ABPC** supone la definición de nuevos roles para el educando y para el profesor, muy diferente a los ejercidos en otras técnicas y estrategias didácticas.

**En el educando:** el método de proyectos está centrado en el educando y su aprendizaje, esto ocasiona que:

- \* Se sienta más motivado, ya que él es quien resuelve los problemas, planea y dirige su propio proyecto.
- \* Permita se convierta en un descubridor, integrador y presentador de ideas.
- \* Facilite defina sus propias tareas y trabaje en ellas, independientemente del tiempo que requieren.
- \* Promueva se muestre comunicativo, afectuoso, productivo y responsable.
- \* Influya para que use la tecnología para manejar sus presentaciones o ampliar sus capacidades.
- \* Siempre trabajar en grupo, sea comunitario compartiendo lo que investiga, comprende etc.,
- \* Trabaje colaborativamente con otros.
- \* Motive a que construya, contribuya y sintetice información.
- \* Facilite a que encuentre conexiones interdisciplinarias entre ideas.

**En el educador:** el método de proyectos es un modelo innovador de enseñanza aprendizaje.

El rol del profesor en este modelo es muy distinto al que ejercía en la enseñanza tradicional, pues aquí:

- El aprendizaje pasa de las manos del profesor a las del alumno, de tal manera que éste pueda hacerse cargo de su propio aprendizaje.
- El profesor está continuamente monitoreando la aplicación en el salón de clase, observando qué funcionó y qué no.
- El profesor deja de pensar que tiene que hacerlo todo y da a sus alumnos la parte más importante.
- El profesor se vuelve estudiante al aprender cómo los alumnos aprenden, lo que le permite determinar cuál es la mejor manera en que puede facilitarles el aprendizaje.
- El profesor se convierte en un proveedor de recursos y en un participante de las actividades de aprendizaje.
- El profesor es visto por los estudiantes más que como un experto, como un asesor o colega.

#### **Aprendizajes que fomenta el uso del método de proyectos**

El método de proyectos al ser una estrategia "transdisciplinaria" (Hernández, 1998) tiene relación con una amplia gama de técnicas de enseñanza-aprendizaje, como lo son:

El estudio de casos, el debate, el aprendizaje basado en problemas, etc.

El trabajar una o más de estas técnicas en conjunto con el método de proyectos crea un ambiente altamente propicio para la adquisición y el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes en todos los participantes.

Además de los conocimientos propios que de cada materia o disciplina aprenden los educandos, adquieren y desarrollan un cúmulo de habilidades y actitudes como son: solución de problemas, pasión por aprender, responsabilidad, debatir ideas, diseñar planes y/o experimentos, recolectar y analizar datos, manejo de muchas fuentes de información y disciplinas, establecer conclusiones, manejar los recursos disponibles, como el tiempo y los materiales, usar herramientas cognitivas y ambientes de aprendizaje que motiven a los participantes a representar sus ideas (laboratorios computacionales, aplicaciones gráficas y telecomunicaciones), aprender ideas y habilidades complejas en escenarios realistas, aplicar sus habilidades a una variedad de contextos, construir su propio conocimiento, de manera que sea más fácil para los participantes transferir y retener información, entre otros.

**La evaluación en el método de proyectos:** **Evaluar** se refiere al proceso de emitir juicios respecto al logro de las metas y objetivos de un proyecto. Se señala que en el método de proyectos son importantes dos tipos de evaluación: *la evaluación de resultados de los estudiantes y la evaluación de la efectividad del proyecto en general.*

- \* Evaluación de los aprendizajes de los educandos
- \* Un plan de evaluación que esté bien diseñado usa diversos elementos para determinar si los estudiantes han cumplido con los objetivos del proyecto. Estos elementos pueden ser:
  - \* Evaluación basada en desempeño: los estudiantes realizan una actividad para demostrar lo que han aprendido.
  - \* Evaluación basada en resultados: el trabajo de los estudiantes se evalúa para determinar lo que han aprendido.



\* **Evaluación basada en pruebas o exámenes:** los estudiantes dan respuesta a preguntas orales o escritas. Las respuestas correctas representan lo aprendido. **Reporte de autoevaluación:** los estudiantes dan su propia evaluación acerca de lo que aprendieron, ya sea de manera oral y/o escrita

\* **La presentación de avances del proyecto** como un recurso para la evaluación: la utilización de presentaciones de avances de proyecto por parte de los alumnos permite al profesor tener diversos elementos para evaluar el desarrollo del mismo y los aprendizajes que los alumnos van adquiriendo.

\* Se recomienda que todos los proyectos tengan una o más presentaciones públicas de avance para evaluar resultados relacionados con el trabajo del proyecto. Esto no sólo da a los estudiantes la oportunidad de demostrar lo que han aprendido, sino que además puede incrementar la validez y autenticidad de la evaluación del proyecto.

\* El contenido de conocimientos, por ejemplo, puede ser revisado con base en el desempeño del estudiante y del portafolio de trabajo en que se base el desempeño. Las autoevaluaciones para después de las exposiciones le permiten a los estudiantes explicar cómo y cuánto cambió su manera de pensar como resultado de su participación.

La evaluación del aprendizaje de los estudiantes por parte de los maestros puede ser complementada con la evaluación de un colega, del cliente del proyecto y de autoevaluaciones de los estudiantes. Todos ellos pueden desarrollar criterios de evaluación o lineamientos, ofrecer retroalimentación durante el desempeño de los estudiantes y calificar los resultados.

**Los reportes de progreso del proyecto proveen la base para revisiones de seguimiento, así como para la reflexión. Los estudiantes muchas veces son los mejores críticos de los proyectos.**

Para conocer acerca del progreso del proyecto el profesor puede:

- Pedir a los líderes de grupo reportes informales del progreso de grupo.
- Asignar escritos rápidos al grupo.
- Entrevistar a estudiantes seleccionados o al azar.
- Monitorear el trabajo individual y en grupos.
- Calendarizar sesiones semanales de reflexión para los grupos.
- Revisar las listas de los estudiantes que incluyan los pasos terminados del proyecto.
- Escribir su propia bitácora en relación con cada proyecto.
- Sentarse a discutir los avances del proyecto con el grupo.
- Dirigir sesiones de información al término de actividades.

El monitoreo de los avances del proyecto puede servir para detectar problemas, cambiar de estrategias y revisar los logros obtenidos por el grupo.

**Estos pueden ser:**

- Problemas para entender cómo realizar las actividades del proyecto.
- Logros en el progreso de los estudiantes.
- Motivación/participación de estudiantes y grupos.
- Problemas/logros en actividades o resultados en particular.
- Logros inesperados.
- Nuevas estrategias establecidas por estudiantes y grupos.
- Necesidades de los estudiantes de recursos específicos o apoyo instruccional.

Conviene también delegar mayor responsabilidad de seguimiento del proyecto a los estudiantes.

Durante el tiempo de la clase se puede preguntar a los alumnos acerca del estatus de su proyecto y pedirles que identifiquen las dificultades que están enfrentando y ofrecerles soluciones.

Es importante que casi inmediatamente después de terminar el proyecto, cuando aún se encuentre fresco en la mente, se reflexione acerca de los éxitos y fracasos del mismo.

Tomar nota de lo que funcionó y de lo que no, permite pensar en nuevas estrategias y acciones a seguir en un próximo proyecto.

**Problemas observados por investigadores**

1) Tiempo: las investigaciones y las discusiones a menudo toman más tiempo que el previsto. También la exploración profunda de ideas toma más tiempo que las fuentes superficiales y conocidas de conceptos.

2) Conocimiento de las líneas que guían el programa de estudios: los profesores necesitan seleccionar cuidadosamente las preguntas guía, de tal manera que los estudiantes puedan aprender el contenido estipulado en el programa de estudios.

3) Administración del salón de clase: los estudiantes necesitan la libertad suficiente para hablar de sus investigaciones, pero los profesores deben mantener el orden para que los estudiantes puedan trabajar productivamente.

4) Control: los profesores a menudo sienten la necesidad de dirigir las lecciones para asegurarse de que los estudiantes están obteniendo la información correcta.

5) Apoyo al aprendizaje de los estudiantes: los profesores frecuentemente dan a los estudiantes demasiada independencia sin el adecuado modelo de pensamiento, estructura de la situación o de retroalimentación.

6) Uso de la tecnología: los profesores que no han usado la tecnología como una herramienta cognitiva tienen dificultades en incorporarla al salón de clase.

7) Evaluación: los profesores tienen dificultades en diseñar un sistema de evaluación que la mayoría de los estudiantes pueda entender. Los resultados que se piden a los estudiantes no siempre requieren que éstos sintetizen información o generen nuevas representaciones conceptuales. Más aún, la evaluación de esos resultados es difícil.

## **RESULTADOS**

El método de proyectos puede darles a los estudiantes una experiencia de aprendizaje más enriquecedora y auténtica que otros modos de aprendizaje, porque esta experiencia ocurre en un contexto social donde la interdependencia y la cooperación son cruciales para hacer las cosas. Este contexto permite a los estudiantes prevenir y resolver conflictos interpersonales. En un ambiente de apoyo, los estudiantes ganan la confianza necesaria para desarrollar sus habilidades individuales, preparándolos para el mundo más allá de la escuela.

## **CONCLUSIÓN**

Con el fin de argumentar el quehacer docente innovador, se concluye que los trabajos del aula con el método pedagógico *el aprendizaje basado en proyecto colaborativo*, se respalda además con el diseño de la instrumentación didáctica o plan de enseñanza de forma coherente, con el propósito de que el desarrollo y la evaluación faciliten los resultados que se plantean como la práctica de los principios de la responsabilidad social en la enseñanza de educación superior, la práctica de las comunidades de aprendizaje como las estrategias generadoras de una pedagogía de la libertad o transformadora.

## **REFERENCIAS**

- Adriana M. Vélez de C., Aprendizaje Basado en Proyectos Colaborativos En La Educación Superior, Proyecto Conexiones, Universidad EAFIT - UPB – COLCIENCIAS, 1998. Congreso de Brasilia  
Artículo publicado en Pátio. Revista Pedagógica, 6, 26-31 (1998).
- Aubert, A; Flecha, A; García, C; Flecha, R; Racionero, S. (2008). Aprendizaje dialógico en la Sociedad de la Información. Barcelona: Hipatia
- Barrios Maestre José María, Elementos de pedagogía Antropológica
- Duque, E.; Fisas, M.; Valls, R. (2004). Dialogar y transformar. Pedagogía crítica del siglo XXI.2002
- Flórez, Rafael. "Hacia una Pedagogía del Conocimiento". Editorial McGraw-Hill.
- Freire P. comunicación y filosofía 2003.
- Hernández, F. (1998). Repensar la función de la Escuela desde los proyectos de trabajo,
- Pérez Escalarin A. "Hay que volver a una educación humanizadora", 2016.
- Savater, Fernando. "El Valor de Educar". Editorial Ariel, S.A. Barcelona, 1997
- Santafé de Bogotá, 1997.
- Servicio de innovación educativa. Universidad Politécnica de Madrid, Aprendizaje basado en problemas, guías rápidas sobre nuevas metodologías, 2008.

## Proceso de Fabricación de los Álabes de un Generador Eólico de 2KW

MC. Jesús Cirilo Trujillo Jiménez<sup>1</sup>, Miriam Vázquez Padilla<sup>2</sup>,  
MC. Juan José Piña Castillo<sup>3</sup>, Dr. Víctor Daniel Jiménez Macedo<sup>4</sup>

**Resumen**—Con la finalidad de aprovechar la energía del viento que predomina en nuestro país, es necesario diseñar generadores eólicos de baja velocidad y que su fabricación no signifique altos costos. El presente trabajo describe el proceso de diseño y fabricación de los álabes de un aerogenerador de tres palas, que con vientos de baja velocidad, alcanzará una potencia nominal de generación de 2000 watts. El perfil del álabes es de diseño propio y se estima que el costo total de producción no rebase el 50% del costo de los aerogeneradores similares existentes en el mercado.

**Palabras clave**—Aerogenerador, álabes, fabricación, fibra de vidrio.

### Introducción

Las energías renovables o también conocidas como energías limpias, son consideradas como aquellas que se producen de forma continua y son inagotables a escala humana. Frente a las energías convencionales, las energías renovables son recursos limpios cuyo impacto es prácticamente nulo y siempre reversible.

En la actualidad se cuenta con un sin número de estudios en el aprovechamiento de este tipo de energías, sin embargo, a pesar de todas las investigaciones en el tema, la generación de energía eléctrica en nuestro país por medio de este tipo de energías, representa sólo el 26.4% (principalmente hidroeléctrica y geotérmica), mientras que el otro 73.6% es generada por medio de la llamada energía fósil, según datos de la Comisión Federal de Electricidad (CFE 2012). La Figura 1 muestra los porcentajes de generación según el tipo de fuente energética.

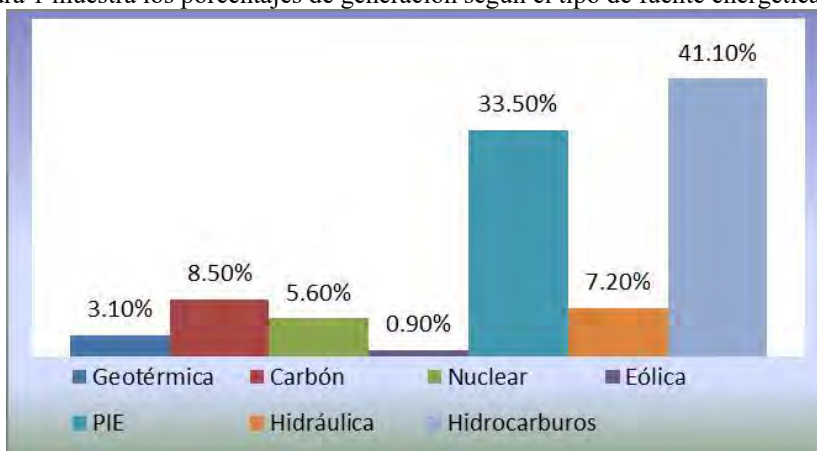


Figura 1. Participación de las diferentes fuentes energéticas. Fuente: CFE

De la generación por fuentes limpias de energía, la energía eólica ocupa sólo el 0.90%, por lo que su aprovechamiento está muy bajo comparado con el potencial estimado en México para la generación de energía por este medio que es de alrededor de 71,000 MW y un área aprovechable de 23,375 km<sup>2</sup>.

La energía del viento o conocida como energía eólica es la energía obtenida a partir del viento, es decir, la energía cinética generada por efecto de las corrientes de aire, y que es convertida en otras formas útiles de energía para las actividades humanas, por ejemplo, la generación de energía eléctrica (Spinadel Erico 2009). La transformación de la energía del viento en energía eléctrica es realizada por las turbinas eólicas, las cuales son dispositivos mecánicos diseñados para este fin, con eficacias que pueden alcanzar hasta el 35% o 40%. La figura 2 muestra los componentes

<sup>1</sup> El MC. Jesús Cirilo Trujillo Jiménez es profesor e investigador en la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en Morelia, Michoacán, México [jcirilo@umich.mx](mailto:jcirilo@umich.mx)

<sup>2</sup> La C. Miriam Vázquez Padilla es egresada de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en Morelia, Michoacán, México, actualmente se encuentra desarrollando su investigación de tesis [miriamroyal7@gmail.com](mailto:miriamroyal7@gmail.com).

<sup>3</sup> El MC. Juan José Piña Castillo es profesor e investigador en la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en Morelia, Michoacán, México [pcastillo\\_2000@yahoo.com](mailto:pcastillo_2000@yahoo.com)

<sup>4</sup> El Dr. Víctor Daniel Jiménez Macedo Castillo es profesor e investigador en la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en Morelia, Michoacán, México

principales de una turbina eólica.

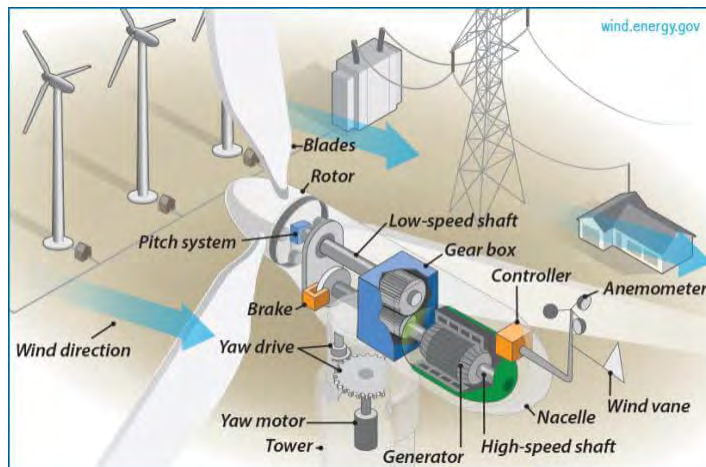


Figura 2. Componentes principales de una turbina eólica. Fuente: wind energy

### Descripción del trabajo

#### Descripción del problema

Debido al poco aprovechamiento de la energía eólica en nuestro país, hoy en día se está trabajando en investigaciones para que ésta energía pueda ser utilizada de una forma más eficiente y en diferentes lugares y no solo en aquellos donde se registran vientos fuertes.

El presente trabajo se realiza pensando en la posibilidad de instalar un aerogenerador, que tiene una capacidad nominal de 2,000 Watts. Para lo cual, se ha trabajado en el diseño de cada uno de los componentes y en la fabricación de los mismos. Uno de los elementos básicos que componen una turbina eólica son los álabes; en este trabajo se describe el proceso de fabricación de estos álabes.

#### Metodología

Para la fabricación de los álabes del aerogenerador de potencia nominal de 2,000 Watts, se utilizaron diferentes materiales, necesarios en un proceso de fabricación de una pieza conocida como de fibra de vidrio, este es un material de bajo costo y que ofrece alta resistencia en razón al peso, alta resistencia a la intemperie y buena rigidez. Los principales materiales son:

**Fibra de vidrio.-** Es vidrio, pero transformado en fibras que pueden tener un diámetro más delgado que el de la más fina seda, o tan grueso como el de una paja de escoba. A diferencia del vidrio común, la fibra de vidrio tiene propiedades muy superiores y completamente diferentes.

**Colchoneta (chopped strand mat).-** La colchoneta o fieltro se obtiene a partir de filamentos cortados de fibra, los cuales son distribuidos uniformemente en todas direcciones y son unidos entre sí por un aglutinante compatible con las resinas que se reforzaran.

**Petatillo (Woven Roving).-** Es un tejido formado por mechas de hilos continuos de fibra de vidrio y otorga a los plásticos un refuerzo de tipo bidireccional. Se utiliza para la fabricación de piezas que requieren una gran resistencia mecánica, tales como: lanchas, carrocerías, cassetas, tanques y, en general, cualquier artículo voluminoso.

**Tela Bote (Boat Cloth).-** Es una variedad de petatillo, es decir, tiene básicamente un acabado textil similar, solamente que su presentación es más fina debido a que está hecha con cabos que, individualmente, tienen una cantidad menor de filamentos.

**Peta-Mat (mat/woven roving).-** El Peta-Mat, es una de las versiones más recientes de los refuerzos para plásticos y, como su nombre lo indica, se trata de una combinación de petatillo y colchoneta. Esto permite un ahorro considerable en tiempo y esfuerzo al poder aplicar simultáneamente estas dos capas; debe aclararse, que el petatillo nunca debe usarse sólo y cuando se requiera aplicar dos capas del mismo, debe intercalarse entre ambas una capa de colchoneta.

**Velo (Surfacing mat).-** El velo de fibra de vidrio es utilizado en combinación con otros tipos de refuerzos y tienen como finalidad mejorar el acabado y contribuye a aumentar la resistencia al intemperismo o a agentes químicos, de los productos de plástico reforzado. El velo, al absorber resina, aumenta la tersura del acabado y evita que aparezca en la superficie la textura de los otros tipos de fibra, principalmente el de la colchoneta.

**Mecha (continuos Roving).-** La mecha de fibra de vidrio o roving, consiste en un haz de hilos continuos, agrupados paralelamente, formando una sola mecha o fibra gruesa. La aplicación específica del roving está en el proceso de aspersión (spray-up), ya que, mediante la utilización de una pistola especial, esta mecha es cortada y



dispersada sobre el molde, simultáneamente con la resina. Con este proceso de aspersión mecanizada se logra un laminado con refuerzo de tipo multidireccional, similar al que se obtiene en el moldeo a mano con la colchoneta.

**Resina Poliéster.-** Es el complemento de la fibra, es densa y de color y tiene un olor muy característico a petróleo. Las resinas son unos líquidos viscosos que se obtienen artificialmente, como resultado de una reacción química. Esta descripción simplificada comprende únicamente a las resinas sintéticas, que son precisamente con las que están hechos la mayoría de los plásticos y se diferencian de las resinas naturales, tanto en su comportamiento como en su composición. En los plásticos reforzados, la resistencia química y térmica de los mismos depende sustancialmente de las resinas. De las resinas depende también que el producto final sea rígido o flexible; que tenga superficie dura o suave; que sea opaco o transparente; que resista altas temperaturas en operación y que incluso, sea mal conductor del calor.

También fueron utilizados otros materiales como complementos y adelgazantes de la resina, tales como: acetona, monómero de estireno, catalizador, aceleradores, Gel-Coat o Plastiesmalte, pigmentos, cera desmoldante y película separadora.

En el proceso de fabricación se realizó el siguiente procedimiento:

**1.- Limpieza (preparación del molde).** El primer requerimiento para la construcción del álabe es la limpieza del molde, éste, fue elaborado de acuerdo con el diseño requerido. La limpieza es parte esencial del proceso. Se limpió para evitar incrustaciones de basura, polvo o elementos no deseados en el álabe que pudieran afectar al funcionamiento del mismo.

**2.- Corte.** Después de preparar el molde, se pasó a dibujar y recortar en los rollos de la fibra de vidrio elegida (Petatillo y Mat), la tela de acuerdo con las dimensiones del diseño, como se muestra en la Figura 3.

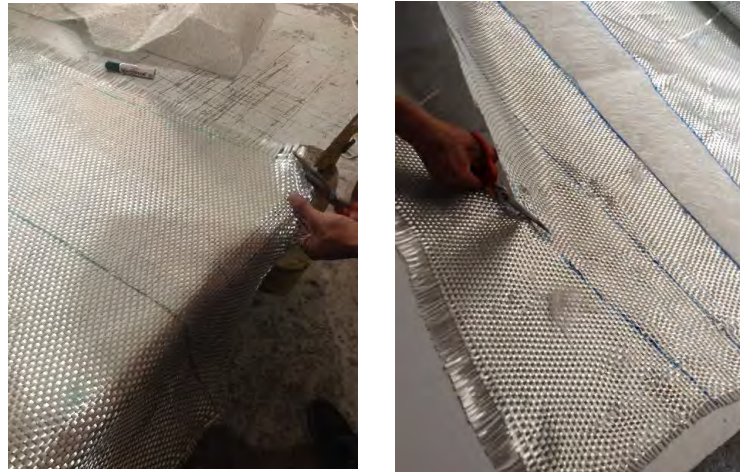


Figura 3. Dibujado y recorte de la Fibra de Vidrio.

La razón por la que no es necesaria hacer un corte con precisión geométrica se debe a otra de las cualidades de la fibra de vidrio: esta puede traslaparse o unirse sin que se menoscabe o debilite la consistencia monolítica del moldeo.

La selección de este tipo de telas se dio por el acomodo de los hilos de la fibra (Petatillo y Mat), ya que, una de las principales cualidades del acomodo de los hilos, es la distribución de los esfuerzos en todo el álabe, además de que, brindan una alta resistencia mecánica, a la fatiga y reducen los esfuerzos cortantes, también, ofrecen una excelente resistencia contra ambientes corrosivos, tienen capacidad para soportar altas presiones, temperaturas y cargas, así como intensos parámetros de resistencia química y al intemperismo.

**3.- Preparado de la resina y “picado” de la fibra.** Cuando el molde con el que se está trabajando esté listo, se continúa con este paso; la resina que es la que permite dar la forma a la fibra y brinda la resistencia. Para poder pegar las telas de fibra de vidrio ya cortadas en el molde, se debe preparar primero la resina, esto es, se agrega el catalizador a la resina y se revuelve con una pala de madera o con una brocha, en el momento en el que la resina cambie a un color más oscuro, se procederá a aplicarla inmediatamente sobre la fibra en el molde. Primeramente, se empapa la tela con repasos seguidos de la brocha. Es conveniente empezar desde el centro hacia las orillas, por o desde un extremo a otro. En las partes difíciles como cejas, esquinas o vueltas, o cuando la fibra esté muy dispersa y no sea posible pintarla con la brocha sin que se desprendan partes de la misma, entonces se aplica la resina desde el inicio, mediante este procedimiento de picado, o sea presionando sucesivamente con la brocha.



Algo de suma importancia por mencionar, es que, se añadió una placa de acero entre las telas de fibra de vidrio con forme se iban colocando, dónde, los álabes van conectados con el buje y el rotor, esto, para mejorar la resistencia de las cargas a las que los álabes están sometidos.



Figura 4. Picado de la fibra sobre el molde.

**4.- Rodillado.** Después del picado con la brocha, es importante darle al laminado de resina/fibra un rolado antes de que la resina seque, lo más recomendable es hacer el rolado inmediatamente después de hacer el picado de la fibra. Esto es para que las burbujas, aire atrapado o abultamientos que se formen en la fibra desaparezcan, ya que, estos ocasionarían fallas en el funcionamiento del álabe. Los repasos con el rodillo deben efectuarse primeramente en un sentido y de ser posible, los siguientes en forma perpendicular al primero.



Figura 5. Rodillado de la fibra.

Para el rolado de la fibra existen rodillos especiales, consistentes en cilindros ranurados con diversos diámetros y longitudes y también algunos diseñados específicamente para esquinas y formas angulares.

**5.- Secado.** La resina es un líquido que ya preparado toma la consistencia del agua potable, por tal, corre libremente sin oponer mucha resistencia, sin embargo, cuando el proceso de secado no se lleva a cabo unida a la fibra, la resina a punto de secar se comporta como la gelatina a punto de cuajar, se generan grumos y su densidad aumenta. La resina realiza una reacción química con el catalizador, este a su vez reacciona con el cobalto. Entre el cobalto y el catalizador se realiza una reacción exotérmica (que libera calor), la resina absorbe ese calor y seca. Es necesario tener cuidado cuando libera calor ya que puede dañar al molde, a la pieza (en nuestro caso al álabe) y a la persona que tenga contacto con ella. Una temperatura ideal para realizar este proceso es alrededor de los 35°C, si es más baja la temperatura, la resina no seca y si es más alta la resina tiende a crear fracturas pequeñas y un acabado superficial de mala calidad.

**6.- Corte de la rebaba.** La rebaba es el material sobrante que salió de los límites de la pieza, ya que, el molde consta de dos piezas, fue necesario retirar esa rebaba. Para este proceso se lija con una pulidora para eliminar dicho exceso de rebaba siguiendo todo el perímetro del molde. Esto, para que el molde pudiera embonar perfectamente en sus dos piezas, además de tener una mejor estética y evitar accidentes.

**7.- Sujeción del molde.** Una vez que se ha retirado toda la rebaba y limpiado las piezas, se pasa a la sujeción del molde. Lo primero en esta etapa, es limpiar el molde después de quitar la rebaba para después aplicar abundante de cera en todo el perímetro del molde, esto es, para que cuando se desmonte el molde, los tornillos, rondanas y tuercas no se peguen y se desprendan fácilmente del molde y la pieza final.



Figura 7. Limpieza y aplicación de cera en las piezas.

Después de la aplicación de la cera, se atornillan las dos piezas del molde como se muestra en la figura 8.



Figura 8. Sujeción del molde.

**8.- Desmontaje.** La pieza solamente deberá sacarse del molde hasta que haya logrado suficiente endurecimiento, pues si esto se efectúa cuando aún se encuentre en estado gelatinoso, se corre el riesgo de romper, fisurar o deformar la pieza. Esta es la parte donde todos los demás procesos anteriores intervienen, sin una buena preparación, el desmoldeo será difícil y el acabado superficial no será perfecto y se necesitaría un reproceso.



Figura 9. Pieza desmontada.

**9.- Inyección del Poliuretano.** Para este paso, se taladraron unos pequeños orificios en la pieza, donde, además de inyectar Poliuretano, se inyectó resina para cubrir o tapar lugares donde pudiera ocurrir algún tipo de fuga, con movimientos que permitieron cubrir con la resina toda la pieza. Posteriormente, se dejó en reposo la pieza para que pudiera secar la resina inyectada. El Poliuretano dentro de la pieza se expande y toma la forma del recipiente que lo contiene, en nuestro caso, se expandió por toda la pieza con la comprobación que se vertió por los orificios taladrados.



**Figura 3.2.11** Inyección del Poliuretano.

**10.- Resane y emplastecido.** Finalmente, para una mejor estética, fue necesario resanar la pieza y para ello se utilizó la aplicación de pasta con la ayuda de cuñas de acero. Las cavidades producidas por las ampollas o burbujas, grietas o imperfecciones, se repasan con las cuñas llevando una pequeña porción de pasta (resanador ya catalizado). La pasta que se prepara tiene como materiales Cobalto (que es el catalizador acelerador), Butanox Cabosil, Fibra de Vidrio molida, y el Pigmento (blanco en nuestro caso), teniendo así nuestra pieza terminada.

#### **Comentarios Finales**

##### *Resumen de resultados*

Después del diseño y simulación correspondiente se procede a la fabricación de los elementos que componen a un aerogenerador de 2,000 Watts de potencia nominal. Con este procedimiento se logró fabricar los álabes de dicha turbina eólica, los cuales fueron elaborados de fibra de vidrio por su costo y resistencia.

##### *Conclusiones*

Para la elaboración de los álabes del aerogenerador se siguió el siguiente procedimiento: Limpieza y preparado del molde, corte de la fibra de vidrio, preparado de la resina y picado de la fibra, rodillado, secado, corte de la rebaba, sujeción del molde, desmontaje, inyección de poliuretano, resane y emplastecido.

Lo que finalmente nos lleva a tener un álabe mediante este proceso, el cual fue terminado completamente y está en condiciones de ser utilizado.

##### *Recomendaciones*

Para su completar el aerogenerador y se ponga en funcionamiento, es necesario, además de la fabricación del resto de los elementos, verificar el balanceo de los álabes, para lo cual, se requiere un proceso de balanceo en máquina balanceadora dinámica. Proceso que tendrá que realizarse posteriormente.

#### **Referencias**

Comisión Federal de Electricidad, “Generación de Energía Eléctrica en México”, consultada por internet: <http://www.cfe.gob.mx>.

Sánchez Cornejo L., “Potencia generada en una turbina eólica con álabes artesanales” tesis de licenciatura en Ing. Mecánica, UMSNH, 2014.

Reyes Moreno S., “Diseño de un aerogenerador de 2 KW” tesis de licenciatura en Ing. Mecánica, UMSNH, 2015.

Spinadel Erico, “Energía Eólica”, editorial nueva librería, ISBN: 9789871104741, 2009.

# DIDÁCTICA DE LA POESÍA, EL CASO DE “PLEGARIA” DE DAVID HUERTA

Nayla Jimena Turrubiarres Cerino<sup>1</sup>, Víctor Hugo Vázquez Reyna<sup>2</sup>, Jesús Alberto Leyva Ortiz<sup>3</sup>

## Resumen

**Presentamos un esfuerzo porque los estudiantes normalistas lean poesía contemporánea mexicana y, con ello, sepan qué hacer con el poema en el aula de educación básica. Para lograrlo compartimos una parte de un proyecto más extenso que retoma la idea de aprender a leer poesía para enseñarla después, ese proyecto contempla el diseño de estrategias material didáctico a raíz de diez poemas de escritores mexicanos contemporáneos.**

**Para lo aquí presentado tomamos un poema de David Huerta de nombre “Plegaria” y a través de una metodología histórica, analítica, comparativa y didáctica lo abordamos tanto para profundizar en su contenido como para darle un uso práctico en el aula. Es importante considerar que parte de la investigación que sustenta este trabajo se fundamenta de una entrevista al poeta y, gran parte de la argumentación, sostiene y reafirma su contenido. Al final proponemos una visión didáctica para compartir.**

**Palabras clave: poesía, didáctica, estudiantes normalistas, educación básica.**

El esfuerzo por acercar al lector docente en formación de las licenciaturas de preescolar, primaria y educación secundaria con especialidad en español a la poesía mexicana contemporánea es el propósito principal de este documento, para ello hemos elegido, como parte integral del proyecto denominado “Análisis de diez poemas de escritores mexicanos contemporáneos. Didáctica de la literatura para docentes en formación” de nuestro Cuerpo Académico de la Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí el poema “Plegaria” del poeta David Huerta (1949).

El poema pertenece al libro *La música de lo que pasa* (CONACULTA, 1997) y, contrario a lo que suele ocurrir cuando se analiza poesía, ya sea porque no podemos dialogar con el autor, porque éste ha fallecido o es una figura inalcanzable que vive en otro país, logramos entrevistar al poeta en la ciudad de México. Analizaremos entonces el poema “Plegaria” con base a lo que el propio autor señala de ésta su creación, propondremos también un acercamiento al mismo desde la teoría de Helena Beristáin (2008) en su libro *Análisis estructural del poema lírico* y como parte fundamental de nuestra propuesta didáctica haremos sugerencias didácticas acerca de cómo trabajar en el aula con este poema.

La metodología empleada en este documento se centra en cuatro aristas: a) histórica, b) analítica, c) comparativa y c) didáctica. Las dos primeras están compuestas por la fase de entrevista de preguntas abiertas, siendo ésta el instrumento de recopilación heurística y síntesis. El segundo método empleado fue el análisis de los poemas, tanto en el contenido como en la forma. Este trabajo presenta breves matices hermenéuticos, basados en la teoría de Hans George Gadamer (1999), pero se sustenta propiamente del producto de la entrevista con el autor, con la cual también se puede comparar, como tercer método, lo observado a través de sus características en los niveles fonológicos, sintácticos, semánticos y lógicos que representan la estructura y retórica poéticos, fundamentados en la propuesta de Helena Beristáin (1989). La didáctica como cuarto método, está presente en la propuesta didáctica que responderá a la pregunta de ¿cómo poder trabajar con el poema en el aula?

---

<sup>1</sup> La Mtra. Nayla Jimena Turrubiarres Cerino es Directora Académica de la Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí, México y forma parte del Cuerpo Académico de Literatura contemporánea, poesía. [nturrubiarres@beceneslp.edu.mx](mailto:nturrubiarres@beceneslp.edu.mx)

<sup>2</sup> El Dr. Víctor Hugo Vázquez Reyna es catedrático de la Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí, México y forma parte del Cuerpo Académico de Literatura contemporánea, poesía. [hvazquez@beceneslp.edu.mx](mailto:hvazquez@beceneslp.edu.mx)

<sup>3</sup> El Dr. Jesús Alberto Leyva Ortiz es Director de Servicios Administrativos de la Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí, México y forma parte del Cuerpo Académico de Literatura contemporánea, poesía. [jleyva@beceneslp.edu.mx](mailto:jleyva@beceneslp.edu.mx)



Con la finalidad de poder identificar el poema, lo transcribimos numerando sus versos para la comprensión de párrafos posteriores donde profundizamos en su lectura.

- <1> Señor, salva este momento.
- <2> Nada tiene de prodigo o milagro
- <3> como no sea una sospecha
- <4> de inmortalidad, un aliento
- <5> de salvación. Se parece
- <6> a tantos otros momentos...
- <7> Pero está aquí entre nosotros
- <8> y crece como una luz amarilla
- <9> de sol y de encendidos limones
- <10>— y sabe a mar, a manos amadas,
- <11> huele a una calle de París
- <12> donde fuimos felices. Sálvalo
- <13> en la memoria o rescátalo
- <14> para la luz que declina
- <15> sobre esta página,
- <16> aunque apenas la toque.
- <17>

Este poema, lo hemos escrito ya, pertenece al libro *La música de lo que pasa*, así que consideramos también expresar lo que la crítica literaria opinó del mismo, para ello encontramos un trabajo de Víctor Manuel Mendiola (2001) que habla al respecto de este libro de poemas de David Huerta:

Es una sorpresa encontrar en el nuevo volumen, *La música de lo que pasa* (CONACULTA, colección Práctica Mortal, México, 1997, 104 págs.), un cambio de dirección con poemas que no le conocíamos a David Huerta (1949). Como saben muy bien los lectores mexicanos de este género, la poesía de David Huerta, casi desde el primero hasta el último de sus libros, pasando por el ambicioso y controvertido *Incurable*, se caracteriza por un lenguaje más alucinante que luminoso, prolongado por medio de versículos y construido con una arquitectura intrincada. Además, hallamos expresiones lujosas entre filosóficas y existenciales, que colocan en puntos estratégicos palabras como “ahí” o frases como “la representación del tú” o combinaciones de sustantivos unidos con un “de” como “el humus de una calcinación” (Mendiola, 2001,117)

Entrevistamos al poeta al sur de la Ciudad de México en un famoso restaurante en Avenida de la Paz en San Ángel en el mes de octubre de 2016. Las preguntas fueron varias, y la velada se alargó puesto que hablar con un escritor de tanto prestigio y disposición al diálogo, se prestó para querer saber mucho de él. Pero aquellas relacionadas con “Plegaria” fueron muy significativas y agradecemos mucho la sinceridad y humildad con que el maestro David Huerta las respondió. Para referirnos al contenido de la entrevista, en este texto utilizaremos los siguientes referentes: Entrevistadores: **Ee**, poeta David Huerta: **DH**. Fin de respuesta a la pregunta: **Fn**

**Ee:** ¿Qué edad tenía cuando escribió Plegaria?

**DH:** Un poema que aparece en filigrana explícitamente una presencia amada, yo tengo 25 años de casado con mi esposa y en 1993 hicimos un viaje a Francia, estuvimos en París que es un hecho biográfico, un pequeño dato biográfico que está mencionado en el poema; entonces entre el año 93 y 96 debo haber compuesto el poema, tenía yo entre 42 - 45 años, esa es la edad cuando compuse “Plegaria” y prácticamente todos los poemas que están en ese libro “La música de lo que pasa” entonces este... **Fn**

**Ee:** ¿Qué contexto socio histórico enmarca al poema Plegaria?

**DH:** Bueno hay un plano personal que es el de mi relación con mi esposa Verónica, pero en esos años el país estaba pasando por unos momentos muy delicados, 1994 recordamos el año que vivimos en peligro: asesinatos políticos, insurrección zapatista del sureste, Chiapas; eso nos unió mucho a Verónica y a mí, fue muy interesante, Verónica y yo coincidíamos en muchos puntos sobre la situación del país, nuestra preocupación por la gente del país es semejante, no idéntica, discutimos, pero en términos generales es una relación cordial con diferencias y con muchísimas coincidencias.

Entonces lo que ocurrió en torno al poema y al libro donde está incluido, estuvo determinado en gran medida por los eventos como la muerte violenta de Luis Donald Colosio, el asesinato de Ruiz Massieu, por cierto, padre del actual secretario de relaciones exteriores Claudio Ruiz, entonces esos son los acontecimientos, un México que entraba en



crisis, una crisis que desde mi punto de vista comenzó entonces y ha seguido hasta ahora con distintas manifestaciones. Tengo y, esto lo he hablado mucho con mis amigos, con Verónica, la impresión de que con la muerte de Colosio, violenta, sangrienta, muy misteriosa, si es posible esto, es posible cualquier cosa. Hubo como una carta blanca para muchas conductas, heridas sociales, criminales que han seguido marcando al país por desgracia; es decir, parece que no hay lugar para la lírica, sin embargo, creo yo, aunque pareciera que no siempre hay lugar para la expresión poética, artística, no es así. **Fn**

### Análisis

El poema está compuesto de una estrofa de 16 versos de métrica variable que van desde los hexasílabos hasta endecasílabos y, siete de ellos distribuidos a lo largo del poema son octasílabos. No tiene rima uniforme y su ritmo es de fácil lectura ayudado por los signos de puntuación y la separación versal. Por lo tanto esta obra pertenece a la categoría del verso libre.

Desde el primer verso, el poema expone a un sujeto lírico que se dirige a un “Señor” entendido por un ser divino al que le hace una petición: “salva este momento” y, este supuesto “momento” es descrito por el Yo poético desde el segundo hasta el décimo segundo verso y, al final de éste vuelve a ratificar su petición hasta el final del poema; es decir, hasta el verso décimo sexto. En el verso 7 utiliza la palabra “nosotros”, primera persona del plural que implica ya no sólo salvarlo para él sino para alguien más.

Semánticamente el sujeto lírico define al “momento” con dos metáforas<sup>4</sup>: “sospecha de inmortalidad” y “un aliento de salvación” (vv. 3-5), luego lo compara<sup>5</sup> con otros momentos afines, para ello usa la palabra “tantos” que puede fungir como una sinécdoque<sup>6</sup> de orden generalizante (vv. 5-6). Le define y describe con una metáfora en la que le da atributos de estar, crecer, saber y oler (vv. 7-12). También incluye un verbo conjugado en primera persona del plural “fuimos” que implica pedir para una persona además de él, bien puede inferirse una pareja sentimental por el uso del epíteto<sup>7</sup> “manos amadas”. Al final del poema, el sujeto lírico, justo cuando ratifica su petición de salvar al “momento”, le da la opción de lograrlo en la memoria y hacerlo “para la luz que declina / sobre esta página” (vv. 12 -15).

En el nivel lógico del poema podemos observar explícitamente al sujeto lírico pedirle salvar un momento al “Señor”, éste es un destinatario que tiene todos los atributos de deidad y respeto, no sólo por el uso de la mayúscula en la primera letra de la palabra que implica dirigirse a un sustantivo y título de señorío que significa respeto por éste, sino que desde el título “Plegaria”, el término implica entenderlo como una súplica y, si revisamos el diccionario de la RAE (en línea), en él se agregaría entender esa súplica como humilde y ferviente para pedir algo. Una petición con fe suele dirigirse a un ser superior.

Por lo anterior, el sujeto lírico hace esfuerzos en los versos por explicarle al destinatario divino que salve un momento particular, único en la vida e intenta retóricamente explicar cómo es ese lapso para él. Un espacio breve de tiempo importante donde fue feliz con alguien más. Esto puede implicar un sujeto lírico enamorado puesto que en el verso 10 señala metafóricamente y explícitamente que justo ese momento “sabe a mar, a manos amadas”.

Los autores de este texto nos preguntamos al acercarnos al contenido del poema: ¿Quién no quisiera salvar esos periodos increíbles de la vida en los que el amor prevalece y nos hace felices?, pero siempre esos momentos son tan breves y detalles tan pequeños. Eso justamente le preguntamos al poeta sobre este poema:

**Ee:** ¿Qué importancia le da usted a las pequeñas cosas en el tiempo presente?

**DH:** ¡Enorme, enorme! Hay un dicho que dice: Dios está en los pequeños detalles, esto me permite adelantarme, alguna cosa que se me ocurrió que podía comentarles a ustedes acerca de “Plegaria”: yo no soy un hombre religioso, sin embargo tampoco soy un hombre anti religioso que esté cerrado a las experiencias de cierta elevación espiritual, pero tampoco soy un ateo, mucho menos militante, simplemente se puede llamar una especie de agnóstico, sin

<sup>4</sup> Figura que afecta el nivel léxico/semántico de la lengua. Está fundada en una relación de semejanza entre los significados de las palabras que en ella participan, a pesar de que asocia términos que se refieren a aspectos de la realidad que habitualmente no se vinculan. (Helena Beristáin, Diccionario de retórica y poética, p. 311)

<sup>5</sup> Figura retórica que consiste en realzar un objeto o fenómeno manifestando, mediante un término comparativo, la relación de homología (*Ibid*, p. 403)

<sup>6</sup> Figura retórica que forma parte de los tropos de dición y que se basa en la relación que media entre un todo y sus partes. (*Ibid*, p. 474)

<sup>7</sup> Figura de construcción que consiste en agregar a un nombre una expresión de naturaleza adjetiva. (*Ibid*, p. 194)

embargo tengo una militancia que tiene un sesgo, una militancia, una actividad, que es la de... lo voy a decir con todas sus letras la de un alcohólico en recuperación, ese es un horizonte personal, que rodea "Plegaria", es *La música de lo que pasa*, del libro, que es mi abandono de esa vida en el año de 1989.

Cuando yo conocí a Verónica Murguía mi esposa, yo ya no bebía, y estaba yendo -sigo todavía- en grupos doble AA donde hay una antelación constante y sistemática a una elevación superior, donde a gente como a mí representa problemas, no me representó ningún problema, yo pude construir o elaborar un nivel superior a final de cuentas. Entonces el poema "Plegaria" empieza con la palabra "Señor", es decir una plegaria es un ruego, una petición y empieza con esa palabra "Señor", en caso de un agnóstico pareciera contradictorio, pareciera que yo no tengo derecho de utilizar esas formas religiosas de plegaria, ruego trascendental; sin embargo, escogí esta forma porque es una forma canónica, es un deseo que hay de que el momento que estamos viviendo dure, perdure. **Fñ**

El análisis estructural del poema coincide con lo contestado por el poeta en la entrevista que le realizamos y, aunque somos conscientes que es una situación privilegiada el poder consultar al autor de la obra sobre la misma, también el poema en sí mismo tiene en su discurso o en lo expresado, los elementos necesarios para comprender su contenido, e incluso ir más allá del lenguaje connotativo o bien de lo no dicho, en esta idea coincide Mendiola (2001) al expresar lo siguiente:

En los poemas de *La música de lo que pasa*, Huerta no quiere que escuchemos un pesado discurso seductor; desea decirnos su visión particular de las cosas que están allá afuera. En este libro, Huerta permite que el lenguaje se represente a sí mismo, pero también permite que represente a lo otro no textual. (Mendiola, 2001,118)

La didáctica propone llevar a cabo actividades de interacción en la que los estudiantes participen en procesos de aprendizaje activo a través de técnicas, estrategias y acciones que permitan abordar contenidos de enseñanza, en este caso la poesía, desde luego partiendo de los planes y programas asignados para cada licenciatura y desde un enfoque comunicativo, donde el docente en formación utilice el lenguaje apropiándose de éste en distintas situaciones, que le sea útil y necesario para estimular y desarrollar habilidades que se conviertan en competencias.

En este sentido, el enfoque apunta hacia el desarrollo de competencias comunicativas, tales como la comprensión oral, escrita, la expresión y la comunicación literaria, entendiendo ésta como una competencia que nos habilita para interpretar, dar significado y sentido a los textos literarios, además de usar sus recursos expresivos para realizar escritos con intencionalidad artística.

La lectura previa del poema es una actividad obligada, de ésta se desprenden una serie de actividades didácticas dirigidas al fomento de la expresión escrita, al respecto González (1999) menciona que "en nuestro ámbito docente, vemos que muchos alumnos de magisterio adolecen de una expresión escrita adecuada, lo que resulta muy preocupante ya que si desconocen las habilidades y estrategias necesarias para realizar composiciones escritas difícilmente se las podrán enseñar a sus alumnos".

La poesía, al igual que el resto de la literatura, se caracteriza por estar sujeta a diversas interpretaciones, al ser plurisignificativa, la interpretación es distinta de acuerdo con la visión de cada persona. El propósito de proponer a los docentes en formación la interpretación de los textos poéticos a través de actividades didácticas es el de identificar los mecanismos de construcción de sentido del poema considerando distintas perspectivas y en consecuencia, que le asignen un significado personal a la obra poética.

La primera actividad que proponemos después de haber leído *Plegaria* de David Huerta, tiene como origen una pregunta que se le planteó al poeta en la entrevista:

**Ee** ¿Qué maestros, figuras o modelos influyeron en usted como escritor y por qué?

**DH:** Una relación siempre pedagógica, siempre de maestro – discípulo, entre el poeta anterior viejo y el poeta que lo sigue, que es influido por él y que de él aprende, es un constante aprendizaje literario que a veces es un aprendizaje crítico porque llega un momento en que... una voz propia, un sello original, necesita separarse del padre, supongo que esto es una escena psicoanalítica, ser uno mismo, si no es un imitador y no un poeta con una voz propia. De esto se puede escribir mucho, es un constante aprendizaje de la literatura. **Fñ**

Ahora bien, uno de los rasgos del perfil de egreso de educación normal refiere que los estudiantes normalistas Reconozcan el proceso a través del cual se ha desarrollado la profesión docente, la influencia del contexto histórico y social, los principios filosóficos y valores en los que se sustenta, para fundamentar la importancia de su función social. ¿Quiénes son sus propios maestros, figuras o modelos que influyeron en la elección de la carrera que cursan? ¿Cómo fue su educación? El ejercicio consiste en redactar cuáles son las cualidades de un docente deseable, cómo les gustaría ser como docentes ¿por qué? ¿Con qué intención? y cómo no les gustaría ser.

**Ee** ¿Ha tenido la tentación de escribir poesía para niños?

**DH:** Hace poco la poeta María Baranda, que es una buena poeta amiga mía, me dijo: voy a preparar un libro de poesía para niños, el tema del libro es el cuerpo humano, entonces por sorteo estamos dando diferentes partes del cuerpo a diferentes poetas -me dice- ¿Qué crees? Te tocó la cabeza. Le dije: ¡Vámonos, perfecto! Nunca se me había ocurrido escribir un poema para niños con el tema de la cabeza, pero lo hice encantado de la vida, y lo hicieron encabezar el libro, entonces lo escribí con mucho gusto. Dice al principio, dice muchas redondillas: “la cabeza de un ostión, ¿dónde está? Que no la veo, pero en cambio ¡Qué trofeo! La cabeza de un león. Así empieza, eso es hablar de la cabeza de un ostión y de un león, y luego “la cabeza de la gente es una cosa muy bella”, -le digo al niño- “lleva dentro una centella que no se ve, se presiente.” **Fn**

La poesía como catalizador en el desarrollo de competencias y estrategias permite favorecer la creatividad, el intercambio de opiniones, la negociación de significado, la expresión de sentimientos, la asociación sociocultural, además de la producción escrita; al respecto Mendoza (1998), explica que “leer es bastante más que saber reconocer cada una de las palabras que componen el texto: leer es, básicamente, saber comprender, y, sobre todo, saber interpretar, o sea, saber llegar a establecer nuestras propias opiniones, formuladas como valoraciones y juicios”. (p. 14)

Actualmente, el valor de la literatura ha incrementado a partir de nuevas perspectivas que la integran en los planes y programas de todos los niveles de educación en nuestro país, la literatura se percibe como producto cultural y comunicativo, con la intención de que los estudiantes sean lectores y productores de textos.

Por lo anterior proponemos una actividad que consiste en crear definiciones de palabras con significados propios, las palabras serán las del propio poema: milagro, aliento, sol, limones, mar... por lo general manifestamos preferencia por alguno de éstos o bien le atribuimos algún valor en nuestra vida, por lo que resulta interesante crear estructuras poéticas a partir de dichas palabras, cabe señalar que, con la intención de utilizar esta actividad dentro de los grupos de práctica en las escuelas de educación básica, los significados tendrán que ser dirigidos a los lectores preescolares, de primaria y secundaria.

¿Cómo podemos explicarle con sentido figurado a un niño de tres a seis años el significado de la palabra mar? Con una metáfora, por ejemplo:

- Sol: la rueda amarilla que aparece en el cielo cuando me despierto. (aportación niño de 5 años)

A través de esta actividad los estudiantes normalistas utilizarán el lenguaje figurado además de desarrollar la expresión escrita por medio de la poesía, “la literatura, como toda arte, tiene una dosis de juego. Al abordarla como tal el proceso cobrará mayor intensidad que si la convertimos en un acto solemne.” (Hiriart y Guijosa, 2003, p. 14)

Pensar en la consecución de las actividades anteriores implica pensar en divertirse, cuánto más creativo se vuelve el reto de resolver el ejercicio, más interesantes las aportaciones. Pensar en los versos del poema no tiene que ser un trabajo serio, a veces lo didáctico complementa el esfuerzo del análisis haciéndolo lúdico. Las actividades que proponemos no son limitativas, confiamos en la maleabilidad didáctica para enriquecer este trabajo, así como en la capacidad de esta propuesta para acercar a los estudiantes normalistas a la cultura por medio del aprecio y fomento de la literatura.

Leer es la meta para con nuestros estudiantes normalistas, pero leer literatura desde lo que somos implica acercamientos significativos con los textos, ser partícipes de la lectura, comprometernos a entender sus contenidos, transitar los caminos posibles en compañía de otros lectores, luego escribir, llegar a la escritura como medio de comprensión lectora y con finalidad creativa.

Finalmente los beneficiados de esta propuesta didáctica serán los alumnos de preescolar, primaria y secundaria que serán atendidos por los estudiantes normalistas como futuros docentes con una perspectiva amplia del fenómeno literario, pero principalmente sensibles al texto artístico. La infancia mexicana necesita páramos para pensar, para darse un tiempo de aprecio cultural, para encontrar espacios para identificarse y definirse frente a un mundo de contrastes.

Para cerrar esta comunicación deseamos exponer un mensaje que el poeta David Huerta da a los estudiantes en formación docente y para ello, decidimos compartir su visión de la educación en México con sus propias palabras:

**Ee.** ¿Qué mensaje tiene para los estudiantes normalistas?

**DH.** Ese mensaje para los estudiantes normalistas es muy sencillo y es muy enérgico: Hay que defender la educación pública de nuestro país, hay que defenderla de todo tipo de acechanzas ideológicas, funcionales, doctrinarias y tenemos que seguir honrando al espíritu de artículo tercero constitucional; eso sonó como discurso de político, pero la verdad es que sí lo siento así, ese lenguaje que habla la constitución, “los artículos” suena un poco raro, pero el artículo tercero, que es la gran cosa, yo siempre he dicho que yo soy hijo del artículo tercero constitucional porque siempre estudié en escuelas públicas, sí y tengo el mayor amor, el mayor reconocimiento por mis maestras mujeres, que fueron todas mujeres en la escuela primaria y por mis maestros en la escuela secundaria, también escuela pública dependiente de la SEP y por mis estudios universitarios en la preparatoria y mis estudios incompletos en la facultad de filosofía y letras.

Entonces la educación pública sigue siendo una de las grandes banderas de este país, hay que defenderla, seguir haciendo lo mejor que podamos, es una profesión nobilísima, muy castigada, exigente y maravillosa. Yo admiro mucho a los maestros normalistas, mi abuela materna, mi abuela Ana María, era maestra normalista y partera, educó a un montón de niños y trajo al mundo a otro montón de niños, es increíble, una especie de heroína civil totalmente desconocida, pero que me dejó enseñanzas muy grandes; mi madre también era maestra, mi padre periodista y poeta, pero mi madre era maestra y trabajadora social, así es que no estamos muy lejos en la familia de entender, por esas presencias, por esas figuras de autoridades a las que honramos continuamente, de estos ámbitos de la educación pública, de trabajo social, del periodismo como un servicio público, contribuir al país con buena información, veraz, bien trabajado, etc., eso hizo mi papá por prácticamente 60 años, recuerdo cuando se sentaba en su máquina de escribir, entonces hay en la familia una idea del servicio público y creo es la misma idea que debe animar su espíritu a los maestros que estudian en la normal. **Fñ**

## Referencias

- Beristáin Helena, Análisis e interpretación del poema lírico, México, UNAM, 1989, 180p. Cuadernos del Seminario de Poética 12, Instituto de Investigaciones Filológicas.
- Beristáin Helena, *Diccionario de retórica y poética*, México, Porrúa, 2008, 519p.
- Gadamer Hans George, *Verdad y Método I*, 8va Ed., España, Ediciones Sígueme, 1999, 703p.
- González Las, C. (1999), Consideraciones acerca de la enseñanza de la composición escrita, Granada: Grupo Editorial Universitario, p. 276.
- Hiriart B. y Guijosa M (2003), Taller de escritura creativa, México: Paidós, p. 14
- Huerta David, *La música de lo que pasa*, México, CONACULTA, 1997, 104p.
- Mendiola, Víctor Manuel, *Sin cera*, 2001, México: UNAM, 287 p.
- Mendoza, Antonio (1998), *Tú, lector: aspectos de la interacción texto-lector en el proceso de lectura*, Barcelona: Octaedro, p.14.
- \*Agradecemos al poeta David Huerta su paciencia, humildad y sabiduría al entregarnos un poco de su tiempo y compartimos un poco de su pensamiento.

# Desarrollo de habilidades para la comprensión lectora con déficit en niños de 3er. Grado de primaria con déficit

Ana Ruth Ulloa Pimienta. Dra.<sup>1</sup>

**Resumen**— A través de un esquema el objetivo del presente artículo expone a niños de tercer grado de Primaria con déficit de comprensión lectora, mediante un análisis conoceremos las deficiencias del niño para identificar la idea y secuencia principal de un texto así como la falta de habilidades a desarrollar.

Por lo cual se pudo establecer un modelo de desarrollo para la comprensión lectora del niño y de sus habilidades, con un enfoque de aprendizaje, donde estarán involucradas todas las personas y medios necesarios que influyen en la educación y desarrollo del niño, con esta propuesta se logrará un mejor desarrollo de comprensión y un medio para mejorar su calidad académica, mediante este proceso el lector mejorará en el desempeño a las demás asignaturas que tengan texto escrito que hay que comprender para poder estudiar.

Un resultado muy significativo fue involucrar a personas que se sentían ajenas a las carencias y desarrollo de aprendizaje del niño, motivar al niño al hábito de la lectura de manera dinámica y muy práctica ayudo a desarrollar sus sentidos y habilidades por lo cual se considera que este es un inicio importante para el desarrollo en la vida del lector.

..

**Palabras clave**— Lector, comprensión lectora, aprendizaje y habilidades

## Introducción

Desde hace ya un tiempo se ha observado con mucho interés el fenómeno de la comprensión lectora en los niveles académicos y la preparación de lectores. Son diversos los modelos a seguir para tratar de resolver esta deficiencia y la urgencia por formar lectores con habilidades. Es por ello necesario propiciar el interés y la participación activa de los alumnos especialmente en los niños y adolescentes para la construcción de sus conocimientos es un requisito indispensable que el alumno aprenda a analizar y comprender lo que lee.

Mejorar la comprensión lectora en los alumnos les da un papel más activo en las clases, al reconocer el tema, distinguen las ideas principales y relacionarlas con detalle, les facilita analizar el contenido del texto, expresar de que se trata y llevar a cabo las actividades lectoras, cuando los alumnos están consientes que saben se muestran más seguros, generosos y participan, expresando su opinión, preguntando el porqué de las cosas e incluso reconociendo que no saben o no comprenden. Recordemos que todo este aprendizaje es una actividad social y cognitiva en la que el niño-lector tiene que interactuar y comunicar sus conocimientos, para tener otros criterios personales que refuercen o modifiquen su concepción como personas o alumnos.

## Descripción del Desarrollo

*Antecedentes de las dificultades del niño lector:*

En un grupo de 35 niños de primaria de tercer grado en el estado de Tabasco la profesora observo mediante 6 meses a través de ejercicios de rutina en clases que 13 alumnos presentaban muchas dificultades para alcanzar la comprensión en todas las materias era casi nula en todos los textos aun siendo sencillos.

Los 13 niños fueron canalizados por sus padres de manera externar con otra profesora que ofrecio asesorias a estos pequeños 3 veces por semana con sesiones de 2 horas y media aproximadamente. Inicio con un método de autodiagnóstico: una pequeña evaluación con textos muy sencillos de iniciación e identificación de comprensión lectora en los niños con actividades de 1er. Grado de primaria, y así posteriormente con actividades de 2do. Grado para avanzar en la comprensión y desarrollo poco a poco.

Ademas de las prueba de comprension lectora se aplico unos test:

- & Test ( H.T.P.) Casa, Arbol, Persona
- & Familia.

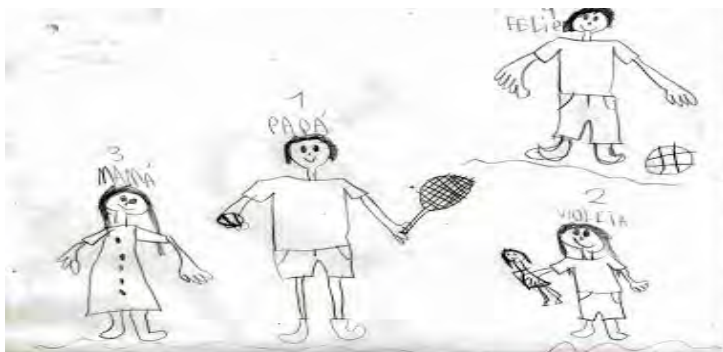
Realizar este método fue eficaz ya que ayuda de un especialista en interpretación de test se logro la identificación de ciertas necesidades y dificultades que el niño presenta para el desarrollo y desempeño de ciertas habilidades como

<sup>1</sup> Ana Ruth Ulloa Pimienta Dra. por la Universidad del Valle del Grijalva. [ruth280782@hotmail.com](mailto:ruth280782@hotmail.com) (autor corresponsal)



lo es su aprendizaje así también se pudo conocer ciertas habilidades que posee el niño además que ayudó a dar un diagnóstico en que nivel de comprensión se encuentra el niño.

El objetivo principal de este estudio al dar las asesorías a niños con déficit de comprensión es brindar apoyo para un mejor desarrollo de habilidades de comprensión lectora a niños con déficit mediante un análisis y posterior al desarrollo de un esquema de herramientas didácticas, escolares y familiares que ayuden al niño a mejorar su comprensión y el hábito de lectura en su persona, integrando diversos medios que harán posible un mejor desarrollo del niño lector.



### 1.- Test: de la familia

Figura 1.

Fuente: Ulloa Pimienta (2017)

#### 1.- En el Test de la familia:

Fue creado por Porot (1952) y está apoyado en la técnica del dibujo, ya que los niños practican con mucho agrado. Es una prueba de personalidad que puede aplicarse a los niños de cinco años hasta la adolescencia. En esta técnica al niño se le analiza e interpreta bajo los principios psicoanalíticos de la proyección, por que posibilita la libre expresión de los sentimientos de los niños hacia sus familiares, especialmente de sus padres y refleja, además, y el lugar que ocupan en la familia.

<b>TEST DE LA FAMILIA</b>	
<b>a)</b>	<b>¿Dónde están? ¿Qué ocurre?</b>
<b>b)</b>	<b>Quien es cada personaje (padre, madre, hermano...)</b>
<b>c)</b>	<b>¿Cuál es el más bueno? ¿Cuál es el menos bueno?</b>
<b>d)</b>	<b>Con cual de ellos te lo pasas mejor</b>
<b>e)</b>	<b>Con quien te gusta estar menos</b>
<b>f)</b>	<b>Cuál de ellos está más triste y porqué, etc...</b>
Cuadro 1. Preguntas frecuentes al niño Fuente: Percepción del investigador 2017	

## 2.- En el Test H. T. P.:

La prueba de casa-árbol-persona, en inglés House-Tree-Person (HTP), es una prueba proyectiva de la personalidad desarrollada originalmente por John Buck que fue creada para evaluar el funcionamiento intelectual. Se cree que a través de dibujos las personas son capaces de expresar mejor los problemas inconscientes, dado que se trata de un proceso bastante primario. Es por ello que se utiliza mayoritariamente en la infancia, para que los más pequeños puedan expresar con sus dibujos lo que no son capaces de expresar con sus palabras. Se utiliza ampliamente en población infanto-juvenil complementado con el Test de la Familia y otros para evaluar diferentes aspectos emocionales, conductuales y también intelectuales de los niños.

El propósito principal de este Test es medir aspectos de la personalidad de una persona a través de la interpretación de sus dibujos y las respuestas a las preguntas que se le van realizando durante el proceso. Sus dibujos proporcionan multitud de información relevante sobre el funcionamiento de un individuo así como de su personalidad.

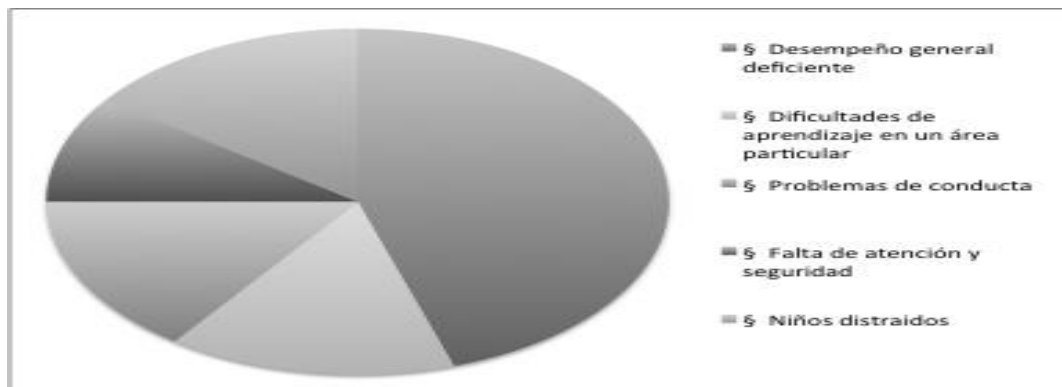


## 2.- Test: H.T.P

Figura 2.

Fuente: Ulloa Pimienta ( 2017)

De manera general los resultados y analisis obtenidos despues de los test se muestra que los menores presentan, expresados en:



Grafica 1 Resultados generales de los test

Fuente: Percepción del investigador 2017

Posterior al análisis y resultados, se inicio a trabajar con los niños, partiendo de ciertas características que hacen que el niño tenga un desarrollo mas lento y complejo, se inicio trabajando con cuentos y juegos, actividades que principalmente ayuden a dar confianza al niño y al asesor, asi mismo actividades para desarrollar su motivación y sobre todo atención muy personalizada al principio para generar mas confianza, seguridad y atención al menor. Esto ayudo a lograr una mayor participación del niño asi mismo el trabajo en equipo con papas, al dejarle actividades al niño para resolver en conjunto fue haciendo posible esta proceso.

Como segunda parte al ir avanzando con cierta actividades menos complicadas, pasamos a mas, al ir haciendo ejercicios de actividades de comprensión lectora en el area de español e historia trabajando la idea principal del texto con textos corto, asi tambien se continuo con ejercicios mas largos poco a poco, algo importante es darse cuenta que una característica repetitiva en los niños es que no comprenden por que ni siquiera leen los titulos e instrucciones, lo hacen de manera rapida y distraida que lo pasan por alto, es necesario mencionar que no todo es leer, leer, leer, en este trayecto se realizaban mucho juegos como adivinanzas, trabalenguas, loterias, dibujos, colorear, desbaratar palabras, formar enunciados y trabajar mucho sobre sus sentimientos y motivación de cada niño, en algun momento hacer y hablar de lo que ha ellos les gusta, se considera que esa parte es la que muy poco se trabaja en caso y esto limita al alumno, te das cuenta de que como hablan, leen y escriben, los cuentos y juegos, logran una comprensión muy importante, ya que desarrollan una gran parte de su imaginación y partes de su desarrollo cognitivo que no han logrado desarrollar pero sabemos que es un proceso en algunos niños largo y otros muy corto.

A medida que han pasado 3 meses y aunque continuamos en el proceso con el niño lector y su comprensión como resultados se ha obtenido:

Mayor compromiso y atension de parte de los padres, profesores y tutores del niño

Aumento en la velocidad de lectura, pero sobre todo un logro muy importante es la comprensión que tiene el niño al: hallar la idea principal del texto, recordar en los cuentos, lecciones, etc., hechos, deatalles y personajes, encuentra logica y comprende la secuencia e instrucciones de los textos, puede lograr hacer predicciones en los cuentos o historias, puede comparar y reconoce causa y efecto, ha ampliado su vocabulario y el significado de palabras desconocidas, desarrollo de un mejor lenguaje y expresión, en casa, aula y alrededor, satisfactoriamente logra ubicar la idea del autor, y algo significativo, lee instrucciones y reconoce que al leer el titulo imagina y comprende la actividad este elemento le aclara sus ideas.

Se sabe que la educación es un proceso de aprendizaje y que es necesario para el niño lector contar con el apoyo de los que estan a su alrededor y poseer los lementos necesarios para desarrollar sus habilidades

### Propuesta y Conclusiones

Es por ello que se presenta a continuación la propuesta para una mejor comprensión lectora en niños de primaria:

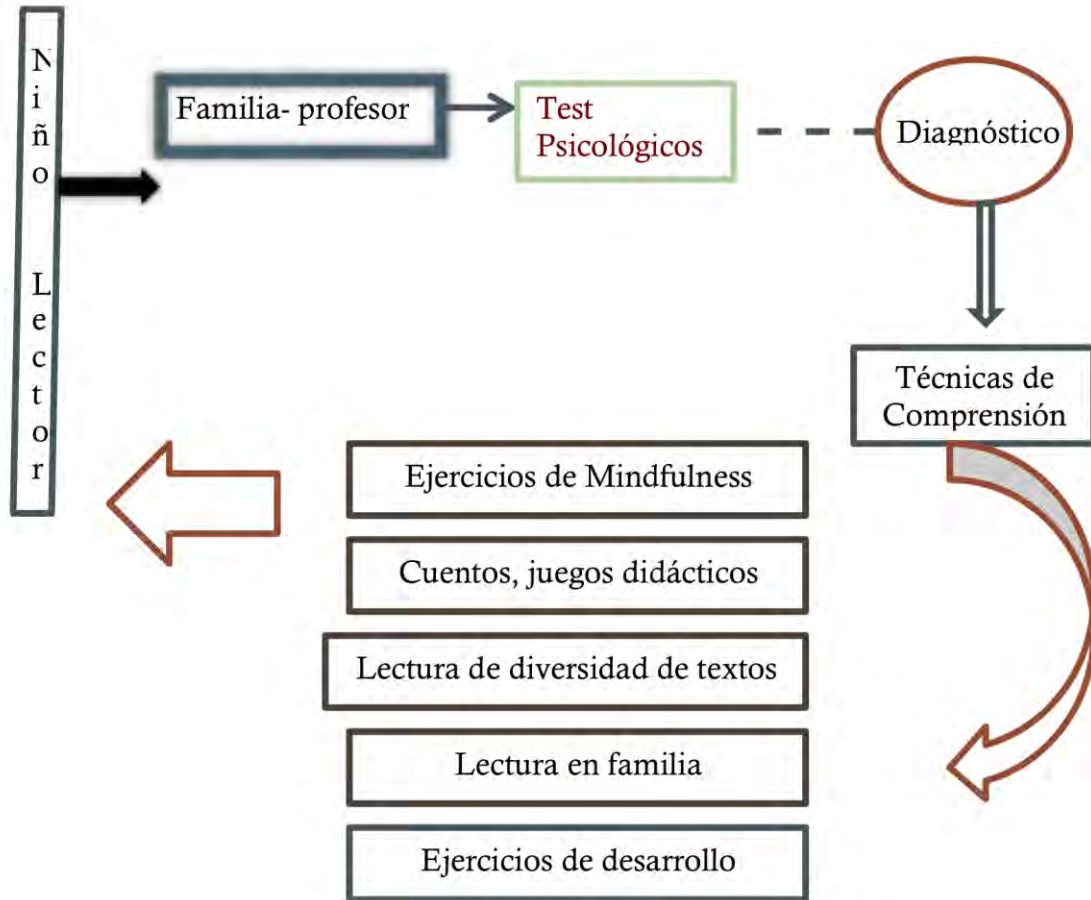


Figura 3. Esquema de Mejoramiento con Técnicas para la comprensión lectora  
Fuente: Ulloa Pimienta (2017)

La psicología está aportando grandes logros y evidencias acerca de que el aprendizaje en los niños, la atención, la creatividad, la memorización y el desarrollo de valores y aprendizaje están muy asociados con las emociones. Lo que refleja como asociación importante de la motivación, empatía, la comunicación en el proceso educativo del niño. Estos factores ayudan al niño a un mejor desarrollo de sus habilidades y de su persona.

Como parte del estrés en que vivimos y los niños no son ajenos a este padecimiento que puede ser temporal o crónico se recomienda usar antes de realizar sus tareas en casa o en el aula, técnicas de relajación como son: dibujar, cantar, colorear, hacer algún ejercicio de concentración, etc. Que ayude a manejar y a equilibrar las emociones del

niño, así mismo la motivación de parte de los que los rodean al niño, y es necesario que padres y maestros prediquen con el ejemplo “hábito de lectura” aunque sea unos minutos diariamente recordemos que los padres y maestros somos los espejos de los niños, como exigir algo que no hacemos los grandes. Ante la evidente ausencia de lectura en nuestras casas y escuelas en México es necesario retomar desde las aulas y hogares la grata actividad de leer, sobre todo en los hogares donde hay niños ya que ellos son como esponjitas, si bien es cierto los mexicanos no leemos pero tenemos las herramientas necesarias para hacerlo. Es vital acercarse de manera motivada hacia textos de diferentes tipos siempre y cuando sean para niños acorde a su edad y leerlos de manera activa, identificando palabras y sus significados, relacionar al niño con textos leídos y sus experiencias, orientarlo a desarrollar su imaginación y creatividad, reconociendo cada día lo nuevo que aprende en la lectura. Es necesario que padres y profesores realicen actividades propias y nuevas lecturas para comprender los textos y posterior compartir con los niños.

Apoyados de las técnicas que se mencionan en el esquema se logró que los niños logaran un gran avance de comprensión lectora, los niños son más participativos más independientes y menos distraídos, se ha logrado un notable aprovechamiento en todas las asignaturas, además de mostrarse más seguros y más hábito de lectura, algo muy importante de mencionar es que sin duda no se hubiese logrado sin el apoyo de todos los que hacen posible la educación del niño, un punto muy importante es la motivación y seguridad que se les brinda a los pequeños eso ayudó mucho en el desarrollo de habilidades, algunos los niños descubrieron que si les gustan las matemáticas y que tienen facilidad de comprender casi todo, otros son buenos para historias y muchos otros para diversas materias y juegos.

La educación del país exige que el niño solo memorice sino que comprenda lo que lee, que aprenda a aprender para toda la vida, de forma participativa y motivacional, es necesario un desarrollo de autonomía lectora y comprensión de la misma para nuestros niños pero solo se logrará a través de un trabajo en equipo con quienes conforman el desarrollo y educación del niño. El reto está planteado para la educación y desarrollo pero es necesario que cada quien haga su trabajo con amor y motivación. Educar niños no es fácil pero como si lo educamos que comprenda como lo hacemos salvaremos a través de ellos la humanidad.

### ***Referencias Bibliográficas***

Sánchez G. Lizabeth y Andrade Esparza R. (2015) Inteligencia Múltiples y Estilo de Aprendizaje. México: Edit. Alfaomega.

Gracia Davids G. (2017) Yo Siento Felicidad y Tristeza. México. Edit. Quarzo

Puerta de Klinkert, M. (2002) Resiliencia. Buenos Aire – México. Edit. Lumen Humanitas

Barocio R. (2013) Disciplina con Amor en el Aula. México: Guía para maestros.

Revista Multiversidad (Management) Febrero- Marzo 2017.

Revista Multiversidad (Management) Agosto- Septiembre 2017.



# Análisis de un tubo Pitot modificado para bombas centrífugas de tipo Pitot

Ing. Carlos Antonio Unzaga López<sup>1</sup>, Dr. Juan Felipe Soriano Peña<sup>2</sup>, M.C. Luis Alberto Valencia Garay<sup>3</sup>,  
M.C. Sixtos Antonio Arreola Villa<sup>4</sup>, Dr. J. Jesús Pacheco Ibarra<sup>5</sup>, M.C. Víctor López Garza<sup>6</sup> y  
M.C. Miguel Villagómez Galindo<sup>7</sup>

**Resumen**—Uno de los grandes retos dentro del diseño de maquinaria son los sistemas de lubricación, ya que operan a altas presiones y temperaturas. De manera que los equipos relacionados a ellos tendrán características físicas especiales. Tal es el caso de las bombas encargadas de transportar el fluido de trabajo, dentro de las que destacan las bombas centrífugas de tubo Pitot, utilizadas cuando se requiere desarrollar una elevada carga hidrostática a caudales bajos. Sin embargo, uno de los inconvenientes de estas bombas, durante su operación, es la presencia de zonas de alta presión al interior del tubo Pitot, ya que el fluido presurizado produce efectos de vibración que desestabilizan el equipo. El objetivo de este trabajo consiste en modelar un tubo Venturi en el orificio de entrada del tubo Pitot y analizarlo haciendo uso de softwares de modelado en 3D y CFD, para localizar las zonas críticas de funcionamiento.

**Palabras clave**— Bombas centrífugas, bomba Pitot, tubo Pitot, tubo Venturi, distribución de presiones.

## Introducción

Las bombas de carcasa rotatoria, conocidas también como bombas de tubo Pitot, se han usado dentro del ambiente industrial durante los últimos 80 años. Pertenecen al grupo de bombas centrífugas de efecto especial y están destinadas a desarrollar una elevada carga hidrostática a caudales bajos. (Karassik y McGuire 1998)

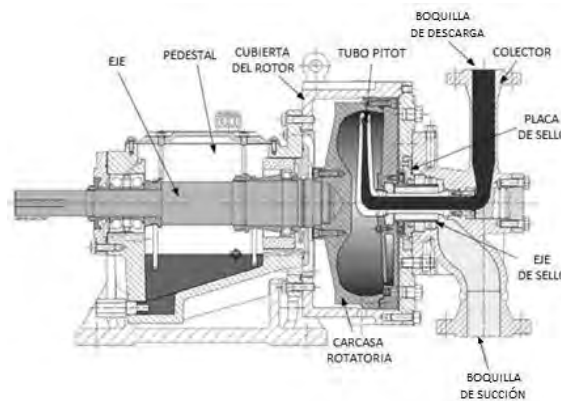


Figura 1. Bomba de tubo Pitot. (Gülich 2008)

Ejemplo de este tipo de bombas de tubo Pitot se muestra en la Figura 1, en donde el fluido de trabajo entra por la tubería de succión (boquilla de succión), que actúa como colector de distribución. El fluido de trabajo pasa por encima del sello mecánico y entra en la cubierta del rotor donde se acelera a una velocidad angular similar a la que tiene la carcasa rotatoria. (RUHRPUMPEN 2010)

<sup>1</sup> El Ing. Carlos Antonio Unzaga López es alumno del Posgrado de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México. [carlosul.3319@outlook.com](mailto:carlosul.3319@outlook.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> El Dr. Juan Felipe Soriano Peña es Profesor del Posgrado de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México. [juanfsoriano@yahoo.es](mailto:juanfsoriano@yahoo.es)

<sup>3</sup> El M.C. Luis Alberto Valencia Garay es Profesor de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México. [valenciagaray@yahoo.com.mx](mailto:valenciagaray@yahoo.com.mx)

<sup>4</sup> El M.C. Sixtos Antonio Arreola Villa es Profesor de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México. [sxtsaav@gmail.com](mailto:sxtsaav@gmail.com)

<sup>5</sup> El Dr. J. Jesús Pacheco Ibarra es Profesor del Posgrado de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México. [jjpi15.pacheco@gmail.com](mailto:jjpi15.pacheco@gmail.com)

<sup>6</sup> El M.C. Víctor López Garza es Profesor del Posgrado de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México. [nepesh@hotmail.com](mailto:nepesh@hotmail.com)

<sup>7</sup> El M.C. Miguel Villagómez Galindo es Profesor del Posgrado de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México. [miguel.villagomez.galindo@gmail.com](mailto:miguel.villagomez.galindo@gmail.com)

Posteriormente, el fluido pasa a través de un tubo fijo, conocido como tubo Pitot, ubicado dentro del conjunto de rotor. Este tubo Pitot tiene una doble función, en primer lugar, el líquido entra en el tubo a alta velocidad bajo la presión centrífuga creada por el rotor y, en segundo lugar, gran parte de la energía cinética, debida a la alta velocidad con que se mueve el fluido dentro de la carcasa giratoria, se convierte en presión a medida que el líquido pasa a lo largo de la sección difusora de dicho tubo. (RUHRPUMPEN 2010)

En esta sección el fluido se desacelera para luego conducirlo fuera de la carcasa y hacia la boquilla de descarga. (Gulich 2008)

El rendimiento hidráulico de las bombas de carcasa rotatoria, con velocidades específicas de diseño dentro del rango de 60 a 500 rpm, flujos de 5 a 750 gpm y cargas hidrostáticas de hasta 5,000 ft, las hace adecuadas para las aplicaciones en conjunto con **bombas centrífugas regenerativas**, de emisión parcial o pequeñas bombas centrífugas de multietapa.

Las ventajas que ofrecen las bombas Pitot son: no se requiere de un sistema de lubricación externo, se mantiene un flujo sin pulsaciones en toda la curva de altura-flujo, tamaño más pequeño que el de las bombas centrífugas de multietapa y la capacidad de tolerar la puesta en marcha o funcionamiento en seco. (PLC s.f.) (Karassik y McGuire 1998)

Entre los problemas de operación que presentan este tipo de bombas podemos encontrar los siguientes:

- Las altas velocidades internas hacen que la bomba esté propensa a erosión y desequilibrio en el conjunto giratorio de la bomba, y esto se agrava cuando existe la presencia de sólidos abrasivos en el fluido de trabajo.
- Fricción interna y externa en el tubo Pitot, así como pérdidas de flujo a través de este.
- Se presentan fuerzas axiales generadas por la presión de descarga del fluido, las cuales desestabilizan el tubo Pitot. (Karassik y McGuire 1998)

### Descripción del método

El modelo matemático utilizado para la simulación del fluido se rige por la ley de viscosidad de Newton y la ecuación de movimiento. Como el tratamiento de este problema implica una densidad ( $\rho$ ) y viscosidad ( $\mu$ ) constantes, la ecuación de movimiento conduce a las ecuaciones de Navier-Stokes. (Bird, Stewart y Lightfoot 2011)

Ley de la viscosidad de Newton

$$\begin{aligned} \tau_{rr} &= -\mu \left[ 2 \frac{\partial v_r}{\partial r} \right] \dots (1) & \tau_{r\theta} = \tau_{\theta r} &= -\mu \left[ r \frac{\partial}{\partial r} \left( \frac{v_\theta}{r} \right) + \frac{1}{r} \frac{\partial v_r}{\partial \theta} \right] \dots (4) \\ \tau_{\theta\theta} &= -\mu \left[ 2 \left( \frac{1}{r} \frac{\partial v_\theta}{\partial \theta} + \frac{v_r}{r} \right) \right] \dots (2) & \tau_{\theta z} = \tau_{z\theta} &= -\mu \left[ \frac{1}{r} \frac{\partial v_z}{\partial \theta} \right] \dots (5) \\ \tau_{zz} &= 0 \dots (3) & \tau_{rz} = \tau_{zr} &= -\mu \left[ \frac{\partial v_z}{\partial r} \right] \dots (6) \end{aligned}$$

Ecuación de movimiento en términos de  $\tau$

$$\begin{aligned} \rho \left( v_r \frac{\partial v_r}{\partial r} + \frac{v_\theta}{r} \frac{\partial v_r}{\partial \theta} - \frac{v_\theta^2}{r} \right) &= -\frac{\partial p}{\partial r} - \left[ \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} (r \tau_{rr}) + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial \theta} \tau_{\theta r} + \frac{\partial}{\partial z} \tau_{rz} - \frac{\tau_{\theta\theta}}{r} \right] - \rho g \dots (7) \\ \rho \left( v_r \frac{\partial v_\theta}{\partial r} + \frac{v_\theta}{r} \frac{\partial v_\theta}{\partial \theta} + \frac{v_r v_\theta}{r} \right) &= -\left[ \frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} (r^2 \tau_{r\theta}) + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial \theta} \tau_{\theta\theta} + \frac{\partial}{\partial z} \tau_{z\theta} \right] \dots (8) \\ \rho \left( v_r \frac{\partial v_z}{\partial r} + \frac{v_\theta}{r} \frac{\partial v_z}{\partial \theta} \right) &= -\left[ \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} (r \tau_{rz}) + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial \theta} \tau_{\theta z} \right] \dots (9) \end{aligned}$$

Ecuación de movimiento para un fluido newtoniano con  $\rho$  y  $\mu$  constantes

$$\begin{aligned} \rho \left( v_r \frac{\partial v_r}{\partial r} + \frac{v_\theta}{r} \frac{\partial v_r}{\partial \theta} - \frac{v_\theta^2}{r} \right) &= -\frac{\partial p}{\partial r} + \mu \left[ \frac{\partial^2 v_r}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial v_r}{\partial r} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 v_r}{\partial \theta^2} - \frac{2}{r^2} \frac{\partial v_\theta}{\partial \theta} \right] - \rho g \dots (10) \\ \rho \left( v_r \frac{\partial v_\theta}{\partial r} + \frac{v_\theta}{r} \frac{\partial v_\theta}{\partial \theta} + \frac{v_r v_\theta}{r} \right) &= \mu \left[ \frac{\partial^2 v_\theta}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial v_\theta}{\partial r} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 v_\theta}{\partial \theta^2} + \frac{2}{r^2} \frac{\partial v_r}{\partial \theta} \right] \dots (11) \\ \rho \left( v_r \frac{\partial v_z}{\partial r} + \frac{v_\theta}{r} \frac{\partial v_z}{\partial \theta} \right) &= \mu \left[ \frac{\partial^2 v_z}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial v_z}{\partial r} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 v_z}{\partial \theta^2} \right] \dots (12) \end{aligned}$$

### Planteamiento del problema

En una bomba de tubo Pitot el fluido que entra en la bomba a través de la línea de succión está a una presión comparativamente baja de entre 100 a 700 kPa y se somete a fuerzas centrífugas cuando el fluido entra a la carcasa rotatoria.

La presión de fluido aumenta hasta 3.5 MPa en la periferia de la carcasa giratoria, además, del efecto de empuje impuesto sobre la misma por medio del tubo Pitot, hace que el fluido se dirija a la entrada de dicho tubo. (Brown, Erickson y Petrie 1974)

El fluido presurizado se desplaza a través del tubo Pitot, hacia el conjunto de descarga donde sale de la bomba. En ese punto, el fluido puede estar a una presión de 5 MPa o superior. Este gran aumento en la presión provoca cargas axiales que desestabilizan la bomba, debido a que la distribución de presión no es uniforme en toda la carcasa, produciendo vibración excesiva en los componentes que dan soporte al tubo Pitot, ocasionando un desgaste prematuro en los mismos.

Las cargas axiales, véase Figura 2, son experimentadas a lo largo del eje longitudinal del tubo, y de la línea de descarga. Por lo tanto, el mecanismo de soporte de un conjunto de tubo Pitot debe resistir estas fuerzas. (Brown, Erickson y Petrie 1974)

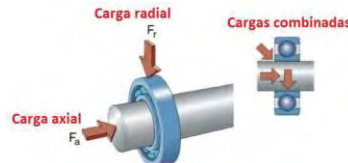


Figura 2. Diagrama de fuerzas axial y radial sobre un eje.

Un ejemplo práctico de este tipo de bombas se puede apreciar en la Figura 3, un DTI de un sistema de lubricación y enfriamiento de una turbina. Para alimentar el sistema de lubricación de cojinetes de la turbina (B) se hace uso de una bomba te tubo Pitot (A), la cual está ubicada en la parte interna de la carcasa de la turbina.

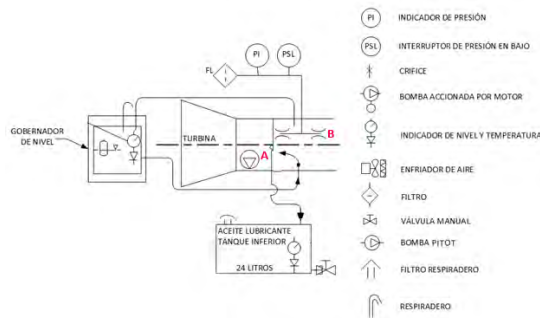


Figura 3. Sistema de lubricación y enfriamiento de una turbina. (GREEN-ER FIM UMSNH s.f.)

Pruebas recientes y estudios dinámicos de fluidos computacionales (CFD) han demostrado que el tamaño y la configuración del tubo Pitot pueden tener un efecto considerable sobre la distribución de presión dentro de la caja rotatoria. Esta distribución tiene un gran efecto en las cargas de empuje de los cojinetes y en la presión en los sellos de la bomba. (WEIR Specialty Pumps Septiembre 2016)

Por las razones antes mencionadas, sería ventajoso en la práctica rediseñar el tubo Pitot para mitigar o disminuir las fuerzas axiales perjudiciales durante las condiciones de funcionamiento de la bomba.

#### Características del fluido y condiciones del estudio

El aceite lubricante utilizado como fluido de trabajo de la bomba es de la marca Mobil DTE, específicamente el tipo Light. Se trata de un fluido libre de impurezas y/o partículas, ya que de lo contrario estas podrían provocar erosión en los componentes del equipo. Dos de sus características principales se pueden observar en la Tabla 1. En la Tabla 3 se muestran los datos que formarán parte de las condiciones de frontera para la simulación del fluido.

#### Características principales del aceite Mobil DTE Light

Viscosidad $\rho$ , ASTM D 445	4.84 kg/m-s
Densidad $\mu$ , ASTM D 4052	850 kg/m <sup>3</sup>

Tabla 1. Características del fluido de trabajo. (Exxon Mobil Corporation 2001)

#### Condiciones del estudio

Capacidad del depósito de aceite	24 lt (0.024 m <sup>3</sup> )
Permanencia del aceite en la bomba (Booser y Smeaton 1968)	480 seg
Presión nominal en la bomba	375 kPa
Temperatura de operación	95 °C
Velocidad de giro de la bomba	1500 rpm
Presión de salida de la bomba	800 kPa

Tabla 2. Condiciones del estudio.

### Realización de modelos

Los modelos se realizaron en un software CAD, SOLIDWORKS. Se modelaron algunos componentes como son: la carcasa, el tubo Pitot y el volumen interior ocupado por el fluido de trabajo. Estos componentes se muestran en la Figura 4.

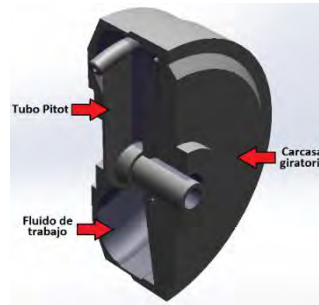


Figura 4. Sección del modelo 3D de la bomba Pitot.

Además, se modelaron tres tubos Pitot cambiando únicamente su sección transversal. En la Figura 5 se presenta una comparación entre estos tubos. El tubo a) corresponde a un tubo Pitot convencional, el tubo b) fue modelado con un tubo Venturi en la entrada del mismo, con la finalidad de analizar el comportamiento del fluido y la presión de este dentro del tubo al ser sometido a un cambio de sección. Finalmente, el tubo c), además de presentar la modificación anterior, se modeló en él un orificio perpendicular al tubo Venturi que va desde la parte externa a la interna de la cabeza del tubo Pitot. Estas modificaciones se analizan obteniéndose el perfil de presiones de la bomba, además de observar el comportamiento del fluido que circula en la periferia de la carcasa, para determinar el funcionamiento que se tiene en cada una de las modificaciones del tubo Pitot.

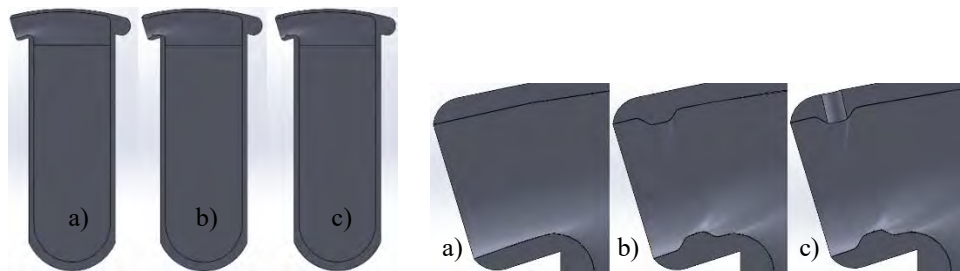


Figura 5. Secciones transversales de los tubos Pitot modelados.

### Mallado

El mallado de las geometrías se llevó a cabo en ANSYS WORKBENCH, en el módulo "Meshing", utilizando un elemento de tipo tetraédrico. Sin embargo, la malla del conjunto de carcasa giratoria y tubo Pitot se ajustó posteriormente en FLUENT a un tipo de malla poliédrica con el propósito de reducir el número de elementos (de 8'915,173 a 1'898,387), tal como se muestra en la Figura 6. La malla poliédrica se deriva directamente de la malla tetraédrica formando polígonos alrededor de cada nodo en la malla tetraédrica.

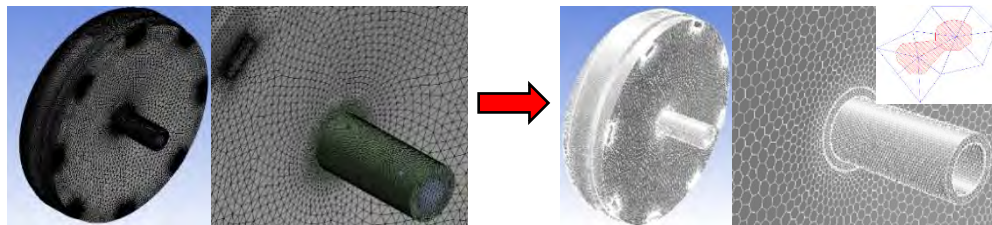


Figura 6. Malla para el conjunto de carcasa giratoria y tubo Pitot.

Las ventajas que han mostrado las mallas poliédricas sobre algunas mallas tetraédricas o híbridas es la disminución del número total de celdas, casi de 3 a 5 veces menor para las mallas no estructuradas, en comparación con el número de celdas original. (ANSYS, Inc. Abril 2009) Las celdas poliédricas tienen muy buenos resultados de precisión en comparación con otros tipos de malla, además de que se ha demostrado que convergen más rápido y con menos iteraciones, logran una convergencia robusta a valores residuales más bajos y ofrecen tiempos de solución más rápidos. (Symscape 2013)



En la Figura 7 se presenta una comparación del mallado para cada uno de los tubos Pitot.

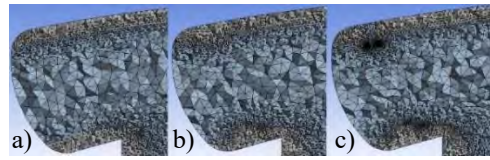


Figura 7. Mallas correspondientes a los tubos modelados.

**Simulaciones**

Se utilizó ANSYS FLUENT como herramienta de simulación. El modelo de turbulencia seleccionado para el análisis es del tipo k-ε realizable. Dicho modelo contiene una nueva formulación para la viscosidad turbulenta y una nueva ecuación de transporte para la tasa de disipación ε, que se deriva de una ecuación exacta para el transporte de la fluctuación de la vorticidad. El término "realizable" significa que el modelo satisface ciertas limitaciones matemáticas sobre los esfuerzos de Reynolds, consistentes con la física de los flujos turbulentos. Un beneficio inmediato del modelo k-ε realizable es que proporciona predicciones mejoradas para el índice de dispersión de chorros planos y circulares. También exhibe un rendimiento superior para flujos que implican rotación, capas límite bajo fuertes gradientes de presión adversa, separación y recirculación. En prácticamente todas las medidas de comparación, el k-ε realizable demuestra una capacidad superior para capturar el flujo medio de estructuras complejas. (CFD Online s.f.)

Con los datos proporcionados en la Tabla 1 y 2 es posible definir las condiciones de frontera para llevar a cabo la simulación del conjunto carcasa giratoria y tubo Pitot. Obteniendo así los perfiles mostrados en la Figura 8 (unidades en m/s y Pa, respectivamente).

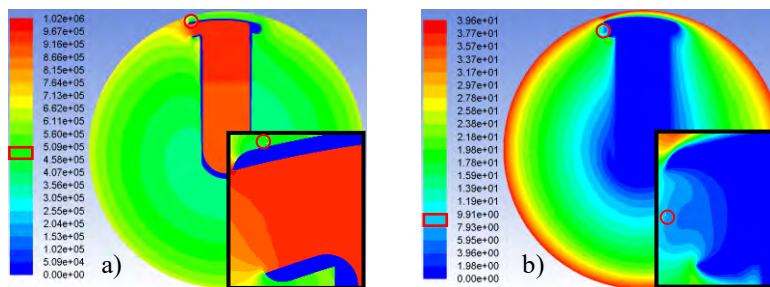


Figura 8. Perfiles de presión (a) y velocidad (b) para el conjunto carcasa giratoria y tubo Pitot.

De acuerdo con los perfiles obtenidos, se determinaron los resultados mostrados en la Tabla 3, que serán de ayuda para definir las condiciones de frontera y así llevar a cabo las simulaciones de los tres tubos Pitot modelados.

**Simulación del conjunto carcasa giratoria y tubo Pitot**

Presión promedio exterior en la cabeza del tubo Pitot	483.5 kPa
Velocidad normal promedio de entrada al tubo Pitot	8.93 m/s

Tabla 3. Datos obtenidos de la simulación del conjunto carcasa giratoria y tubo Pitot

En la Figura 9 se muestran los perfiles de presiones (en Pa) obtenidos para cada tubo. En el caso del tubo c), se observa que la presión externa (483.5 kPa, Tabla 3) es menor a la presión interna (3.06 MPa, Figura 9) a la altura del orificio modelado, con lo cual es posible asegurar que, debido a esta diferencia de presiones, el fluido externo que circula fuera del tubo Pitot, es decir, el fluido en la periferia de la carcasa giratoria, tenderá a ser succionado hacia el interior del tubo Pitot.

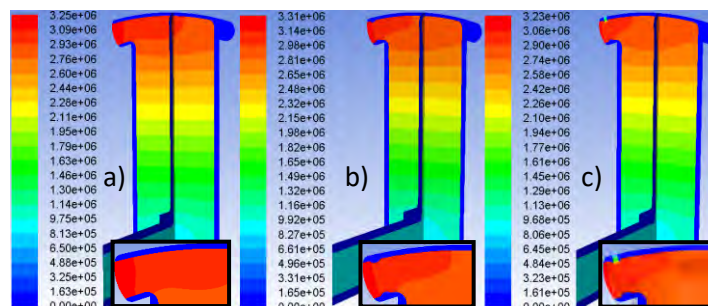


Figura 9. Perfiles de presiones para cada tubo Pitot.



## Conclusiones

Como se mencionó, estos equipos están destinados a generar grandes cargas hidrostáticas con caudales bajos. Y si consideramos la ecuación de continuidad para un mismo fluido de trabajo, es decir,  $\rho_1 = \rho_2$ , tenemos:

$$\rho_1 \cdot A_1 \cdot v_1 = \rho_2 \cdot A_2 \cdot v_2 \dots (13)$$

$$A_1 \cdot v_1 = A_2 \cdot v_2 \dots (14)$$

$$Q_1 = Q_2 \dots (15)$$

Con lo que es posible afirmar que, si el caudal (Q) de un fluido se mantiene constante pero la sección (A) por la cual circula disminuye, habrá un aumento de velocidad (v) luego de pasar esta sección. El efecto Venturi que se presenta, es explicado por el principio de Bernoulli y el de continuidad. El principio de Bernoulli expresa que:

$$\frac{v_1}{2g} + \frac{P_1}{\gamma} + z_1 = \frac{v_2}{2g} + \frac{P_2}{\gamma} + z_2 = cte \dots (16)$$

Entonces, para que la ecuación de Bernoulli se cumpla, y se mantenga constante, la presión en el estrechamiento de sección ( $p_2$ ) se verá reducida. Este efecto se aprecia al comparar los valores de presión obtenidos para cada caso simulado. Así mismo, tomando en cuenta la ecuación de continuidad, sabemos que un aumento en la velocidad del fluido dará como resultado un aumento en el caudal. Y, si el caudal se ve incrementado, la bomba entregará una carga hidrostática mayor y, por tanto, una mejor eficiencia. Este aumento en la eficiencia del tubo puede ser calculado con la Ecuación 17, evaluando las condiciones del tubo entre dos planos de medición, uno en la entrada del tubo Pitot (subíndice 0) y otro más en la salida (subíndice 2). (Meyer, Daróczy y Thévenin 2017):

$$\eta_{\text{tubo Pitot}} = \frac{P_2 - P_0}{\frac{\rho}{2}(v_0^2 - v_2^2)} \dots (17)$$

Analizando la entrada del tubo Pitot, para los tres casos, es posible observar una disminución en las zonas de presión en esta área. Lo que implicaría que al realizar esta modificación podríamos llegar a disminuir las cargas axiales que se presentan en la bomba como resultado de las altas presiones que se tienen dentro del tubo, y por consecuencia, disminuir la vibración y el desgaste de los componentes del equipo, aumentando la vida útil de este.

De acuerdo con el comportamiento de la bomba en la simulación, es posible modificar las condiciones de operación y aumentar la velocidad promedio de entrada al tubo Pitot incrementando la velocidad de rotación de la carcasa giratoria. Sin embargo, hay que tener en cuenta que las presiones generadas al interior del tubo Pitot también se verán incrementadas. Es importante tener en cuenta la aplicación que se le dará al equipo, así como las curvas de funcionamiento que nos serán de ayuda para conocer los requerimientos con los cuales se puede operar esta bomba.

## Glosario de términos

**Bombas centrífugas regenerativas:** Este tipo de bombas utiliza una combinación de fuerza centrífuga e impulso mecánico para generar la carga hidrostática. Son utilizadas con líquidos limpios, en volúmenes bajos y de poca viscosidad a presiones más altas de las convencionales.

## Referencias

- ANSYS, Inc. *ANSYS FLUENT 12.0 User's Guide*. ANSYS, Inc., Abril 2009.
- Bird, R. Byron, Warren E. Stewart, y Edwin N. Lightfoot. *Fenómenos de Transporte*. México D.F.: Limusa, 2011.
- Booser, E.R., y D.A. Smeaton. *Standard Handbook of Lubricating Engineering*. ASLE, 1968.
- Brown, B., J. Erickson, y H. Petrie. Pitot pump with jet pump charging system. EE.UU. Patente US3817659 A. 1974.
- CFD Online. *CFD Online*. s.f. [https://www.cfd-online.com/Wiki/K-epsilon\\_models](https://www.cfd-online.com/Wiki/K-epsilon_models).
- Exxon Mobil Corporation. «Mobil DTE Light, Medium, Heavy Medium and Heavy.» 2001.
- GREEN-ER FIM UMSNH. «Diseño y construcción de turbo-generator de baja entalpia con capacidad de 300 kW para aprovechamiento del recurso geotérmico nacional.» Morelia, Mich., s.f.
- Gülich, J. F. *Centrifugal Pumps*. New York: Springer, 2008.
- Karassik, I. J., y T. McGuire. *Centrifugal Pumps*. New York: Chapman & Hall, 1998.
- PLC, The Weir Group. *WEIR*. s.f. <https://www.global.weir/brands/roto-jet/> (último acceso: 2017).
- RUHRPUMPEN. <http://www.ruhrpumpen.com/>. 2010. <http://www.ruhrpumpen.com/productos/Combitube>.
- Symscape. *Symscape Computational Fluid Dynamics Software for All*. Febrero de 2013. <http://www.symscape.com/polyhedral-tetrahedral-hexahedral-mesh-comparison>.
- WEIR Specialty Pumps. *Improvements in Pitot Tube Pump technology*. US Salt Lake City: WEIR Group, Septiembre 2016.

# Aplicación de recubrimientos para la recuperación de moldes de hierro gris para fabricación de envases de vidrio mediante la técnica de metalizado

MC. Nicolás Urbina Reyes<sup>1</sup>, MC. Tanairy Elizabeth Vidaurri Zertuche<sup>2</sup>  
MC. José Manuel Valdés Ugalde<sup>3</sup> MC. Jonatán Ulises Vidaurri Zertuche<sup>4</sup>

Resumen - En la industria del vidrio se busca la restauración de moldes de hierro para la obtención de envases de vidrio desgastados o dañados en las zonas de trabajo, es por eso que en esta investigación se estudió la aplicación de recubrimientos duros mediante la técnica de metalizado como una buena alternativa para prolongar la vida útil del componente y reducir el número de fallas. Se ha encontrado que los principales problemas son: el desgaste prematuro que sufren debido a las condiciones severas de trabajo, a complicados diseños de los moldes, a cambios de radio que se convierten en concentradores de esfuerzo naturales y a la precipitación de fases fuera de equilibrio al momento de reparar con procesos de soldadura de arco tradicionales (GTAW y SMAW). Para determinar la calidad de los recubrimientos depositados se realizaron medidas de dureza, pruebas de desgaste mediante la técnica pin-on-disk y se realizaron microfotografías ópticas y de barrido para su análisis. Los resultados reflejan mejores propiedades mecánicas y tribológicas en comparación con el sustrato.

Palabras clave— Recubrimientos, metalizado, resistencia al desgaste.

## INTRODUCCIÓN

Los moldes de fabricación de piezas y envases de vidrio conocidos son de hierro fundido con una aleación específica alta en grafito. Debido al uso prolongado de dichos moldes, la capa superficial que define la plantilla con la forma de la pieza a producir se va deteriorando por lo que el molde deja de ser útil.

Antes de finalizar la vida útil del molde cabe la posibilidad de repararlo con el propósito de seguir trabajando con dicho molde durante un cierto tiempo más. Actualmente la fabricación de moldes para piezas y envases de vidrio se programa para una vida útil determinada, teniendo en cuenta el material y la cantidad de piezas que se pueden fundir con ese molde. El principal problema de la reutilización del molde es la pérdida de propiedades del material debido a la fatiga por trabajo a temperatura, por lo que el molde ya no sería útil ni aun reparándolo. Por lo tanto, es evidente la necesidad de la recuperación de moldes que permita alargar su vida útil.

Los revestimientos por proyección térmica son ampliamente utilizados para aumentar la eficiencia y la protección de los componentes metálicos que sufren degradación debido a la corrosión, oxidación, o excesiva carga de térmica durante el servicio en ambientes térmicamente drásticos. La proyección térmica es una técnica que utiliza la energía térmica y cinética para calentar el material a depositar y posteriormente propulsarlo hacia el sustrato para formar el recubrimiento por apilamiento de partículas. Esta es una de las tecnologías de modificación superficial que ha tenido un amplio crecimiento en los últimos años, gracias a su bajo costo, fácil aplicación sobre diferentes geometrías y tamaños, al desarrollo de equipos avanzados y de materiales de alto desempeño para la obtención de los recubrimientos; no obstante, los recubrimientos obtenidos aún presentan problemas, como defectos estructurales (poros, grietas, partículas sin fundir, falta de adherencia entre la capa y el sustrato, y entre las diferentes partículas que conforman el recubrimiento), lo que puede poner en riesgo su desempeño, a pesar de las buenas propiedades que tienen los materiales utilizados para obtener los recubrimientos.

---

<sup>1</sup> MC. Nicolás Urbina Reyes es el representante Multingeniería Nova S.A. DE CV. [nurbina@telmexmail.com](mailto:nurbina@telmexmail.com)

<sup>2</sup> MC. Tanairy Elizabeth Vidaurri Zertuche es Investigador de Multingeniería Nova S.A. DE CV.

<sup>3</sup> MC. José Manuel Valdés Ugalde es líder de proyectos de Desarrollo Tecnológico de la Corporación Mexicana de Investigación en Materiales (COMIMSA) S.A. de C.V.

<sup>4</sup> MC. Jonatán Ulises Vidaurri Zertuche es Técnico en proyectos en Multingeniería Nova S.A. DE CV.

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

Los revestimientos por proyección térmica más comunes consisten en una súper aleación de base Hierro, Cromo y Molibdeno, estos materiales son uno de los más importantes materiales de recubrimiento para protección. En particular esta aleación proporciona protección contra la oxidación y contra el desgaste a alta temperatura.

El presente estudio evalúa la distancia de proyección de la pieza, velocidad de avance y presión de trabajo como las variables en el proceso de spray térmico utilizando un dispositivo D-Gun de la marca Terodyn 2000.

## DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

### *Materiales y Proceso*

Para el estudio del recubrimiento por proyección térmica se han empleado un material de hierro gris. La composición de material a evaluar se presenta en la tabla 1.

Tabla 1. Composición química media del acero analizado por espectrometría óptica (chispa).

PORCENTAJE DE PESO	
Hierro	90.2%
Carbono	4.5 %
Manganeso	0.805%
Silicio	2.37% máx.

Para producir los recubrimientos por proyección térmica se utiliza un aporte de súper aleación Fe-Cr-Mo con las siguientes características que se encuentra en la tabla 2:

Tabla 2. Composición química del recubrimiento.

PORCENTAJE DE PESO	
Cu	3% máx.
Cr	17% máx.
Mo	11% máx.
Mn	0.1%
Si	3%
B	3%
Fe	Bal

Otro constituyente que se encuentra unido a la selección del material es la selección del proceso, donde es imprescindible tomar en cuenta la viabilidad económica, las prestaciones a nivel industrial para la obtención de recubrimientos que exhiban una alta dureza y generalmente excelente resistencia al desgaste a alta temperatura, así como la capacidad una alta velocidades de deposición de material para recubrir el componente de hierro. Las condiciones para la deposición de los polvos de recubrimiento se realizaron en base a la matriz de la tabla 3 de niveles de parámetros:

Tabla 3. Parámetros del proceso por proyección térmica.

Revestimiento	Presión de Trabajo	Velocidad de Aplicación	Distancia de Pieza
1	5 Mpa	0.10 m/min	12 cm
2	9 Mpa	0.14 m/min	16 cm
3	13 Mpa	0.18 m/min	20 cm

Por lo anteriormente expuesto y considerando los diversos parámetros del proceso, en este estudio se determinó efectuar el recubrimiento superficial de un molde de fabricación de envases de vidrio mediante la aplicación de un

sustrato de súper aleación base níquel, obtenido por un proceso de proyección térmica, con el fin de mejorar la resistencia a la oxidación y al desgaste a alta temperatura de dicho componente.

La microestructura de los polvos y los recubrimientos se realizó con un microscopio electrónico de barrido de la marca MIRA con el fin de evaluar la totalidad del revestimiento y la coalescencia del revestimiento en el sustrato. La dureza del recubrimiento se determinó con micro dureza de utilizando un durómetro Wilson Tukon.

La resistencia al desgaste se determinó utilizando la prueba de Pin-On Disk utilizando un perfilometro. Las pruebas se realizaron usando una bola de desgaste 100Cr6 con una dimensión de 6mm y una carga de 5N, para cada una de las interacciones de las tres variables del proceso. Se informó La variación del coeficiente de fricción como una función del tiempo de prueba y la pérdida de masa como una función de la distancia.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La morfología de los polvos y de los recubrimientos obtenidos se analizó mediante Microscopía Electrónica de Barrido (MEB). En la Figura 1 se puede apreciar las características físicas de los polvos de súper aleación base níquel.

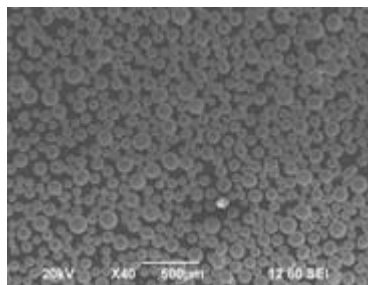


Figura 1. Características Morfológicas de la súper aleación Fe-Cr-Mo.

Como se puede observar en la figura 1 las partículas de la aleación, tienen una forma esférica uniforme, lo que favorece la reducción de defectos estructurales como partículas sin fundir y en caso de que estos se presenten sobre la superficie de abrasión su efecto sobre las condiciones de desgaste es bajo, ya que cada partícula de estas puede rodar sobre las superficies en contacto sin producir grandes daños. El tamaño de partículas se encuentra entre 100 y 150 micras. La microestructura del polvo también se estudió en las secciones transversales de SEM. La microestructura consiste en granos columnares sin presencia un efecto dominante de otra estructura. En algunos casos se llega a observar el crecimiento dendrítico en ellas.

En la evaluación de la capa del recubrimiento se utilizó un microscopio electrónico de barrido de emisión de campo marca Mira, con el fin de evaluar la totalidad del revestimiento y la coalescencia del revestimiento en el sustrato a 3 distancias de trabajo 12, 16 y 20 cm de los especímenes.

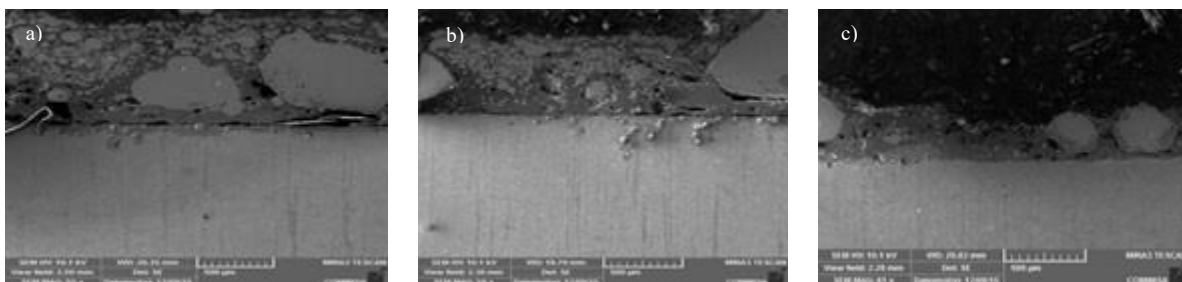


Figura 2. Características Morfológicas de la súper aleación Fe-Cr-Mo.

La figura de 2 se muestra las microestructuras del recubrimiento a diferentes distancias de trabajo y con diferentes velocidades. En general, posee una cantidad importante de espacios vacíos o poros, los cuales pueden estar asociados a la baja fluidez de este polvo en los ductos de la antorcha que lo transportan hacia la llama oxiacetilénica, lo que hace que el apilamiento de las partículas proyectadas sea discontinuo.

Posteriormente se procedió a realizar los análisis de dureza a fin de observar los valores del revestimiento, no se consideraron las muestras que presentaban poca adherencia debido a que el resultado no sería confiable. Los valores mostrados en la tabla 4 dentro de un rango de 400 y 590 HV, el proveedor de los polvos reporta en la hoja de especificación de los polvos que estos alcanzarán una dureza de 400 hasta 520HV con cargas de 300g. Se puede observar que a medida que se incrementa la distancia de trabajo se reduce la dureza del recubrimiento.

Tabla 4. Dureza del recubrimiento.

Probeta	No.	Durez a Vickers HV a 31.25 kgf					Pro medio
Metal Base	MB	251	241	248	231	255	245
Recubrimiento	1	587	592	589	581	599	589
	2	555	567	570	568	563	564
	3	536	523	528	523	532	528

La prueba de pérdida de masa a distancias de 150, 200, 330 y 400 m, para los recubrimientos 1, 2 y 3 respectivamente es mostrada en la figura 3. Es evidente que los recubrimientos que tienen una pérdida de masa mayor conforme que disminuye la dureza y a medida que aumenta la distancia. Este comportamiento de las muestras recubiertas es debido que las partículas están parcialmente unidas y tienden a estar desprendidas, que hace que el recubrimiento sea susceptible al desgaste, además este efecto es más pronunciado a medida que la distancia de la prueba también aumenta.

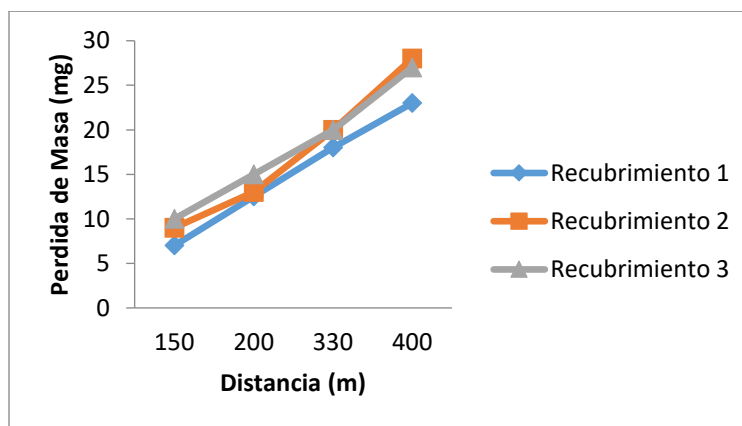


Figura 3. Pérdidas de Masa para las diferentes durezas.

### CONCLUSIONES

Mediante el proceso de proyección térmica implementado, se lograron recubrimientos que obtuvieron buenas características microestructurales y de dureza con un alto desempeño frente al desgaste abrasivo, permitiendo alta productividad, eficiencia, control del proceso y posible automatización, siendo recomendable para la aplicación de recubrimientos duros en moldes para fabricación de envases de vidrio.

Los recubrimientos duros son materiales alternativos que pueden proveer una mayor resistencia al desgaste abrasivo y al impacto, gracias a la combinación de matrices tenaces reforzadas con carburos primarios y secundarios M23C6, ya que aumenta las propiedades tribológicas en los tratamientos de recubrimientos o recargue.

El recubrimiento duro M7C3 y matriz austenita, aplicado a partir de una aleación de acero al manganeso tiene una resistencia aceptable al desgaste y abrasión, ya que aumenta las propiedades tribológicas en los tratamientos de recubrimientos o recargue.

Para todos los casos se obtuvo un buen espesor de recubrimiento el cual puede ser maquinado para dar las características de las figuras complejas como son las de los moldes de fabricación de envases de vidrio.



## Bibliografía

Kvernes, I.; Espeland, M. and Norhom, O. Plasma spraying of alloys and ceramics. *Scandinavian Journal of Metallurgy*. Vol 17. 1988. pp 8-16.

Herman, H. Revestimientos pulverizados por plasma. *Mundo Científico*.

Mordike, B. L. and Karhmann, W. N. Plasma deposited laser remelted wear resistant layers. *Advances in Thermal Spraying. Proceeding of the Eleventh International Thermal Spraying Conference*. Montreal, Septiembre 1986.

Cuetos, J.E. Fdez. Rico, R. Vijande, A. Rincón, M.C. Pérez. Plasma-sprayed coatings treated with lasers: tribological behaviour of Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. *Wear*, Vol 169. Noviembre 1993. pp 173-179

Gérard Barbezat, Ralph Herber. Avance en el recubrimiento de motores. *Sulzer Technical Review* 2/2001. Winterthur, Junio 2001

R. A. Miller, *J. Amer. Ceram. Soc.*, vol. 67, p. 517, 1984.

R. A. Miller, *Surf. Coat. Technol.*, vol. 30, p. 1, 1987.

T. Patterson, A. Leon, B. Jayaraj, J. Liu, and Y. H. Sohn, *Sur. Coat. Technol.*, 2008.

# Control de Semáforos a Través de Agentes

Dr. Diego Uribe Agundis<sup>1</sup>, Ing. Francisco Javier Garcia Rosas<sup>2</sup>, Dr. Enrique Cuan Durón<sup>3</sup>, Dra. Elisa Urquizo Barraza<sup>4</sup>

## Resumen

**Como bien sabemos, las intersecciones viales son puntos potenciales de colisiones vehiculares. Es por ello que maximizar la seguridad de los usuarios, así como optimizar los flujos de tráfico, son las dos consideraciones fundamentales en el control de dichas intersecciones. En este trabajo inspeccionamos un modelo de tráfico vehicular como una herramienta esencial para la simulación computacional de flujos de tráfico probables, ya que de esta manera, el ingeniero de tráfico puede establecer varias hipótesis para ser verificadas, o refutadas, basándose en la información de tráfico obtenida en tiempo real. Para ser más específicos, este modelo muestra los elementos básicos a considerar para el control de los flujos de tráfico en las intersecciones viales. La idea central es reproducir el tráfico vehicular haciendo uso del modelado basado en agentes donde los autos son representados como agentes independientes que interactúan en un escenario particular que denota una intersección o cruce en el cual coinciden múltiples vialidades.**

## Introducción

En vista de que las intersecciones viales son puntos potenciales de accidentes no solo entre vehículos sino también accidentes que involucran a peatones, el control de una intersección vial es tarea fundamental de las autoridades responsables del tráfico vehicular en una zona conurbada. Es por ello que maximizar la seguridad de los usuarios, así como optimizar los flujos de tráfico, son las dos consideraciones fundamentales en el control de dichas intersecciones (van Wee, B. et al. 2013).

Los problemas provocados por un control inadecuado de las vialidades son múltiples. Por ejemplo, el problema del congestionamiento vial es quizás el problema que la mayoría de la población es consciente debido a la gran demanda de tiempo requerido para trasladarse de un lugar a otro. Sin embargo, hoy en día podemos añadir otros dos problemas fundamentales: el incremento en el consumo de combustible dando lugar a altos niveles de contaminación ambiental, así como también el aumento de estrés en las personas (Greengard et al. 2015). Este complejo escenario nos permite apreciar lo importante que es optimizar la infraestructura de transporte existente en la vida urbana.

En la tarea de optimizar la infraestructura de transporte, las alternativas para el control de las intersecciones viales son múltiples. Por ejemplo, la mayoría de las intersecciones en el Reino Unido son controladas en base a la prioridad: la viabilidad de mayor flujo vehicular (*major road*) tiene prioridad respecto a la viabilidad de menor flujo (*minor road*). Asimismo, las intersecciones conocidas como *Roundabout* representan otra de las alternativas para el control de las intersecciones viales. En este caso, la vialidad en forma de círculo permite que los autos se incorporen en una sola dirección para posteriormente separarse. Y por supuesto, como alternativa fundamental para el control de las intersecciones viales tenemos a los semáforos. Con el fin de optimizar los flujos de tráfico, el ingeniero determina cuándo un semáforo debe cambiar a un color en particular y cuánto tiempo debe permanecer en ese color. En este trabajo analizamos un modelo de tráfico vehicular que muestra los elementos básicos a considerar para el control y optimización de los flujos de tráfico en las intersecciones viales.

Para ser más específicos, la idea central es reproducir una intersección vial y el tráfico vehicular correspondiente a sus múltiples vialidades haciendo uso del modelado basado en agentes (Wilensky et al. 2015). Siendo los autos y el

---

<sup>1</sup> El Dr. Diego Uribe Agundis es Profesor-investigador del Posgrado en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de la Laguna, Torreón, Coahuila. [diego@itlalaguna.edu.mx](mailto:diego@itlalaguna.edu.mx)

<sup>2</sup> El Ing. Francisco Javier Garcia Rosas es Ingeniero en Sistemas Computacionales egresado del Instituto Tecnológico de la Laguna, Torreón, Coahuila. [Franki.zero23@gmail.com](mailto:Franki.zero23@gmail.com)

<sup>3</sup> El Dr. Enrique Cuan Durón es Profesor-investigador del Posgrado en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de la Laguna, Torreón, Coahuila. [kcuan@itlalaguna.edu.mx](mailto:kcuan@itlalaguna.edu.mx)

<sup>4</sup> La Dra. Elisa Urquizo Barraza es Profesora-investigadora del Posgrado en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de la Laguna, Torreón, Coahuila. [elisaurquizo@itlalaguna.edu.mx](mailto:elisaurquizo@itlalaguna.edu.mx)

semáforo los elementos o protagonistas esenciales que concurren en la intersección vial, el modelo aquí presentado define a dichos elementos como agentes independientes que interactúan en un escenario que denota un cruce en el cual coinciden múltiples vialidades. De esta manera el modelo es una herramienta esencial para la simulación computacional de flujos de tráfico probables ya que permite al ingeniero de tráfico alterar los diversos parámetros del modelo y así establecer diversas hipótesis del flujo vehicular a ser verificadas o refutadas.

La experimentación realizada consiste básicamente en la ejecución del modelo de tráfico mediante la alteración de los diversos parámetros y sus implicaciones. Como resultado de las simulaciones realizadas mediante la configuración de parámetros tales como el flujo vehicular y el periodo de tiempo del semáforo, el ingeniero de tráfico puede predecir las condiciones cambiantes del tráfico, tales como el incremento de vehículos en espera del cambio de luz como consecuencia del incremento del número de automóviles en la intersección vial. Asimismo, configurando el parámetro del periodo de tiempo del semáforo, el ingeniero puede asignar la duración mas conveniente para la optimización del flujo vehicular.

Antes de proceder a la descripción detallada del modelo que representa la intersección vial de nuestro estudio, procedemos a describir la metodología adoptada para el desarrollo del sistema de simulación de la vialidad vehicular. Como señalamos previamente, el marco de referencia para el sistema de simulación vehicular es el modelado basado en agentes, de manera que en la siguiente sección describimos a mayor detalle los agentes, entorno e interacciones entre los agentes que permiten observar uno de los principales eventos que caracteriza la vida urbana: el impacto de los semáforos en el diario recorrido del quehacer cotidiano.

### Metodología

En esta sección se describe la metodología para el desarrollo del sistema de simulación vehicular. El enfoque adoptado para el desarrollo del modelo de tráfico está basado en una de las principales metodologías para el estudio de problemas complejos: modelado basado en agentes. Un sistema complejo es definido como un sistema caracterizado por un ambiente en el cual múltiples elementos individuales e independientes interactúan entre sí para dar lugar a un fenómeno que surge a raíz de dicha interacción (Holland et al. 1995, Kauffman et al. 1995). La complejidad de un sistema es observada en fenómenos naturales y sociales los cuales suelen ser no-determinísticos exhibir comportamiento distribuido. Por lo tanto, simular las interacciones entre agentes para recrear las propiedades macroscópicas que emergen es fundamental para el entendimiento y análisis del fenómeno a investigar.

El modelado basado en agentes (MBA) es una metodología computacional que permite modelar sistemas complejos (Wilensky et al. 2015). Para ser más precisos, MBA es un paradigma de modelado computacional que permite describir un sistema complejo en términos de agentes, sus interacciones, y el ambiente en el cual se desempeñan. Mientras que los agentes denotan la unidad ontológica básica del modelo, el ambiente representa al mundo en el cual los agentes conviven. En este trabajo hacemos uso del modelado basado en agentes para representar un sistema complejo como el flujo de tráfico vehicular.

De esta manera, los vehículos son representados como agentes, mientras que las vialidades son representadas como el ambiente en el cual los vehículos se desplazan e interactúan. Las propiedades macroscópicas que emergen y caracterizan a un sistema complejo son también analizadas para presentar las relaciones empíricas de un sistema de tráfico vehicular en términos de densidad, flujo y velocidad.

Otro elemento fundamental en la representación del tráfico vehicular son los semáforos. La función principal de los semáforos es la de permitir el paso alternadamente a los flujos de vehículos que cruzan, permitiendo el uso ordenado y seguro del espacio disponible. Para ello, implementan el cambio de luces en un intervalo de tiempo para controlar el flujo vehicular (Juan et al. 2006). Existen 3 tipos de semáforos: semáforos de tiempo fijo, semáforos accionados por el tráfico y semáforos con control centralizado. En el modelo de tráfico que aquí analizamos se puede observar como diferentes intervalos de tiempo asignados a un semáforo fijo inciden en el flujo vehicular.

Por último, es importante señalar la herramienta que nos permitirá representar o reproducir un sistema de tráfico vehicular. *Netlogo* es un entorno de programación que permite la simulación de sistemas complejos tales como fenómenos naturales y sociales. Fue creado por Uri Wilensky en 1999 y está en continuo desarrollo por el Center for Connected Learning and Computer-Based Modeling. Además, Netlogo es particularmente útil para modelar sistemas complejos que evolucionan en el tiempo. Los creadores de modelos basados en agentes pueden dar instrucciones a

cientos o miles de agentes para que todos ellos operen de manera independiente, entre sí y con el entorno. Esto hace posible explorar la relación entre el comportamiento a bajo nivel de los individuos y los patrones macroscópicos que surgen a partir de la interacción de muchos individuos entre sí (Wilensky et al. 1999).

### Experimentación y Análisis

La configuración de los diversos parámetros de un modelo basado en agentes es fundamental en la prueba y análisis tanto de las propiedades como de la eficacia del modelo. En nuestro caso, la experimentación realizada consiste en la ejecución del modelo de tráfico desarrollado por Wilensky (1998) el cual permite visualizar la infraestructura vial a través de un configurable cruce de tráfico. En efecto, a través de la configuración de los diversos parámetros del modelo, el ingeniero de tráfico puede desplegar un cruce de tráfico con la intersección vial deseada que le permitan analizar el flujo del tráfico vehicular bajo condiciones tales como la densidad (población de vehículos) así como el tiempo asignado al semáforo de dicha intersección.

Es así como analizamos el modelo a través de experimentos que nos permiten configurar diversos valores en sus parámetros y de esta manera observar las implicaciones en el tráfico vehicular. Para ser más específicos, los parámetros a configurar son los siguientes:

- flujo vehicular en las vialidades
- periodo de tiempo asignado al semáforo
- velocidad máxima

Mientras que las implicaciones en el flujo de tráfico vehicular son observadas a través de las siguientes medidas de evaluación:

- Número de autos parados en cada vialidad
- Número total de autos parados

Otro aspecto relevante de la experimentación realizada es el escenario en que el modelo de tráfico es ejecutado. Como señalamos en la sección anterior, NetLogo es una herramienta genérica para el modelado basado en agentes, la cual representa el escenario (denominado “*world*”) en términos de un espacio bi-dimensional cuya unidad básica es denominada como “*patch*”. De esta manera, en nuestro caso particular ha sido definida una área de 17x17, la cual podemos imaginar como un área particular de la ciudad. La siguiente figura muestra una red de tráfico bajo una configuración de 35x35.

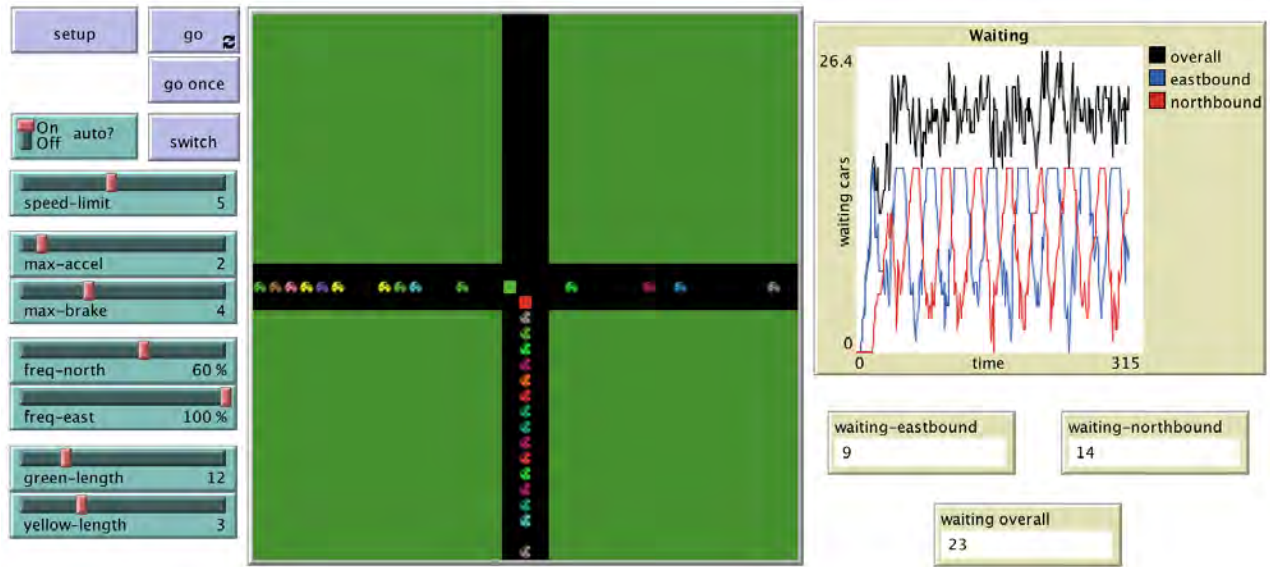


Figura 1 Intersección Vial 35x35

En la Figura 1 se puede apreciar el conjunto de elementos que conforman el modelo. Para hacer una breve y clara descripción de los elementos, consideramos adecuado dividir la figura en tres partes o áreas: izquierda, centro y derecha. En la parte izquierda se observan dos botones color púrpura que permiten establecer el escenario (*setup*) y ejecutar el modelo (*go*). Asimismo, se observan un conjunto de botones deslizadores color verde que permiten configurar los valores de diversos parámetros. Los primeros tres botones conciernen al control de la velocidad del vehículo (*speed-limit*, *max-accel* y *max-brake*), los siguientes dos botones permiten configurar el flujo vehicular de las vialidades (*freq-north* y *freq-east*) y finalmente, los últimos dos botones permiten configurar el periodo de tiempo del semáforo (*green-length* y *yellow-length*).

En la parte central de la figura se aprecia el escenario que representa la intersección vial conformado por dos vialidades y un semáforo cuyo propósito es evitar accidentes así como agilizar el movimiento de los vehículos. Por último, en la parte derecha de la figura se aprecian tres áreas rectangulares. El área rectangular más grande, ubicada en la parte superior, muestra una gráfica que ilustra el total de autos parados (color negro), así como el número de autos detenidos en cada vialidad (colores azul y rojo). Finalmente, en la parte inferior se observan tres pequeñas áreas rectangulares que muestran los valores numéricos del total de autos parados así como el correspondiente a cada vialidad: dirección norte y este.

El primer experimento consiste en observar las implicaciones en el tráfico vehicular al alterar precisamente el flujo vehicular de las diferentes vialidades que conforman la intersección. Como se puede apreciar en la parte izquierda de la Figura 1, los botones deslizadores que permiten configurar el flujo vehicular de las vialidades muestran como valores iniciales 60% en la dirección Norte y 100% en la dirección Este. Por lo tanto, en esta configuración inicial estamos asumiendo un mayor flujo vehicular en la dirección Este. Los valores presentados en la Tabla 1 muestran el numero de autos parados correspondiente a diversos valores de flujo vehicular en la dirección

Flujo Vehicular	Vehículos Detenidos
60	26
80	27
100	28

Tabla 1 Flujo Vehicular y Número de Vehículos Detenidos



Para interpretar los valores mostrados en la Tabla 1, es importante señalar que los valores correspondientes a los demás parámetros se han mantenido igual a los valores mostrados en la Figura 1. En otras palabras, los valores de la configuración correspondientes a la velocidad de los autos (*speed-limit*, *max-accel* y *max-brake*) así como al control del periodo de tiempo del semáforo (*green-lenght* y *yellow-lenght*) se han mantenido fijos.

Una vez descritos los elementos de la Tabla 1, se puede observar que hemos alterado el flujo vehicular en la vialidad Norte con el fin de apreciar las implicaciones en el tráfico vehicular al tener una intersección más congestionada, o bien, dicho de otra manera, una intersección de mayor aforo vehicular. De esta manera, los valores presentados en la Tabla 1 permiten observar la correlación entre el flujo vehicular y el número de autos detenidos: en la medida que el aforo vehicular en las vialidades se incrementa, el número de autos detenidos también se incrementa.

El segundo experimento consiste en observar las implicaciones en el flujo de tráfico vehicular del tiempo asignado al semáforo para el control de las vialidades que concurren en la intersección. Para ello, mantenemos fijo el flujo vehicular de las vialidades en el cruce mientras alteramos el periodo de tiempo asignado al semáforo a través de nuevos valores deslizando el botón correspondiente a la luz verde del semáforo (*green-lenght*). Los valores presentados en la Tabla 2 muestran múltiples periodos de tiempo con diversos valores de flujo vehicular y el correspondiente número de autos parados.

<b>Flujo Vehicular = 60%</b>	<b>Periodo de Tiempo</b>	<b>Luz Verde</b>	<b>Vehículos Detenidos</b>
	40	17	27
	50	22	26
	60	27	26
<b>Flujo Vehicular = 80%</b>			
	40	17	28
	50	22	27
	60	27	26
<b>Flujo Vehicular = 100%</b>			
	40	17	28
	50	22	27
	60	27	29

Tabla 2 Múltiples Periodos de Tiempo del Semáforo con Múltiples Flujos Vehiculares

Asimismo, es importante señalar que para interpretar los valores mostrados en la Tabla 2, los valores correspondientes a los demás parámetros se han mantenido igual a los valores mostrados en la Figura 1. En otras palabras, los valores de la configuración correspondientes a la velocidad de los autos (*speed-limit*, *max-accel* y *max-brake*) se han mantenido fijos.

Una vez descritos los elementos de la Tabla 2, es importante resaltar que, al igual que en el experimento anterior, hemos alterado el flujo vehicular en la vialidad Norte con el fin de apreciar las implicaciones en el tráfico vehicular al tener una intersección más congestionada, esto es, una intersección de mayor aforo vehicular. De esta manera, los valores presentados en la Tabla 2 permiten observar la intuitiva correlación entre el periodo de tiempo asignado al semáforo y el número de autos detenidos: en la medida que el periodo de tiempo asignado al semáforo se incrementa, el número de autos detenidos disminuye.

En la Tabla 2 se pueden apreciar tres valores distintos para simular el flujo vehicular en las vialidades (60%, 80% y 100%), y para cada flujo vehicular se presentan tres valores distintos para simular diversos periodos de tiempo asignados al semáforo (40, 50 y 60 segundos) y el número correspondiente de autos parados. De esta manera, analizando las implicaciones en el flujo vehicular desde la perspectiva de la intuitiva correlación señalada en el párrafo anterior, se puede observar cómo el número de autos detenidos disminuye en la medida que el periodo de tiempo asignado al semáforo se incrementa siempre y cuando el aforo vehicular en las vialidades de la intersección no alcance su capacidad máxima (100% en cada vialidad de la intersección). En otras palabras, mientras el flujo vehicular en las

vialidades no llega a su máxima capacidad, el incremento en el periodo de tiempo asignado al semáforo contribuye a disminuir el número de autos detenidos.

Sin embargo, como se aprecia en la Tabla 2, una vez que el aforo vehicular logra su máxima capacidad (100%), el incremento en el periodo de tiempo asignado al semáforo es intrascendente: para los diversos periodos de tiempo asignados al semáforo (40, 50 y 60), el número correspondiente de autos parados se ha incrementado. De esta manera, nuestra experimentación nos ha permitido corroborar lo establecido por O'Flaherty: incrementar en demasía el periodo de tiempo del semáforo no necesariamente contribuye a optimizar el flujo vehicular en las vialidades de la intersección (O'Flaherty, 2006).

### Conclusiones

En esta nueva etapa de Internet, denominada Internet de las Cosas, el desarrollo de sistemas adaptables a nuevas necesidades es un requerimiento común hoy en día. El diseño y desarrollo de una resiliente intersección de vialidades es un tópico de investigación de gran relevancia en el cual el modelado de tráfico vehicular basado en agentes juega un papel crucial. En efecto, el análisis del modelo de tráfico aquí presentado permite ilustrar qué tan importante es para el ingeniero la simulación computacional de flujos de tráfico en las múltiples vialidades de las grandes ciudades.

### Referencias

- van Wee, B., Annema, Jan.A., Banister. David. The Transport System and Transport Policy. Edward Elgar Publishing Limited, Cheltenham, UK, 2013.
- Greengard, Samuel. Smart Transportation Networks Drive Gains. Communications of the ACM, Vol. 58, No. 1, pp 25-27, 2015.
- Holland, J.: Hidden Order: How Adaptation Builds Complexity. Helix Books/Addison-Wesley (1995)
- Kauffman, S.: At Home in the Universe: The Search for the Laws of Self- Organization and Complexity. Oxford University Press (1995)
- Wilensky, U., Rand, W.: An Introduction to Agent-Based Modeling. The MIT Press. Cambridge Massachusetts (2015)
- Juan Gabriel Tapia Arandia, Romel Daniel Veizaga Balta. Apoyo Didáctico Para La Enseñanza y Aprendizaje de la Asignatura de Ingeniería de Tráfico Cochabamba-Bolivia, Septiembre 2006.
- O'Flaherty, CA. Transport Planning and Traffic Engineering. Butterworth-Heinemann, Elsevier. Chapter 20. 2006.
- Wilensky, U. (1998). NetLogo Traffic Intersection model. [http://ccl.northwestern.edu/netlogo/models/ Traffic Intersection](http://ccl.northwestern.edu/netlogo/models/Traffic%20Intersection). Center for Connected Learning and Computer-Based Modeling, Northwestern University, Evanston, IL.
- Wilensky Uri, Stroup, HubNet, 1999. <http://ccl.northwestern.edu/netlogo/hubnet.html>

# CRAWLER PARA DETERMINAR LA REPUTACIÓN DE UNA EMPRESA EN LA WEB

Lic. Manuel Ángel Uribe Vázquez<sup>1</sup>, M en RI Ivan Azamar Palma<sup>2</sup>.

**Resumen**—Un crawler es un software especializado para buscar información en la web, analiza la información del Localizador Uniforme de Recursos (URL) a través del puerto 80 del protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP) con la finalidad de analizar datos semiestructurados de páginas y subpáginas web para averiguar la reputación de la empresa, este análisis se realiza a través comentarios vertidos en redes sociales y otros sitios de comercialización en la nube. Mediante un análisis léxico y sintáctico de la información se llega a tener una base de datos de indicadores que a través de una escala de Likert nos proporcionan un panorama general de la imagen corporativa que tiene la empresa hacia el exterior y reconocer el grado de percepción que tienen las entidades externas acerca de ésta.

**Palabras clave**—crawler, meta búsqueda, imagen corporativa, análisis de información.

## Introducción

El presente estudio parte de los beneficios implícitos que ofrece una imagen corporativa empresarial para poder emprender relaciones publicas con diferentes actores con lo que tendrá que comunicarse la empresa, estos actores deberán tener una percepción correcta y empática de la identidad corporativa de la empresa para poder establecer una relación que conlleve a un beneficio mutuo.

Tener una buena imagen corporativa ofrece diferentes beneficios como: ventajas competitivas, oportunidades de negocio, posibilidad de convertirse en un activo financiero, mejor competitividad, identificación de sectores meta, alianzas comerciales, relaciones públicas y sentido de compromiso o lealtad del cliente.

Entonces, la comunicación empresarial externa debe comprenderse multidimensionalmente; por la parte comercial es en donde nos permite tener un vínculo con el cliente que es de vital importancia para poder generar los activos más valiosos de la empresa, la comunicación con los proveedores de quienes demanda buenos productos y servicios que le permitan tener una capacidad productiva y suficiente a bajos costos, las entidades financieras son importantes, ya que pueden potenciar la productividad y mejorar procesos a través de inversión, crédito y/o financiamiento, el sector gubernamental puede ayudar a cumplir los requisitos y gestiones legales o solicitar servicios que solamente el gobierno provee, la misma sociedad juega un papel importante en la aceptación de la imagen que proyecta una empresa y le permite recomendarla hacia otros sectores y apoyar sus acciones de emprendimiento, finalmente, existen otras entidades que llegan a tener influencia en la empresa como organizaciones no gubernamentales, instituciones internacionales, otras empresas, universidades, centros de investigación, etc.

Como podemos observar la comunicación externa es importante ya que sin ésta la empresa no tendría permeabilidad como entidad sistémica, y por ende, evolucionar en el ámbito comercial de forma exitosa. Es por ello, que es importante analizar la imagen corporativa, este estudio se centra solamente en el análisis de la información de datos semiestructurados en el internet sobre la percepción pública que se tiene de la empresa, esta información se obtiene a través de un conjunto de páginas web semilla que son analizadas de forma profunda en su contenido HTML (Lenguaje de marcado de hipertexto) y sucesivamente se enlazan a otras subpáginas que se relacionan con una u más URL. Lo anterior se logra a través de un *crawler*, entendido que un *crawler* es un robot que navega por la web en busca de información previamente definida y éste se encarga de automatizar algún proceso en la búsqueda de información.

El objetivo principal de este análisis es encontrar información que califique la reputación de una empresa en un sector específico, analizando formatos HTML de direcciones URL y todos sus vínculos posibles. La tarea no es fácil, ya que distinguir si una palabra o *token* (en el análisis léxico) le pertenece como adjetivo a una empresa es difícil de asociarla, además, que pueden existir diferentes idiomas. Entonces, la idea de este trabajo es desarrollar una aplicación *crawler* que tenga la capacidad de contener una gramática libre de contexto que sea capaz de reconocer los *tokens* que califiquen a una empresa de una forma positiva o negativa y mediante la escala de Likert

<sup>1</sup> Lic. Manuel Ángel Uribe Vázquez, Director del Instituto Tecnológico de Tláhuac II, CDMX México  
director@ittlahuac2.edu.mx

<sup>2</sup> M en RI Ivan Azamar Palma Profesor de Tiempo Completo del Tecnológico de Estudios Superiores de Chalco, Estado de México, México ivan.azamar@tesch.edu.mx

para realizar una línea de preferencia cuyos límites son comentarios positivos o negativos del objeto en cuestión, el prototipo contempla el idioma español latinoamericano, aunque la idea es extenderlo en diferentes idiomas, lo cual es posible pero modificando las reglas léxicas y sintácticas.

### Descripción del Método

#### *Gramáticas Libres de Contexto*

Es un modelo que sirve para la construcción de estructuras recursivas específicas y rigurosas de las reglas léxicas, sintácticas para representar un lenguaje.

Existen varios tipos de gramáticas entre las más comunes son las generativas o las usadas por Noam Chomsky, en este análisis se usarán las generativas ya que son suficientes para entender la reglas al reconocer los adjetivos calificativos de un sustantivo.

Por lo anterior, se define a una gramática generativa como una tupla de elementos:

$$G = (V, T, P, S)$$

Donde:

V: Es el conjunto finito de variables (símbolos no terminales)

T: Es el conjunto finito de símbolos terminales (alfabeto de símbolos)

P: Es el conjunto finito de producciones o reglas

Cada regla o producción consta de:

- Cabeza: variable.
- $\rightarrow$ : símbolo de producción.
- Cuerpo: cadena de 0 o más símbolos V y T.

S: Símbolo inicial.

Entonces se desea que la GLC (Gramática libre de contexto) tenga la capacidad de reconocer los adjetivos calificativos de un sustantivo, en el idioma español observaremos que los adjetivos calificativos son: especificativos y explicativo o epíteto, existen también los adjetivos calificativos llamados “abstractos” que son subjetivas y difíciles de evaluar como palabras que nos indique algo positivo o negativo de un sustantivo, por lo que no se consideran por el momento hasta realizar una extensión del presente trabajo que incluya una inteligencia artificial capaz de reconocer estas frases dependiendo el contexto.

Por lo anterior encontramos la siguiente producción:

$G \rightarrow P$

$P \rightarrow PASP$

$P \rightarrow PSAP$

$P \rightarrow PAPS$

$P \rightarrow PSPAP$

$P \rightarrow pP$

$A \rightarrow a$

$S \rightarrow s$

$P \rightarrow \phi$

p: son todas las palabras que pertenecen al idioma español latinoamericano generalmente con el cotejamiento utf-8 o ISO 8859-1

a: Es una palabras adjetivas que pertenece al idioma español latinoamericano generalmente con el cotejamiento utf-8 o ISO 8859-1

s: Son sustantivos que representan nombre de la empresa con caracteres que pertenece al idioma español latinoamericano generalmente con el cotejamiento utf-8 o ISO 8859-1.

Como se muestra en la figura 1 podemos ver la producción de un árbol de derivación sintáctica que demuestra que la gramática libre de contexto se puede encontrar con diferentes situaciones en el análisis del lenguaje del idioma español, la producción  $P \rightarrow PAPS$  nos indica que podemos encontrar una frase como esta “El excelente trato de la empresa ha permitido consolidar los negocios” como se puede observar el adjetivo calificativo no necesariamente se encuentre en pre o post orden del sustantivo, si no, que se busca un adjetivo calificativo encontrando su concordancia inmediata al sustantivo en forma pre o post búsqueda.

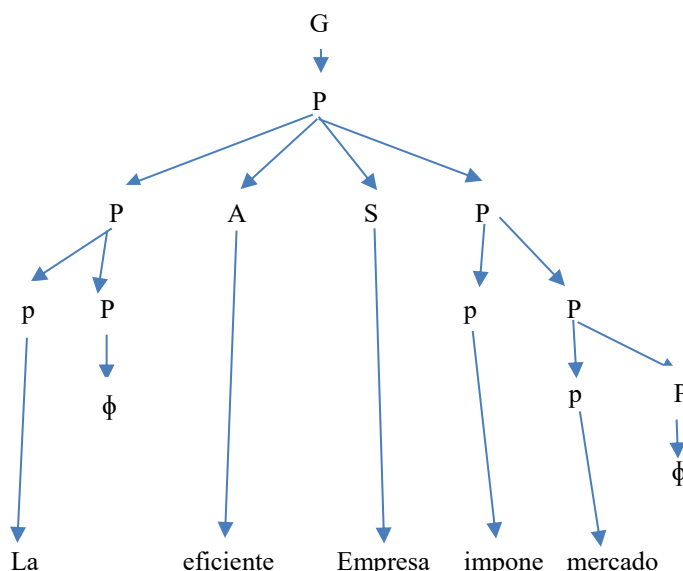


Figura 1. Arbol de derivación sintáctica de la GLC

*Arquitectura y Metodología de la Ingeniería del Software.*

En la figura 2 y 3, podemos observar la integración del MVC con la capa de “Servicios”. En la capa de “Servicios” inicia la comunicación con el Internet, extrae y analiza la información del código Html buscando coincidencias en las *keywords* de las etiquetas *meta* para identificar si la URL es sujeto a un análisis, es decir, si encontramos palabra que correspondan al sector que queremos saber sobre la opinión de la empresa, en caso de existir alguna coincidencia se realiza una búsqueda más exhaustiva en la URL analizando todas sus páginas, enlaces y subpáginas web que pudieran tener relacionadas a la URL semilla, para lo cual la librería *Jsoup* ayuda bastante con el uso de sus métodos para esta acción, finalmente, se extrae los adjetivos calificativos que tienen correspondencia con la empresa y se comparan en una base de datos para determinar cuáles son de opinión positiva o negativa para la empresa.

En la capa de “Control” recibimos el conjunto de información o palabras clave o *tokens* que el área de mercadeo ha dispuesto en una base de datos, estas palabras definen cuales son positivas o negativas de opinión pública, lo que inicia una petición la capa “Modelo” para extraer una base de datos que contiene un conjunto de direcciones URL que corresponden a empresas, redes sociales, blogs o foros de opinión comercial, asociaciones comerciales y clientes, esta base de datos está administrada en un SGBD(Sistema Gestor de Base de Datos) Mysql que al ser de licencia GNU que al ser de software libre genera un bajo costo de inversión tecnológica, además no se exige mayor rendimiento de la base de datos ya que existe un catálogo de entidades externas de cantidad finita de las que se desea saber su opinión.

Así que en conclusión se busca primero en una base de datos de direcciones URL en caso de encontrar información relevante de la opinión de la empresa va a arrojando un resultado positivo o negativo según la opinión y no tener que esperar a que el crawler termine todo el proceso para obtener un resultado.

En el “Control” también se lleva a cabo acciones de automatización en el manejo de la información, por ejemplo: crea “hilos” para que le permita al sistema analizar varias URL al mismo tiempo y aprovechar la eficiencia de este recurso de programación, también existe el análisis léxico, sintáctico y semántico de los *Tokens* para realizar una búsqueda más específica.

En la capa “Vista” únicamente se concentra en la interactividad con el usuario, ofreciendo una interfaz gráfica intuitiva para el uso del sistema. En esta capa existe el intercambio de información o datos entre el usuario y el ordenador, lo que permite ingresar las palabras que significan cuestiones positivas o negativas de nuestra empresa y en la misma se muestran los resultados derivados de un análisis que se realiza en la capa del “Control”.



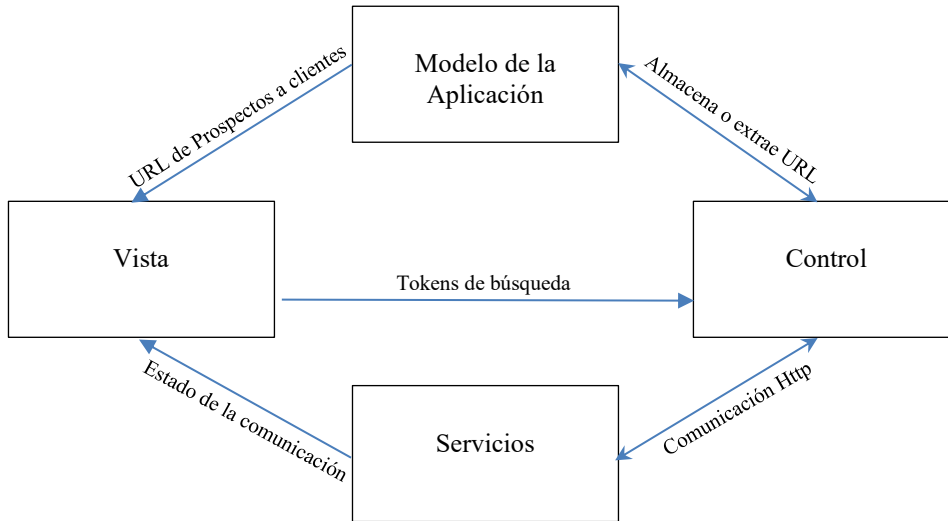


Figura 2. Arquitectura de cuatro capas para la construcción de un crawler

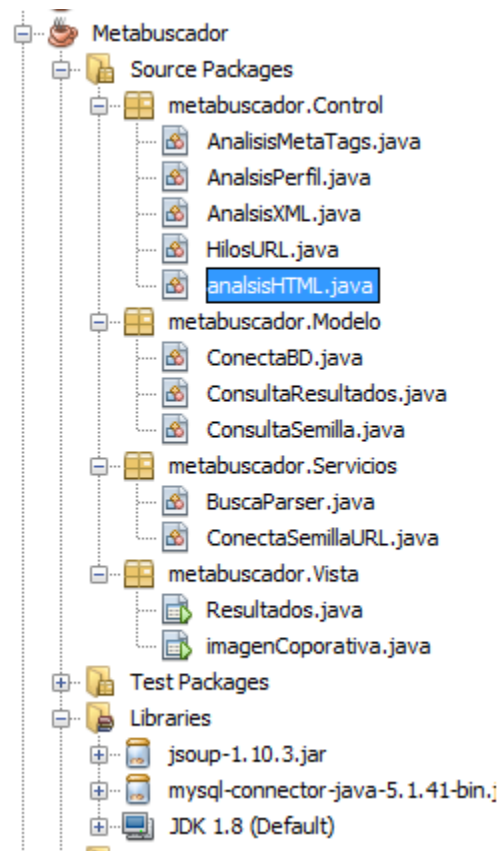


Figura 3. Paquete en JAVA del proyecto

### Librería Jsoup

*Jsoup* es una biblioteca de Java de licencia MIT para trabajar con HTML del mundo real. Proporciona una API (*Application Programming Interface*) muy conveniente para extraer y manipular datos, utilizando lo mejor de los métodos DOM (*Document Object Model*), CSS (*Cascading Style Sheets*) y *jquery*. (Parser, 2016)

*Jsoup* incluye muchas clases, sin embargo, sus tres clases más importantes son:

1. *Org.jsoup.Jsoup*

2. *Org.jsoup.nodes.Document*
3. *Org.jsoup.nodes.Element*

#### *Escala de Likert*

Es una herramienta de medición de preferencias en dónde no es fácil determinar un resultado concreto, crea una gama de opiniones generalmente dónde se tienen que seleccionar cinco categorías de la mejor a la peor de los encuestados, en este caso de estudio nos interesan los *ítems* de medición para medir las diferentes opiniones de los hallazgos de nuestro *crawler* con respecto a la empresa. Se han creado varios grupos de *ítems*: el nivel de acuerdo, frecuencia, importancia, valoración y probabilidad.

Como aclaramos no realizamos ninguna encuesta, solamente obtenemos *ítems* del resultado de un *scraping*, pero es difícil determinar cuáles son comentarios positivos y negativos de manera tácita, por lo que usamos la técnica de Likert para tratar los resultados. La idea es categorizar los hallazgos de un *ítem* por ejemplo “¿Cómo consideran en magnitud o tamaño de la empresa nuestros clientes?”, todos los hallazgos encontrados los sumamos y realizamos una escala que va desde muy pequeña a gigantesca con respecto a la magnitud y el valor promedio del resultado nos ubica en la escala y saber cuál es la opinión de nuestros clientes.

### **Comentarios Finales**

#### *Resumen de resultados*

El *crawler* para determinar la reputación de una empresa se construyó con la metodología ágil de la ingeniería del software lo que permite tener un prototipo funcional en sus etapas iniciales en la producción de aplicaciones, este prototipo se le aplicaron diferentes test para evaluar su desempeño, los principales son pruebas unitarias y de estrés, aunque aún no se tiene una base de datos completa por falta del test de implementación, se realizó un tamaño de la muestra con población conocida del sector meta del que se quiere saber la población.

$$n = \frac{N \cdot p \cdot q \cdot Z^2 \alpha}{d^2 \cdot (N+1) + Z^2 \alpha \cdot p \cdot q} = (1400 \text{ direcciones URL}) (0.5)(0.5) (1.96^2) / ((0.05)^2(1400+1) + (1.96^2)(0.5)(0.5)) = 161$$

direcciones URL para empezar a probar el software *crawler*

Por otra parte, las herramientas usadas con la librería Jsoup que permiten analizar el contenido HTML por *parse*, lo que se programo fue solamente extraer el contenido del texto, a esta técnica se le conoce como *Scraping* que son un conjunto de técnicas que se utilizan para obtener de forma automatizada el contenido de un documento HTML. Las etiquetas analizadas son variados por ejemplo: head, body, h1, h2, ..., h6, p, div, span, table, entre las más comunes que contienen información que deseamos analizar, por supuesto debemos excluir el código CSS, y Script que solamente le proporciona estilo y dinamismo a la página web.

Una técnica interesante al momento de buscar información el buscar las palabras que contengan el nombre de la empresa para ello usaremos la siguiente estructura mostrada en el cuadro 1.

```
for (Element elemento : entradas) {
    String empresa[i] = elem. getElementsContainingOwnText("TESCHA").toString();
        i++;
    }
}
```

Cuadro 1. Código JAVA y Jsoup para buscar una palabra

Como se puede observar en el cuadro 1 podemos buscar directamente con el método *getElementsContainingOwnText* el nombre de la empresa y esto nos ahorra tiempo de análisis en todo el documento HTML.

Por otra parte nuestra aplicación detecta códigos de estado del protocolo HTTP que no sea el 200 en especial entre los cuatrocientos (4XX) y quinientos (5XX) se mandan los mensajes de error correspondientes y evita la búsqueda de información en esta dirección como podemos ver en el cuadro 2.

```
if (getStatusConnectionCode(url) == 200) {
    errorCodigos(e.getStatusConnectionCode(url));
}
```

Cuadro 2. Código JAVA y Jsoup para verificar estado del protocolo HTTP.

En el cuadro 3, se observa el código Jsoup para encontrar todos los vínculos que contiene una página web, esto es muy útil para encontrar todas las páginas relacionadas con la página semilla.

```
Elements vinculos = doc.select("a[href]");  
for (Element link : vinculos) {  
    proximasBusquedas(link);  
}
```

Cuadro 3. Código JAVA y Jsoup para obtener vínculos de una página web.

### Conclusiones

La presente metodología ayudará a hacer un *Scraping* más ordenado en el tratamiento de los resultados de la búsqueda de opinión de nuestra imagen corporativa en el internet, al incluir una GLC nos asegura encontrar las palabras que realmente concuerdan con la descripción de nuestra empresa, al implementar un método estadístico para evaluar los resultados de los *ítems* nos permite simplificar la interpretación de los resultados para el área de marketing.

Al usar herramientas de software libre hace atractivo invertir en este tipo de soluciones tecnológicas y convertirlas en un activo para la empresa. El uso de JAVA con Jsoup nos permite agilizar la conectividad con el protocolo TCP (Protocolo de Control de Transmisión) y analizar sus etiquetas HTML de forma práctica que reduce codificación al momento de programar.

Finalmente, la búsqueda de la opinión pública sobre nuestra empresa ayudará a reducir costos de compañías que requieren más recursos, esta tecnología aproxima a los mercadólogos a obtener un análisis de la imagen que proyecta nuestra empresa en el internet, actualmente existen 7,519,028,970 personas en el mundo y de las cuales hay 3,739,698,500 usuario de internet, la obtención de información y la comunicación son las principales actividades realizadas en Internet (INEGI 2016). Un SEO utiliza como mejores técnicas del marketing el análisis del contenido en blogs, redes sociales para mejorar ventas.

### Recomendaciones

El presente trabajo está mejorándose constantemente ya que parte de un proyecto de investigación de web semántica e inteligencia artificial, reconocer un lenguaje de forma correcta no es tarea fácil y menos cuando se trata de analizar grandes cantidades de información semiestructurada, es por ello, que en la continuidad de este proyecto se incluirán técnicas de inteligencia artificial que reconozcan y aprendan de forma inteligente cuales comentarios vertidos en redes sociales son positivos o negativos.

## Referencias

De la Rosa F., Gasca R.M., Del Valle C. y Ceballos R (2012) Arquitectura de un Crawler para extraer las estructuras y contenidos de recursos electrónicos (en línea), consultado por Internet el 20 de Abril del 2017. Dirección de internet: <http://www.lsi.us.es/~ffrosat/publicaciones/Crawler.pdf>

INEGI (2016) "ESTADÍSTICAS A PROPÓSITO DEL DÍA MUNDIAL DE INTERNET (17 DE MAYO)" consultado 30 de Septiembre 2017 [http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2016/internet2016\\_0.pdf](http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2016/internet2016_0.pdf)

Hedley Jonathan jsoup HTML (2009 – 2017) <https://jsoup.org/>

Parser, J. H. (2016). Java HTML. Obtenido de <https://jsoup.org/>

# ESTUDIO DEL INTERCAMBIO DE AZUFRE EN EL HORNO OLLA DURANTE LA AGITACIÓN MEDIANTE MODELACIÓN MATEMÁTICA

M.C. Antonio Urióstegui Hernández<sup>1</sup>, Dr. Constantín Alberto Hernández Bocanegra<sup>2</sup>,  
Dr. José Ángel Ramos Banderas<sup>3</sup>, Dr. Enrique Torres Alonso<sup>3</sup>.

**Resumen**—Se simuló mediante dinámica de fluidos computacional (CFD) empleando un software comercial el comportamiento fluidodinámico del acero durante el periodo de agitación en el proceso del horno olla a fin de observar la transferencia de azufre entre el acero y la escoria. Los resultados muestran que el tamaño de burbuja tiene influencia en la velocidad de ascenso de la pluma de gas así como el flujo de gas inyectado en el acero.

## Introducción.

La demanda de acero a nivel mundial ha aumentado en relación a años anteriores<sup>(1)</sup>, así como la calidad del mismo y especificaciones, cada vez más específicas, requeridas por los consumidores del material. Entre tales especificaciones se encuentra la composición química, debido a su importancia para que el acero adquiera diversas propiedades mecánicas.

La metalurgia secundaria es la etapa de la fabricación del acero en la que se le da el tratamiento adecuado al acero líquido a fin de obtener las características fisicoquímicas y térmicas deseadas, auxiliándose en la mayoría de los casos con la agitación por gas inerte inyectado en el fondo del horno olla.

El contenido de azufre en el acero es uno de los parámetros más importantes a controlar, debido a que debilita algunas propiedades mecánicas, tales como la ductilidad, la tenacidad y la conformabilidad, así como la soldabilidad del acero<sup>(2)(3)(4)(5)</sup>.

Debido a las complejidades del proceso de desulfuración, así como los altos costos de producción, es sumamente difícil realizar pruebas experimentales utilizando una olla industrial real, por lo que es necesario el uso de la técnica CFD para simular el comportamiento del proceso.

Diversos autores<sup>(6)(7)(8)(9)(10)(11)</sup> han realizado la simulación matemática del proceso de agitación tanto en modelos acuosos bifásicos (empleando agua y aceite) así como del proceso de agitación real. Sin embargo, muy pocos autores han realizado la simulación empleando el enfoque Euleriano, el cual permite simular la transferencia de alguna especie entre las distintas fases, siendo en su mayoría usado algún acoplamiento con otro software.

López<sup>(12)</sup> estudió el intercambio entre el metal y la escoria mediante un modelo a escala de una olla agitada por gas empleando el enfoque Euleriano. Realizó tanto modelación física como matemática, empleando un sistema trifásico (agua-aceite y aire) y timol como la sustancia a ser transferida desde el agua al aceite obteniendo resultados aceptables. Al-Harbi<sup>(13)</sup> realizó la simulación matemática de un modelo multifásico bidimensional del horno olla empleando el enfoque Euleriano, sin embargo, empleó un acoplamiento con un software de análisis termodinámico (MTDATA®) para la predicción del intercambio de elementos disueltos (tales como S, Al y O) en el acero líquido hacia la escoria.

En el presente trabajo se pretendió sentar las bases para realizar la simulación del proceso de transferencia de azufre entre el acero y la escoria sin ningún acoplamiento, empleando el enfoque Euleriano y los modelos disponibles en un software comercial CFD.

## Descripción del modelo.

### a) Consideraciones.

A fin de simplificar los cálculos matemáticos y reducir el tiempo de trabajo computacional, se han realizado una serie de consideraciones en la simulación, la cuales se enlistan a continuación:

1.- Los cálculos son en estado transitorio.

<sup>1</sup> M.C. Antonio Urióstegui Hernández, Alumno graduado del programa de Maestría en Ciencias en Metalurgia del Instituto Tecnológico de Morelia, Michoacán, México. [antonio\\_uriostegui\\_hernandez@yahoo.com](mailto:antonio_uriostegui_hernandez@yahoo.com)

<sup>2</sup> Dr. Constantín Alberto Hernández Bocanegra, Catedrático de CONACYT en el Instituto Tecnológico de Morelia.

<sup>3</sup> Dr. José Ángel Ramos Banderas, Profesor investigador de la Maestría en Ciencias en Metalurgia en el Instituto Tecnológico de Morelia.

<sup>3</sup> Dr. Enrique Torres Alonso, Profesor investigador de la Maestría en Ciencias en Metalurgia en el Instituto Tecnológico de Morelia.

- 2.- La geometría es axisimétrica.
- 3.- La simulación es en estado isotérmico.
- 4.- Las burbujas de gas son esféricas y de diámetro constante.
- 5.- El flujo de gas es constante.
- 6.- No existe deslizamiento en las paredes y el fondo de la olla.
- 7.- Las propiedades de los materiales son isotrópicas y constantes.
- 8.- Los compuestos están distribuidos de manera homogénea.

### Ecuaciones gobernantes.

#### Ecuación de continuidad.

Considerando que se simularán tres fases distintas, es necesario resolver la ecuación de conservación de masa para cada una de las fases. Para una fase  $q$  (sea Acero, Escoria o Argón), la ecuación de conservación de masa es [1]:

$$\frac{\partial}{\partial t}(\alpha_q \rho_q) + \nabla \cdot (\alpha_q \rho_q \vec{v}_q) = \sum_{p=1}^n (\dot{m}_{pq} - \dot{m}_{qp}) \quad [1]$$

Donde  $\alpha$ ,  $\rho$  y  $\vec{v}$  son la fracción volumétrica, la densidad y la velocidad de la fase.  $\dot{m}$  es la transferencia de masa entre fases, respectivamente.

#### Ecuación de cantidad de movimiento.

El modelo multifásico Euleriano realiza la solución de las ecuaciones para cada una de las fases del sistema. La ecuación de cantidad de movimiento para la fase  $q$  es [2]:

$$\frac{\partial}{\partial t}(\alpha_q \rho_q \vec{v}_q) + \nabla \cdot (\alpha_q \rho_q \vec{v}_q \vec{v}_q) = -\alpha_q \nabla p + \nabla \cdot \bar{\bar{\tau}}_q + \alpha_q \rho_q \vec{g} + \sum_{p=1}^n (K_{pq} (\vec{v}_p - \vec{v}_q) + \dot{m}_{pq} \vec{v}_{pq} - \dot{m}_{qp} \vec{v}_{qp}) \quad [2]$$

En la que el tensor de esfuerzo-deformación  $\bar{\bar{\tau}}$  está definido como [3]:

$$\bar{\bar{\tau}}_q = \alpha_q \mu_q (\nabla \vec{v}_q + \nabla \vec{v}_q^T) + \alpha_q \left( \lambda_q - \frac{2}{3} \mu_q \right) \nabla \cdot \vec{v}_q \bar{\bar{I}} \quad [3]$$

Siendo  $\mu$ ,  $\lambda$ ,  $p$ ,  $K$  y  $\vec{g}$  la viscosidad, el esfuerzo cortante, la presión compartida por todas las fases, el coeficiente de intercambio de cantidad de movimiento interfacial y la aceleración gravitacional.

#### Modelo de turbulencia $k$ - $\epsilon$ .

En el presente trabajo se empleó el modelo  $k$ - $\epsilon$  estándar con la formulación del modelo de turbulencia disperso para el modelo multifásico Euleriano. El modelo de turbulencia disperso resuelve  $k$  y  $\epsilon$  para la fase continua mediante las ecuaciones [4] y [5], respectivamente:

$$\frac{\partial}{\partial t}(\alpha_q \rho_q k_q) + \nabla \cdot (\alpha_q \rho_q \vec{U}_q k_q) = \nabla \cdot \left( \alpha_q \left( \frac{\mu_{t,q}}{\sigma_k} \right) \nabla k_q \right) + \alpha_q G_{k,q} - \alpha_q \rho_q \epsilon_q + \alpha_q \rho_q \Pi_{k,q} \quad [4]$$

$$\frac{\partial}{\partial t}(\alpha_q \rho_q \epsilon_q) + \nabla \cdot (\alpha_q \rho_q \vec{U}_q \epsilon_q) = \nabla \cdot \left( \alpha_q \left( \mu_q + \frac{\mu_{t,q}}{\sigma_\epsilon} \right) \nabla \epsilon_q \right) + \alpha_q \frac{\epsilon_q}{k_q} (C_{1\epsilon} G_{k,q} - C_{2\epsilon} \rho_q \epsilon_q) + \alpha_q \rho_q \Pi_{\epsilon,q} \quad [5]$$

En la que el tensor de esfuerzos de Reynolds para la fase continua  $q$  adquiere la forma [6]:

$$\bar{\bar{\tau}}_q^r = -\frac{2}{3} (\rho_q k_q + \rho_q \nu_{t,q} \nabla \cdot \vec{U}_q) \bar{\bar{I}} + \rho_q \nu_{t,q} (\nabla \vec{U}_q + \nabla \vec{U}_q^T) \quad [6]$$

Para el que  $\vec{U}_q$  es la velocidad ponderada de la fase  $q$ . La viscosidad turbulenta y el tiempo característico se definen por [7] y [8]:

$$\mu_{t,q} = \rho_q C_\mu \frac{k_q^2}{\epsilon_q} \quad [7]$$

$$\tau_{t,q} = \frac{3}{2} C_\mu \frac{k_q}{\epsilon_q} \quad [8]$$

Los términos  $\epsilon_q$  y  $G_{k,q}$  son la velocidad de disipación y la producción de energía cinética turbulenta.  $\Pi_{k,q}$  y  $\Pi_{\epsilon,q}$  representan la influencia de la fase dispersa en la fase continua.



### Modelo de interacción turbulenta (Modelo de Troshko-Hassan).

El empleo del modelo de turbulencia disperso permite la incorporación de la influencia de la fase dispersa en la fase continua mediante los términos  $\Pi_{k_q}$  y  $\Pi_{\varepsilon_q}$ . El Modelo de Troshko-Hassan calcula el término  $\Pi_{k_q}$  mediante [10]:

$$\Pi_{k_q} = C_{ke} \sum_{p=1}^M \frac{K_{pq}}{\alpha_q \rho_q} |\bar{U}_p - \bar{U}_q|^2 \quad [10]$$

Y el término  $\Pi_{\varepsilon_q}$  es calculado mediante [11]:

$$\Pi_{\varepsilon_q} = C_{td} \frac{1}{\tau_p} \Pi_{k_q} \quad [11]$$

Donde  $C_{ke}$  y  $C_{td}$  son constantes y  $\tau_p$  es el tiempo característico de la turbulencia inducida.

### Modelo de arrastre SYMMETRIC.

El modelo *Symmetric* calcula la densidad y la viscosidad de las propiedades a partir del volumen promedio, como lo muestran [12] y [13]:

$$\rho_{pq} = \alpha_p \rho_p + \alpha_q \rho_q \quad [12]$$

$$\mu_{pq} = \alpha_p \mu_p + \alpha_q \mu_q \quad [13]$$

La función de arrastre está definida como [14]:

$$f = \frac{C_D \text{Re}}{24} \quad [14]$$

En donde  $C_D$  es el coeficiente de arrastre, el cual es calculado mediante los siguientes criterios [15]:

$$C_D = \begin{cases} 24(1 + 0.15 \text{Re}^{0.687}) & \Rightarrow \text{Re} \leq 1000 \\ 0.44 & \Rightarrow \text{Re} > 1000 \end{cases} \quad [15]$$

### Modelo de transferencia de masa.

La velocidad de flujo másico por unidad de volumen desde la fase  $p$  a la fase  $q$  queda definida por [16]:

$$\dot{m}_{pq} = \max[0, \lambda_{pq}] - \max[0, -\lambda_{pq}] \quad [16]$$

En la que la función  $\lambda_{pq}$  es:

$$\lambda_{pq} = \dot{r} \alpha_p y_{p,i} \rho_q \quad [17]$$

En la que  $\dot{r}$  es una velocidad constante y  $y_{p,i}$  es la fracción másica de la especie  $i$  en la fase  $p$ .

### Modelo de reacción química.

El modelo utilizado en ANSYS FLUENT® 15.0 para simular las reacciones químicas fue el modelo de Arrhenius, el cual es descrito mediante la Ecuación [18]:

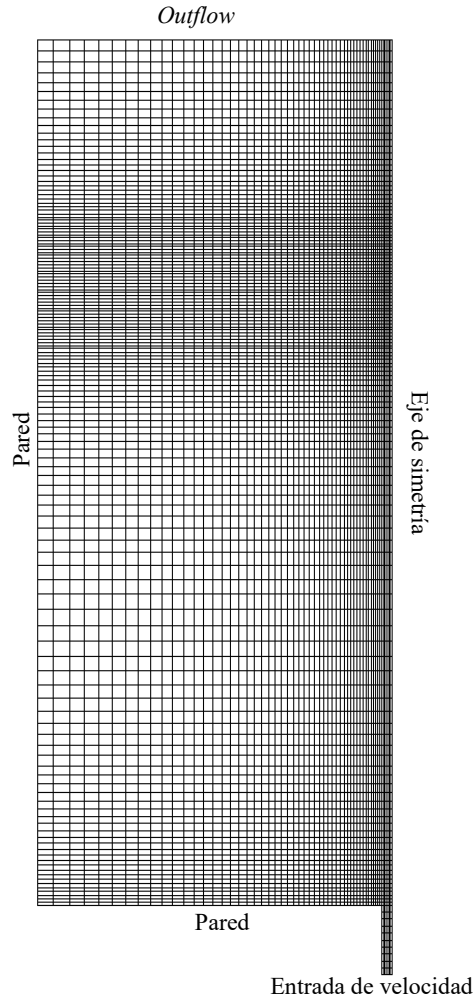
$$k = A e^{\left(\frac{E_a}{RT}\right)} \quad [18]$$

En la que  $k$  es la constante de la velocidad de reacción química,  $A$  es el factor de frecuencia,  $E_a$  es la Energía de activación de la reacción química,  $R$  es la constante de los gases ideales y  $T$  es la temperatura a la cual se lleva a cabo la reacción química.

### Condiciones de frontera y propiedades de los materiales.

El presente trabajo se desarrolló empleando el software comercial CFD. Se elaboró una malla computacional bidimensional estructurada, donde se aplicó un refinamiento al espacio correspondiente a la región de interfase acero-escoria y de la pluma de gas, a fin de tener mayor precisión en los resultados correspondientes al intercambio de azufre a través de la región interfacial. Dicha malla constó de 8050 elementos y cuya ortogonalidad es del 100%, lo que asegura una mayor fiabilidad de los resultados obtenidos. La olla simulada consta de una inyección de gas por el centro del fondo de la olla. En la Figura 1 se muestra la malla empleada así como las diversas condiciones de frontera utilizadas en las diferentes simulaciones realizadas.

En la Tabla 1 se enlistan las propiedades del acero, la escoria y el argón utilizadas en la simulación, así como las tensiones interfaciales entre cada una de ellas.



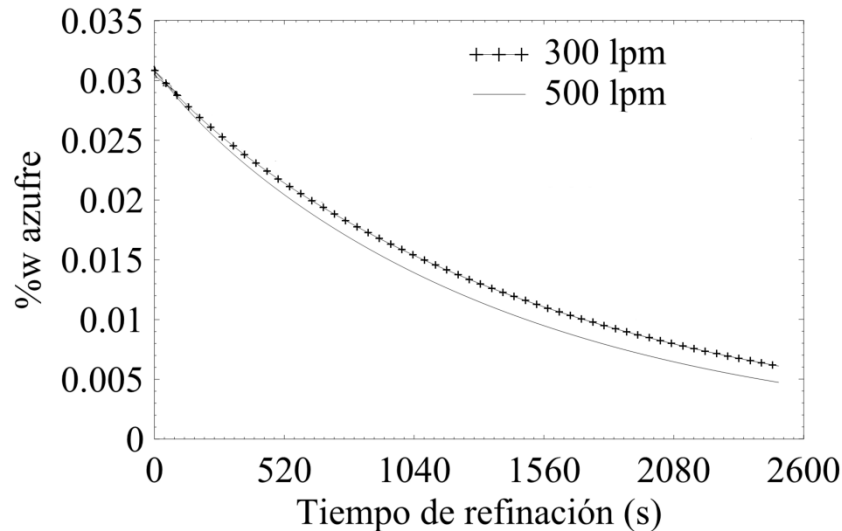
**Figura 1.** Malla y condiciones de frontera.

**Tabla 1.** Propiedades de los materiales empleados en la simulación.

Propiedades	Valores
Densidad del acero.	7020 kg/m <sup>3</sup>
Densidad de la escoria.	3500 kg/m <sup>3</sup>
Densidad del argón.	1.6228 kg/m <sup>3</sup>
Tensión interfacial del acero/escoria.	1.15 N/m
Tensión interfacial del acero/argón.	1.82 N/m
Tensión interfacial del argón/escoria.	0.58 N/m
Viscosidad del acero.	0.0055 Pa*s
Viscosidad de la escoria.	0.06 Pa*s

## Resultados.

En la Gráfica 1 se muestra la comparación del contenido de azufre en el acero en función del tiempo de refinación para dos flujos distintos (300 y 500 *l/min*). En ambas gráficas, la tendencia es la misma, sin embargo, existe un menor contenido final de azufre para un flujo de 500 *l/min*, alcanzado casi el 0.005% peso de azufre, en comparación con el 0.007% alcanzado con el flujo de 300 *l/min*. Ésta diferencia se le puede atribuir a que el flujo de 500 *l/min* causa mayor perturbación en la interface de acero y escoria, así como una mayor velocidad del acero, causada por la recirculación del mismo. Sin embargo, el tiempo necesario para alcanzar dichos valores es demasiado alto en comparación a los procesos reales, los cuales son de aproximadamente 15 minutos, mientras que en el presente trabajo es de casi 42 minutos.



**Gráfica 1.** Contenido de azufre en función del tiempo.

## Conclusiones.

El modelo de reacción química de permite simular el comportamiento químico del intercambio de azufre entre el acero y la escoria durante el periodo de agitación en el horno olla, sin embargo no predice correctamente el tiempo necesario para obtener los valores deseados, dado que el fenómeno de refinación es más complejo.

El flujo de gas inyectado tiene una gran importancia sobre la velocidad a la que se transfiere el azufre del acero a la escoria, así como en los contenidos finales de este, obteniéndose velocidades más altas y contenidos finales más bajos cuando se emplean flujos más altos de gas inyectado.

## Bibliografía

- World Steel Association. [En línea] Julio de 2016. [Citado el: 22 de Agosto de 2016.] <https://www.worldsteel.org/statistics/crude-steel-production0.html>.
- Gagné, M. y Thibault, E., *Control of inclusion characteristics in direct cast steel billets.*, Canadian Metallurgical Quarterly, 5 Vol. 38, pp. 311-321, 1999
- Santos, J. y Garcia, A., *Study of the nature of non-metallic inclusions of samples of Aluminium and Silicon killed low carbon steels, collected in the refining treatment and continous casting stages.*, Materials Research, 4 Vol. 7, pp. 517-521, 2004
- Swetnam, M., Kumar, R. y Fray, D., *Sensing of sulfur in molten molten using strontium  $\beta$ -Alumina*, Metallurgical and Materials Transactions B, Vol. 37B, págs. 381-388, Junio, 2006
- Lancaster, J.F. *Metallurgy of welding*. Tercera edición. Londres : George Allen & Unwin LTD, 1980.
- Szekely, J., Huang, H. y Kiser, K., *Flow pattern velocity and turbulence energy measurements and predictions in a water model of Argon-stirred ladle*, Metallurgical Transactions B, Vol. 7B, pp. 287-295, Junio de 1976.
- Ilegbusy, O. y Szekely, J., *The modeling of gas bubble driven circulations system.*, ISIJ International, 9 Vol. 30, pp. 731-739, Octubre de 1990.
- Iguchi, M., *Water model experiment on the liquid flow behavior in a bottom blown bath with top layer.*, Metallurgical and Materials Transactions B, Vol. 27B, págs. 35-41, Febrero de 1996.
- Ilegbusi, O., *Modeling mean flow and turbulence characteristics in gas-agitated bath with top layer.*, Metallurgical and Materials Transactions B, Vol. 29B, pp. 211-222, Febrero de 1998
- Jonsson, L. y Jönsson, P., *Modeling of fluid flow conditions around the slag/metal interface in a gas-stirred ladle.*, ISIJ International, 9 Vol. 36, págs. 1127-1134, Mayo de 1996.
- Llanos, C., *Multiphase modeling of the fluidynamics of bottom Argon bubbling during ladle operations.*, ISIJ International, 3 Vol. 50, págs. 396-402, Diciembre de 2010
- López Gutierrez, Juan Antonio. *Modelado físico y matemático de intercambios metal-escoria en ollas de acero agitadas con gas*. México, D.F. : UNAM, 2015. Tesis de Maestría.
- Al-Harbi, M.N. *Simulation of ladle degassing in steel making process*. Leicester : ProQuest LLC, 2007. Tesis Doctoral.

14. **Ghosh, A.** *Secondary Steelmaking: Principles and Applications*. Washington : CRC Press, 2000.
15. **Zhu, C., y otros, y otros** *A mathematical model of desulphurization kinetics for ultra-low-sulfur steels refining by powder injection during RH processing.*, ISIJ International, 8 Vol. 56, pp. 1368-1377, Junio de 2016
16. **Tukdogan, E.T.** *Fundamentals of Steelmaking*. 1. Londres : The Institute of Materials, 1996.

# GENERACIÓN DE BIOGÁS MEDIANTE PROCESOS BIOLÓGICOS

Vaca Marín Alondra<sup>1</sup>, Hernández Vázquez Deni Yazmin<sup>2</sup>, Blancas Martínez Marvin<sup>3</sup>, García Vargas M. C.<sup>4</sup>

**Resumen—** La biodigestión es un proceso biológico complejo donde intervienen microorganismos anaeróbicos, transformando la materia orgánica (residuos domésticos, estiércoles, efluentes industriales y restos de cosechas) en metano (CH<sub>4</sub>) mejor conocido como biogás, así como bioabono que contiene macro y micro nutrientes para el consumo de las plantas. Para lograr la biodigestión se diseñó un reactor que permitiera aprovechar el producto de la degradación biológica a partir del tiempo de residencia de la materia orgánica dentro del reactor y la manipulación de la temperatura.

**Palabras clave—** Biodigestión, microorganismos anaeróbicos, materia orgánica, biogás, bioabono.

## Introducción

En la actualidad Michoacán ocupa el tercer lugar a nivel nacional de consumo de gas LP, con un volumen de 10.8 millones de barriles diarios de acuerdo con la Secretaría de Energía (SENER) es por ello que se buscó una alternativa viable y económica para generar combustible de manera amigable con el ambiente, proponiendo el diseño de un digestor para uso doméstico.

El objetivo principal es lograr que disminuya el consumo de recursos no renovables (gas LP), mediante la realización e implementación de biodigestores.

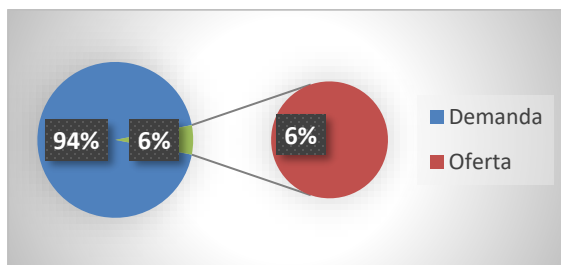
## Desarrollo

Con el fin de analizar la rentabilidad del biodigestor se realizaron diferentes fases, desde el análisis de mercado hasta la descripción y análisis de los impactos ecológicos basados en la empresa “Biodigestores Methy”.

### Análisis de mercado

De acuerdo con el INEGI, Hogares, (2015) el 28% del total de los hogares de la región oriente de Michoacán son dirigidos por mujeres, un 72% por hombres; por tanto el servicio y venta de biodigestores está orientado a los hombres jefes de familia.

En H. Zitácuaro, la demanda anual de biodigestores que es de 34,378 (circulo azul), la oferta es de 2,226 biodigestores (circulo rojo) (Ver gráfica 1).



Gráfica 1 Análisis de la oferta y demanda  
Fuente: Elaboración propia

## Ingeniería del proyecto

El proceso para la elaboración del biodigestor es el siguiente

Los materiales requeridos para construir el biodigestor son: un contenedor de 200 lts con tapa hermética un tubo de 1 ¼” hidráulico 1 válvula esfera de 1 ¼” X 45°, 1 tubo de 3” P.V.C y un tapón de 3” P.V.C, 1 brida de ½”, 1 codo pipa de ½” X 3/8” para gas C.P.V.C, 5 conectores de cuerda exterior ½” C.P.V.C, 3 tee de ½” C.P.V.C, 3 válvula esfera de P.V.C ½”, 1 tubo galvanizado de ½” de ancho por 4” de largo, 1 válvula esfera de 1” P.V.C, 2 codos de 1 ¼” x 45° hidrulico, 1 metro de 1 ¼” de tubo hidráulico, 1 válvula de 1 1/4” cementable P.V.C, 4 codos ½” C.P.V.C, 1 adaptador para manguera de cuerda interior ½”, 4 abrazaderas 3/8”, 1 manguera para gas armada de 3 metros, 4

<sup>1</sup> Vaca Marín Alondra, estudiante del Instituto Tecnológico de Zitácuaro. [alondra.wy@hotmail.com](mailto:alondra.wy@hotmail.com)

<sup>2</sup> Hernández Vázquez Deni Yazmin, estudiante del Instituto Tecnológico de Zitácuaro. [deniyaz-1793@hotmail.com](mailto:deniyaz-1793@hotmail.com)

<sup>3</sup> Blancas Martínez Marvin, estudiante del Instituto Tecnológico de Zitácuaro. [marvin-100azul@hotmail.com](mailto:marvin-100azul@hotmail.com)

<sup>4</sup> García Vargas Minerva Cristina, Dra. en el Instituto Tecnológico de Zitácuaro. [migarcia97@hotmail.com](mailto:migarcia97@hotmail.com)



metros de tubo ½” C.P.V.C; 25 cm de tubo de P.V.C de 3”, 25 cm de tubo de C.P.V.C, 1 tee ½” C.P.V.C, 1 conector cuerda exterior ½” C.P.V.C y un conector de cuerda interior ½” C.P.V.C.

- **Perforar los tambos y tapas:** con un mandril se perforó el lado izquierdo y la parte central de la tapa; además la parte inferior derecha para la salida del desecho que se utiliza como abono.
- **Pegar la tubería de la entrada y de la salida de los desechos:** Con silicón se pegó la tapa al tubo de 3” de diámetro para la salida del gas, y se pegó una brida de ½” en la parte inferior derecha del tambo, para la salida del abono.
- **Pegar las conexiones para la conducción del gas a la estufa:** Se fijaron todas las conexiones de PVC y C.P.V.C con un pegamento especial para este tipo de material.
- **Colocar la etiqueta:** se coloca la etiqueta de la marca del digestor en la parte central de enfrente.
- **Secado de la tubería y conexiones:** El secado se hace una vez que todo este fijado correctamente.
- **Almacén de producto terminado:** Cuando los biodigestores ya están totalmente secos se llevan al almacén de producto terminado.

En el biodigestor se introducen los residuos orgánicos mezclados con agua para ser digeridos por microorganismos. El biogás producido por la fermentación se puede almacenar en este mismo depósito en la sección de carga y descarga de los residuos.

#### *Análisis financiera*

El costo total para la inversión inicial se calculó sumando el total de la inversión fija y el total de inversión diferida obteniendo un costo de **\$640,813.00** más 5% de imprevistos, teniendo un costo total de **\$672,853.65**. Ver tabla 3.1.

Tabla 3.1 Total de Inversión Inicial

INVERSIÓN TOTAL	
CONCEPTO	COSTO
Inversión fija	\$606,420.00
Inversión diferida	\$34,393.00
<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$640,813.00</b>
<b>Más 5% de imprevistos</b>	<b>\$32,040.64</b>
<b>TOTAL</b>	<b>\$672,853.65</b>

*Fuente: Elaboración propia*

El primer estado de resultados está conformado por el periodo cero. Como se toma la producción constante y no se toma la inflación, la hipótesis es considerar que las cifras de los flujos de efectivo se repiten cada fin de año, tomando los datos ya estimados en los presupuestos de producción, administración y ventas para los 2,226 biodigestores con las bolsas de bacterias y el servicio. La empresa “Biodigestores Methy” realizó el análisis del proyecto a tres años. Este primer estado de resultados se calculó antes de realizar la inversión (Ver tabla 3.2).

Tabla 3.2 Estado de resultados sin inflación, sin préstamo y producción constante

Concepto	Años 1 al 3
Producción	<b>2226</b>
+ Ingresos	4808160.00
-Costos de producción	2280052.05
-Gastos de administración	66521.89
-Gastos de venta	6890.00
<b>= Utilidad antes de impuestos</b>	<b>2454696.06</b>
-Impuestos 16%	392751.37
<b>=Utilidad después de impuestos</b>	<b>2061944.69</b>
+Depreciación	23544.72
<b>=Flujo neto de efectivo</b>	<b>2085489.41</b>

Fuente. Elaboración propia

Para la realización del segundo estado de resultados se consideran las cifras de costos e ingresos determinados en el año 0. Se multiplica la inflación pronosticada del año 1 por los datos del año 0, que es el año base y se obtiene un resultado al que se le suma los datos del año 0, logrando el resultado del año 1; para el año 2 se multiplica la inflación pronosticada del año 2 por los datos del año 1 y se obtiene un resultado al que se le suma los datos del año

1, obteniendo el resultado del año 2; por último para el año 3 se multiplica la inflación pronosticada del año 3 por los datos del año 2 obteniendo un resultado al que se le sumará los datos del año 2 obteniendo el resultado del año 3 (Ver tabla 3.3).

Tabla 3.3 Estado de resultados con inflación sin financiamiento y producción constante

<i>Concepto</i>	<i>Año 0</i>	<i>Año 1</i>	<i>Año 2</i>
<b>Producción</b>	<b>2226</b>	<b>2226</b>	<b>2226</b>
+ Ingresos	4,808,160	4,961,540.30	5,104,928.82
-Costos de producción	2,280,052.05	2,352,785.71	2,420,781.22
-Gastos de administración	66521.89	68,643.94	70,627.75
-Gastos de venta	6890.00	7,109.79	7,315.26
<b>= Utilidad antes de impuestos</b>	<b>2,454,696.06</b>	<b>2,533,000.86</b>	<b>2,606,204.59</b>
-Impuestos 16%	392,751.37	405,280.14	416,992.73
<b>=Utilidad después de impuestos</b>	<b>2,061,944.69</b>	<b>2,127,720.73</b>	<b>2,189,211.86</b>
+Depreciación	23,544.72	24,295.80	24,997.95
<b>=Flujo neto de efectivo</b>	<b>2,085,489.41</b>	<b>2,152,016.52</b>	<b>2,214,209.80</b>

*Fuente: Elaboración propia*

Es importante decir que la empresa se dedicará a la elaboración y venta de biodigestores que convierten excrementos de animales y otros desechos naturales en biogás y biofertilizantes, en donde el excremento deja de ser un problema para el productor para transformarse en una gran oportunidad de aprovechamiento.

Una de las características principales del biodigestor es que disminuye la contaminación potencial, tanto de los excrementos de origen animal como de los desechos orgánicos. Por otra parte, se disminuye la contaminación de aguas por excretas debido a que el agua residual es utilizada para la elaboración del concentrado y la generación del biogás. La empresa pretende dar un valor agregado a dichos residuos, fomentando la sustentabilidad del ambiente por medio de la minimización de consumo de gas LP.

### Resultados

- El efluente que quede en el biodigestor puede usarse como abono para plantas de ornato y parcelas, ya que los gases tóxicos fueron ocupados por lo que es un abono totalmente seguro y no toxico, amigable con el ambiente.
- Con base en el estudio de mercado realizado la empresa “Biodigestores Methy” tiene posibilidad de introducir su producto al mercado competitivo, con un nivel de aceptación de 96% (385 hogares) del total de la población analizada (35,811 hogares).
- De acuerdo en los resultados obtenidos de las encuestas, el precio que los clientes están dispuestos a pagar por el biodigestor es de \$1500 a \$2000, sin embargo, tomando en cuenta el costo total de producción (\$878.33, 1 pieza) y el costo de la competencia que es: el tanque (\$4,000.00) y el gas (\$14.67 Kg al precio de \$4,014.67), se determino que el precio del biodigestor será de (\$2030 pesos) que consiste en un tanque de 200 lt en donde se pueden producir alrededor de 40 kg de biogás y también incluye una bolsita de bacterias para catalizar el proceso de generación de biogás.
- En el punto de equilibrio, la empresa “Biodigestores Methy” tendrá que vender 16 productos que equivale a \$34970.44 pesos para recuperar la inversión y posterior a esto empezara a generar ganancias.
- Con respecto al calcular el valor presente neto (VAN) con inflación, con financiamiento y producción constante, el resultado fue de \$4,768,203.53 pesos esto quiere decir, que la inversión produciría ganancias por encima de la rentabilidad exigida, por ende, el proyecto puede ser aceptado.

## Conclusión

Como consecuencia de la investigación realizada, es posible concluir que la instalación de un biodigestor trae consigo una diversidad de beneficios tales como:

- ✓ Reducción del uso de energías no renovables.
- ✓ Ahorro económico.
- ✓ Aprovechamiento de residuos orgánicos.
- ✓ Disminución de contaminantes (materia orgánica).
- ✓ Generación de empleos a la hora de iniciar con su venta y distribución

Por otra parte, si se habla del lado empresarial se logró deducir que es un producto rentable y de fácil introducción al mercado.

## Bibliografías

Blancas Martínez Marvin, estudiante del Instituto Tecnológico de Zitácuaro.

García Vargas Minerva Cristina, Dra. en el Instituto Tecnológico de Zitácuaro.

Hernández Vázquez Deni Yazmin, estudiante del Instituto Tecnológico de Zitácuaro.

Vaca Marín Alondra, estudiante del Instituto Tecnológico de Zitácuaro.

INEGI. (2015). *Hogares*. Obtenido de Hogares: <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/hogares.aspx?tema=P>

# LA TECNOLOGÍA COMO ELEMENTO PRINCIPAL DE LA SOCIEDAD ACTUAL, ENFOCADO A MECANISMOS DE SEGURIDAD

Lic. Alejandro Valadéz Vargas<sup>1</sup>, Ing. Ing. Alejandro Martínez Román<sup>2</sup>,  
Lic. Marco Antonio Badillo Reyes<sup>3</sup> y M. En C. Víctor Manuel Casas Gómez<sup>4</sup>

**Resumen**—Actualmente podemos considerar que las tecnologías han avanzado a tal punto que la sociedad las considera parte de su vida cotidiana, haciendo no solo que los procesos tecnológicos sean parte de una minoría sino de un marco más extenso; tomando en cuenta esto, es indudable que se deben desarrollar y/o implementar mecanismos que ayuden a evitar la vulnerabilidad por medio de estas.

Bajo el marco anterior, las innovaciones deben ser generadas bajo un contexto que sea de fácil alcance, así como de un manejo simple; bajo estándares establecidos tanto por la sociedad civil, instituciones y los cuerpos de seguridad pública, quienes son los principales actores en el tema. También es importante contemplar que existe un tabú con respecto al manejo de las tecnologías móviles por parte de generaciones anteriores al milenio, mostrando otro tipo de inquietudes con respecto a la seguridad de sus datos personales y uso de las mismas.

**Palabras clave**—Tecnología, mecanismos, sociedad y seguridad.

## Introducción

La tecnología en la actualidad tiene una relación estrecha con la vida cotidiana; como bien es sabido muchas de los servicios y productos que se utilizan o se consumen por la sociedad tienen que ver con los distintos avances de la ciencia y tecnología; desde los artefactos y maquinarias que se utilizan en las industrias, así como los productos que se consumen, ya sean alimentos, medicamentos, productos de uso personal, etc.

En este sentido, el conocimiento científico y tecnológico que se ha desarrollado a lo largo de la historia ha llegado hasta nuestra vida cotidiana, modificando hasta cierto punto usos y costumbres, un ejemplo claro de esta situación es el uso de las telecomunicaciones, lo cual nos ha permitido el poder estar conectados, a través de medios tecnológicos de conectividad móvil, a través del uso de las computadoras y dispositivos móviles, las cuales también se encuentran en un cambio constante.

Enfocándonos en la tecnología móvil actual, podremos considerar la creación de herramientas o aplicativos que permitan resolver distintas problemáticas de la sociedad actual, un ejemplo claro de ello es el robo en cualquiera de sus modus operandi, ya que es un problema actual que más allá de quedarse en el despojo de las pertenencias de las víctimas en muchos de los casos llegan a generar algún otro tipo de secuelas tales como daños psicológicos, físicos, etc.

El poder contar con herramientas tecnológicas o aplicativos para dispositivos móviles que permitan dar seguimiento a este tipo de situaciones, brindaran la posibilidad de utilizar mecanismos alternativos de manera conjunta, entre la sociedad civil, instituciones y cuerpos de seguridad pública, con el objetivo de poder erradicar o en su defecto bloquear el mayor número de situaciones relacionadas con esta problemática.

## Descripción del Método

### *Antecedentes*

En base al último reporte emitido en mayo del 2017 por Observatorio Nacional Ciudadano nos muestra datos relativos a las distintas incidencias delictivas, las cuales reflejan las estadísticas de carpetas de investigación

<sup>1</sup> Lic. Alejandro Valadéz Vargas es Profesor de Tecnologías de la Información en la Universidad Tecnológica Fidel Velázquez y en Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de México (CECYTEM) Nicolás Romero 1. [ale16xini@hotmail.com](mailto:ale16xini@hotmail.com) (**autor correspondiente**)

<sup>2</sup> El Ing. Alejandro Martínez Román es Profesor de Tecnologías de la Información en la Universidad Tecnológica Fidel Velázquez, Nicolás Romero, Estado de México. [alexmartinezr75@yahoo.com.mx](mailto:alexmartinezr75@yahoo.com.mx)

<sup>3</sup> El Lic. Marco Antonio Badillo Reyes es Profesor de Tecnologías de la Información en la Universidad Tecnológica Fidel Velázquez. [rsorin@ieaa.edu.es](mailto:rsorin@ieaa.edu.es)

<sup>4</sup> El M. En C. Víctor Manuel Casas Gómez es Profesor de Tecnologías de la Información en la Universidad Tecnológica Fidel Velázquez y de la Universidad Tecnológica de México, Atizapán, Estado de México. [vcasag@hotmail.com](mailto:vcasag@hotmail.com)

reportadas por procuradurías y fiscalías estatales al Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública (SESNSP), donde se puede destacar que 9 de los 10 delitos analizados en este reporte registraron un aumento drástico, un análisis comparativo de mayo del 2017 respecto al año 2016 se presenta en la Figura 1.

Cuadro 1. Tasa por cada 100 mil habitantes enero - mayo de 2017 vs. enero - mayo de 2016										
Enero - mayo	Carpets de investigación									
	Homicidio doloso	Homicidio culposo	Secuestro (común y federal)	Extorsión	Robo con violencia	Robo de vehículo	Robo a casa habitación	Robo a negocio	Robo a transeúnte	Violación
2016	6.26	5.00	0.48	1.52	55.71	53.88	27.58	22.28	21.26	4.30
2017	8.03	5.64	0.51	1.96	71.92	60.42	27.97	31.21	26.71	4.23
Variación %	28.18%	12.71%	6.25%	28.68%	29.10%	12.14%	1.41%	40.08%	25.64%	-1.68%

Cuadro 2. Tasa por cada 100 mil habitantes mayo de 2017 vs. mayo de 2016										
Mayo	Carpets de investigación									
	Homicidio doloso	Homicidio culposo	Secuestro (común y federal)	Extorsión	Robo con violencia	Robo de vehículo	Robo a casa habitación	Robo a negocio	Robo a transeúnte	Violación
2016	1.42	1.06	0.10	0.27	11.60	10.98	5.45	4.56	4.66	0.99
2017	1.77	1.14	0.11	0.42	15.51	12.61	5.55	6.18	5.92	0.95
Variación %	24.65%	7.55%	10.00%	55.56%	33.71%	14.85%	1.83%	35.53%	27.04%	-4.04%

Figura 1. Delitos de alto impacto del periodo enero-mayo tanto de 2016 como de 2017.

En este sentido, enfocándonos a uno de los problemas o conflicto social más recurrentes y que en cierta medida son los que más afectan a la sociedad actual, es el **robo** en cualquiera de sus modalidades, de los cuales podemos identificar las siguientes categorías de acuerdo con el reporte emitido por Observatorio Nacional Ciudadano. Mostramos el Cuadro 1 resaltando algunos de los datos obtenidos del estudio y análisis realizados.

Categoría	Carpets de investigación en Abril del 2017	Carpets de investigación en Mayo del 2017	Estadísticas
Robo con violencia	16,606 carpets de investigación	19,157 carpets de investigación	Del 100% de las carpets de investigación, se identificó: ✓ 1.69 % fue robo en Carreteras. ✓ 0.18 % fue robo en instituciones bancarias. ✓ 98.13 % fue robo común. ✓ Incremento del 15.36% durante el periodo.
Robo de vehículo	14,421 carpets de investigación	15,576 carpets de investigación	Del 100% de las carpets de investigación, se identificó: ✓ 33.44 % fue robo con violencia. ✓ 66.56 % fue robo sin violencia. ✓ Incremento del 8.01 % durante el periodo.
Robo a casa habitación	6,884 carpets de investigación	6,861 carpets de investigación	Del 100% de las carpets de investigación, se identificó: ✓ 8.73 % fue robo con violencia. ✓ 91.27% fue robo sin violencia. ✓ Decremento del 0.33 % durante el periodo.

Categoría	Carpetas de investigación en Abril del 2017	Carpetas de investigación en Mayo del 2017	Estadísticas
Robo a negocio	7,160 carpetas de investigación	7,632 carpetas de investigación	Del 100% de las carpetas de investigación, se identificó: ✓ 43.36 % fue robo con violencia. ✓ 56.64 % fue robo sin violencia. ✓ Incremento del 6.59 % durante el periodo.
Robo a transeúnte	6,155 carpetas de investigación	7,316 carpetas de investigación	Del 100% de las carpetas de investigación, se identificó: ✓ 78.21 % fue robo con violencia. ✓ 21.79 % fue robo sin violencia. ✓ Incremento del 18.86 % durante el periodo.

Cuadro 1. Estadística de carpetas de investigación por el delito de robo de acuerdo con las categorías identificadas

*Desarrollo del Método*

Como bien sabemos la situación actual del país en cuanto a materia de seguridad es uno de los problemas más alarmantes, ya que es común que en el día a día seamos víctimas, testigos o simplemente nos enteramos de la materialización de situaciones de este tipo, ya sea en la calle, en el trabajo “o camino al mismo”, hasta inclusive en nuestro hogar, lo cual lejos de parar en daños materiales en muchas de las ocasiones generan daños físicos y emocionales en las personas. Haciendo referencia a la frecuencia de este tipo de situaciones, podemos identificar que una posible herramienta alternativa para evitar o en su defecto intentar bloquear este tipo de situaciones sería el uso de los recursos tecnológicos, acompañados de los métodos tradicionales o actuales que son utilizados por la sociedad y cuerpos de seguridad públicos.

Pero ¿Por qué los recursos tecnológicos podrían ayudar a evitar o bloquear estas situaciones? Desde una perspectiva general, actualmente vivimos en un mundo de constantes cambios, lo cual ha llevado a la humanidad a estar íntimamente vinculado con la tecnología, ya sea para satisfacer ciertas necesidades o sustituir actividades y/o procesos manuales por procesos automatizados, haciendo referencia al tema de seguridad podemos destacar que la tecnología ha permitido:

1. Generación innovaciones tecnológica que nos permiten estar informados, comunicados y actualizados;
2. Creación de productos y servicios tecnológicos, tales como cámaras de vigilancia, dispositivos móviles, GPS, botones de pánico, entre otros;
3. Generación de plataformas de comunicación de acuerdo con temas de interés o simplemente círculos sociales virtuales, dentro de las cuales podemos destacar el uso de Facebook, WhatsApp, entre otros.

En este sentido las herramientas actuales pueden servir de apoyo ante situaciones que pongan en peligro a los individuos de un grupo social o una comunidad, esto a través de poder generar estrategias conjuntas entre las comunidades y cuerpos de seguridad locales y/o municipales, por ejemplo el poder implementar el programa de **Vecino vigilante**, que es un mecanismo que actualmente opera en la mayor parte de comunidades del país, el cual consiste en que los vecinos de una comunidad trabajan juntos para hacer más segura su colonia, al vigilar a las familias y propiedades de todos, y alertar a la policía de cualquier actividad sospechosa o crímenes en progreso, el cuál en muchas ocasiones está acompañado de **botones de pánico o alarmas**, las cuáles son activadas al identificar situaciones de peligro, además de estar complementados con el uso de la tecnología, principalmente el uso de dispositivos móviles y/o smartphones los cuales sirve de instrumento como medio de comunicación, ya sea a través del uso de la mensajería, redes sociales e inclusive correo electrónico, lo cual permite una acción más rápida para dar solución a las situaciones anormales. Figura 2. Mecanismos de acción para evitar situaciones de peligro.





Figura 2. Mecanismos de acción para evitar situaciones de peligro.

Por otra parte, es importante considerar la creación de nuevas herramientas tecnológicas que en cierta medida puedan servir de instrumento para intentar erradicar este conflicto social, por ejemplo, actualmente existe una propuesta de app denominada “SEGUTFV” que está en proceso de desarrollo en la Universidad Tecnológica Fidel Velázquez, (ubicada en Av. Emiliano Zapata S/N, Colonia el Tráfico en Nicolás Romero, Edo. de México), esto originado a que lamentablemente la inseguridad ha afectado en algún momento a los alumnos, profesores, personal de apoyo y administrativos de la Institución, ya que constantemente son asaltados o despejados de sus pertenencias, este tipo de sucesos ya no solamente ocurren mientras vienen camino a la institución en el transporte público, sino también se han materializado fuera o en zonas cercanas a las instalaciones de la institución; con la creación e implementación de SEGUTFV, se podrá contar con una herramienta tecnológica alternativa a métodos tradicionales que permita generar un mecanismo de acción conjunta entre cuerpos de Seguridad Interna, Cuerpos de Seguridad Municipal y la Comunidad de la Universidad Tecnológica Fidel Velázquez; con la intención de intentar bloquear o dar seguimiento a todas aquellas situaciones de peligro que pudieran materializarse o quedar en el intento y que pongan en riesgo a cualquier individuo de la Comunidad Tecnológica de la UTFV. Figura 3. Boceto inicial de la app SEGUTFV

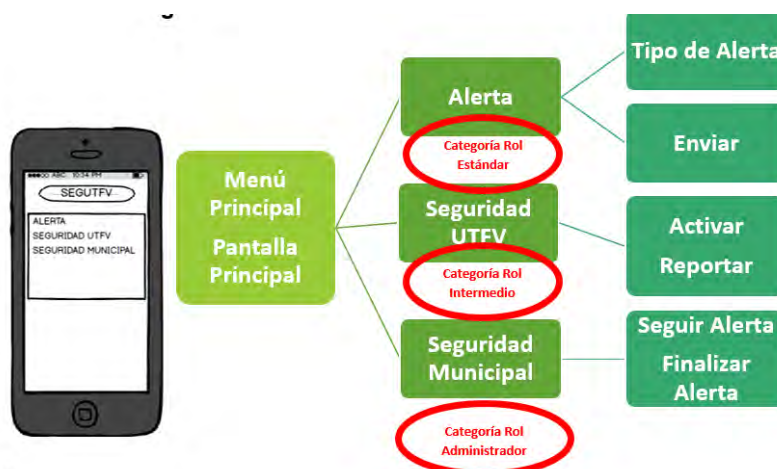


Figura 3. Boceto inicial de la app SEGUTFV

Por otra parte, es conveniente mencionar que el desarrollo de la app SEGUTFV (Figura 4. Desarrollo- Vistas de la app) implica:

1. Crear con una base de datos que administre la información relativa a los contactos o usuarios de la aplicación móvil (app), cuerpos de seguridad universitaria y cuerpos de seguridad municipal y fuerzas públicas.
2. Generar mecanismos para el envío de mensajes de emergencia de acuerdo al tipo de situación que se desee notificar, a través de la aplicación móvil (app).

3. Generar mecanismos para el rastreo vía geolocalización para identificar el punto de origen de la situación con la intención de iniciar acciones de respuesta a la situación de peligro.
4. Promover la cultura de protección entre la comunidad de la Universidad Tecnológica Fidel Velázquez e inclusive de la sociedad en general.

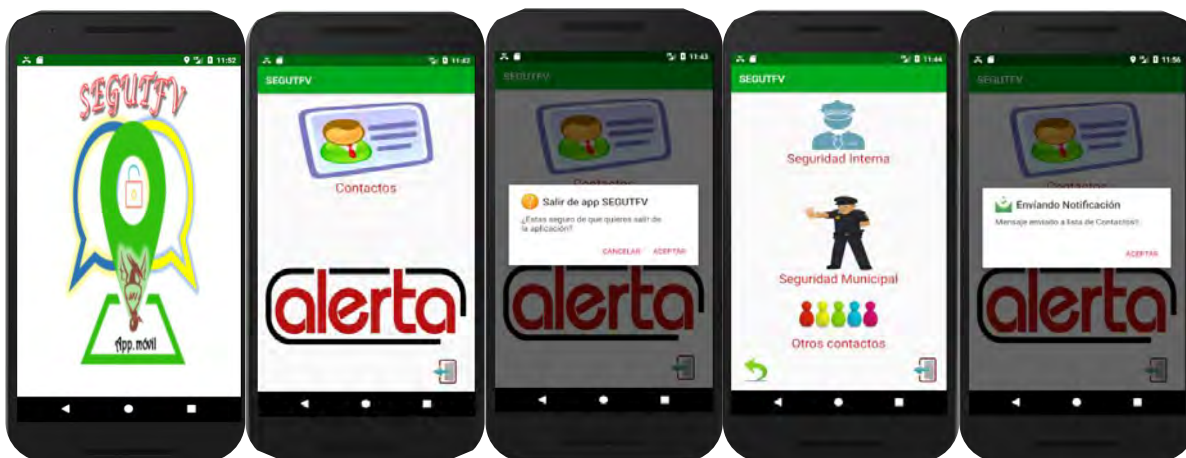


Figura 4. Desarrollo- Vistas de la app.

### Comentarios Finales

Ante un mundo de constante cambio y ante las problemáticas sociales actuales, es esencial que la sociedad pueda visualizar la gran importancia de los recursos con los que contamos y la forma en que se pueden implementar nuevas estrategias de uso, principalmente buscando el beneficio colectivo o de la comunidad en general, e inclusive buscar la manera de proponer nuevas estrategias que permitan atender o satisfacer las necesidades actuales. Quizás el poder implementar estos mecanismos no resulten 100% efectivos, pero de una u otra forma se puede ir reduciendo las estadísticas que ponen en riesgo la integridad de los individuos.

### Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió el número de incidencias de los distintos tipos de delitos, obtenidos de fuentes confiables y fidedignas, los resultados de la investigación incluyen el análisis estadístico de frecuencia en que se reportan este tipo de incidentes.

### Recomendaciones

La recomendación para verificar que la puesta en marcha de este tipo de proyectos pueda ser efectivo, sería verificar el grado de aceptación de la sociedad, y más allá de eso generar la conciencia de participación ciudadano, identificando que podemos explotar los recursos tecnológicos con los que actualmente contamos, acompañados de los programas o mecanismos sociales de acción ante situaciones de peligro.

### Referencias

- IGCEM. (2013). Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México. Obtenido de <http://iiigecem.edomex.gob.mx/recursos/Estadistica/PRODUCTOS/AGENDAESTADISTICABASICAMUNICIPAL/ARCHIVOS/Nicol%C3%A1s%20Romero.pdf>
- Observatorio Nacional Ciudadano. (Mayo de 2017). Reporte sobre delitos de alto impacto. Obtenido de Observatorio Nacional Ciudadano: [http://onc.org.mx/wp-content/uploads/2017/08/Rep\\_Mayo17.pdf](http://onc.org.mx/wp-content/uploads/2017/08/Rep_Mayo17.pdf)
- Tecnológico de Monterrey. (2008). Tecnológico de Monterrey Campus Estado de México. Obtenido de Tecnológico de Monterrey Campus Estado de México: [http://www.cem.itesm.mx/campus\\_seguro/articulos/articulo7.html](http://www.cem.itesm.mx/campus_seguro/articulos/articulo7.html)
- Vivir Tranquilo. (22 de Abril de 2016). VivirTranquilo.mx. Obtenido de VivirTranquilo.mx: <http://vivirtranquilo.mx/index.php/ciudad/239-organiza-tu-grupo-de-vecinos-vigilantes>

# ANÁLISIS DEL IMPACTO ECONÓMICO Y AMBIENTAL QUE PRODUCEN LAS CALDERAS INDUSTRIALES AL FUNCIONAR CON DIÉSEL PREMIUM Y GAS NATURAL EN ECUADOR

Ing. Luis Felipe Valarezo Arellano<sup>1</sup>, Dr. Guillermo Jarquín López<sup>2</sup> y Dr. Georgiy Polupan<sup>3</sup>

**Resumen**—El presente artículo tiene como objetivo analizar y comparar el impacto ambiental y económico en el funcionamiento de una caldera de 200 CC a diésel Premium de bajo contenido de azufre, utilizado como combustible predominante en Ecuador para calderas debido al subsidio de este, contra el funcionamiento de una caldera de 200 CC a gas natural, el cual, los autores presentan como alternativa eficiente de combustible para minimizar el costo que conlleva el uso de diésel y reducir el impacto ambiental producido por la quema del mismo, lo que ayudaría a todo el sector industrial del país.

En los resultados obtenidos se presenta la producción por año de volúmenes de CO<sub>2</sub> y SO<sub>2</sub>, así como también el costo de combustible utilizado en ese tiempo para los dos combustibles, comprobándose que efectivamente el gas natural es la mejor opción para reducir contaminantes y minimizar.

**Palabras clave**—Calderas industriales, Diésel Premium, Gas natural, Impacto ambiental.

## Introducción

El presente trabajo es un aporte para el desarrollo industrial en Ecuador, en el que se comparará y analizará el impacto ambiental y económico que produce el uso de diésel premium y gas natural en la industria, para el cual se ha elegido como ejemplo una caldera industrial de marca SUPERIOR de 200 CC tipo tubos de humo de tres pasos que quema ambos combustibles.

Es importante que las nuevas vías de desarrollo industrial estén enfocadas en ser amigables con el medio ambiente, por esta razón, la reducción de gases contaminantes en calderas constituye una parte importante en el desarrollo de este trabajo con el cual se busca establecer una opción de cambio que permita reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> y SO<sub>2</sub> que producen la combustión en calderas industriales.

El diésel es el combustible más usado en Ecuador en el sector industrial debido al subsidio que tiene, esto ha generado un problema económico y político a través de los años que no se analizaran en este trabajo, pero se podrá mencionar que, según Moreno (2015) en la revista Vistazo, del presupuesto estatal, una sexta parte de los gastos totales del estado se destinan al pago de 17 diferentes subsidios. Más de la mitad de esos seis mil millones de dólares, el 58% es para combustibles, básicamente GLP, diésel y gasolina.

El gas natural es combustible que tiene una reciente acogida en Ecuador, que aunque siendo un país petrolero no comercializaba este combustible debido al subsidio que mantiene el diésel y otros combustibles, cerrando así toda posibilidad de interés por parte del sector industrial en usar este combustible. Desde la última década, el gas natural poco a poco ha tenido cada vez más acogida en el sector industrial debido a las nuevas políticas energéticas en cuanto a la comercialización, producción y refinación del petróleo. Por esta razón se ha creído conveniente presentar una opción práctica que exponga las mejoras ambientales y económicas que produciría la implementación de un proyecto de cambio de combustibles en el sector industrial de Ecuador con el fin de generar a largo plazo menos gasto estatal y una industria más amigable con el medio ambiente.

## Descripción del Método

Para la realización de este trabajo se ha direccionado y enfocado la metodología en establecer dos tipos de análisis. El primero será un análisis volumétrico que relaciona la cantidad de volumen de gases de combustión con la cantidad de combustible quemado para obtenerlo. El segundo será un análisis ambiental y económico en una caldera

<sup>1</sup> El Ing. Luis Felipe Valarezo Arellano es Estudiante de Maestría en la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica en la Unidad Profesional “Culhuacan” del Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México. [lufvalarezo@hotmail.com](mailto:lufvalarezo@hotmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> El Dr. Guillermo Jarquín López es Profesor Investigador en la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica en la Unidad Profesional “Culhuacan” del Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México. [gjarquin@ipn.mx](mailto:gjarquin@ipn.mx)

<sup>3</sup> El Dr. Georgiy Polupan es Profesor Investigador en la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica en la Unidad Profesional “Zacatenco” del Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México [gpolupan@ipn.mx](mailto:gpolupan@ipn.mx)

para determinar la cantidad de volumen de gases de combustión que se producen en un tiempo determinado, y cuanto costara el combustible usado en ese tiempo.

*Análisis Volumétrico.*

Este primer análisis está enfocado en establecer la cantidad de volumen de combustible que se necesita quemar para obtener un determinado poder calorífico inferior (PCI) y los gases que se forman al quemar esta cantidad de volumen sin tomar en cuenta el tiempo que tardara en quemarse. Este procedimiento nos ayudara a buscar el volumen necesario de combustible para obtener el mismo PCI para diésel y gas natural, y comprar la producción de gases contaminantes en la combustión de ese volumen establecido para ambos combustibles. Para establecer esta relación se debe encontrar los volúmenes de los productos de la combustión para diésel y gas natural, de los cuales nos fijaremos en la producción de  $CO_2$  y  $SO_2$  obtenidos para una combustión completa.

Para el cálculo del volumen de  $CO_2$  y  $SO_2$  en la combustión de 1kg de diésel se usan las ecuaciones mostradas a continuación Según Draganov et al. (2005):

$$V_{CO_2\text{diésel}} = 1.866 \cdot \frac{C}{100} \quad (1)$$

$$V_{SO_2\text{diésel}} = 0.69975 \cdot \frac{S}{100} \quad (2)$$

Donde  $V_{CO_2}$  y  $V_{SO_2}$  son los volúmenes de dióxido de carbono y dióxido de azufre respectivamente, medidos en  $[m^3/kg_{comb}]$ , y las variables C y S son los valores de carbono y azufre respectivamente, medidos en porcentaje desde la composición del combustible.

Para el cálculo del poder calorífico inferior (PCI) del diésel se sigue la siguiente forma Según Draganov et al. (2005):

$$PCI_{diésel} = 338C + 1025H - 108.5(O - S) - 25W \quad (3)$$

Donde PCI tiene unidades de  $[kJ/kg_{comb}]$ , y C, H, O, S, W son los valores de carbono, hidrogeno, oxígeno, azufre y humedad respectivamente, medidos en porcentaje desde la composición del combustible.

Para el cálculo del volumen de  $CO_2$  en la combustión de  $1m^3$  de gas natural se usan la siguiente ecuación:

$$V_{CO_2\text{ gas natural}} = 0.01 \cdot [CO_2 + [\Sigma(m)C_mH_n]] \quad (4)$$

Donde  $V_{CO_2}$  es el volumen de dióxido de carbono medido en  $[m^3_{gas}/m^3_{comb}]$ ,  $CO_2$  es el valor de dióxido de carbono medido en porcentaje desde la composición del combustible, y la variable  $\Sigma(m)C_mH_n$  es la sumatoria de los valores en porcentaje desde la composición del combustible de todos los hidrocarburos multiplicados por m, el cual indica el subíndice que acompaña al carbono. Para el gas natural obtendremos únicamente la formación de  $CO_2$  y no  $SO_2$  debido a que la composición de este combustible no contiene azufre.

Para el cálculo del poder calorífico inferior (PCI) del gas natural se sigue la siguiente forma Según Draganov et al. (2005):

$$PCI_{gas\ natural} = 0.108 H_2 + 0.126CO + 0.234H_2S + 0.358CH_4 + 0.638C_2H_6 + 0.913C_3H_8 + 1.187C_4H_{10} + 1.461C_5H_{12} + 0.591C_2H_4 + 0.86C_3H_6 + 1.135C_4H_8 \quad (5)$$

Donde PCI tiene unidades de  $[MJ/m^3_{comb}]$ ,  $H_2$  es dihidrógeno,  $CO$  es monóxido de carbono,  $H_2S$  es ácido sulfhídrico,  $CH_4$  es metano,  $C_2H_6$  es etano,  $C_3H_8$  es propano,  $C_4H_{10}$  es butano,  $C_5H_{12}$  es pentano,  $C_2H_4$  es etileno,  $C_3H_6$  es propileno,  $C_4H_8$  es buteno, medidos en porcentaje desde la composición del combustible.

Una vez obtenidos los PCI del diésel y del gas natural, se procederá a igualarlos, para lo cual es necesario establecer un factor de igualación que se lo usara para aumentar o disminuir el volumen de uno de los dos combustibles con el fin de obtener el mismo poder calorífico en la quema de ese nuevo volumen de combustible rectificado, se debe considerar que al aumentar o disminuir el volumen de combustible, también aumentará o disminuirá los volúmenes de gases producidos por la combustión en la misma proporción. Para encontrar este factor de rectificación e igualación se sigue la siguiente relación:

$$Factor\ de\ igualación = \frac{PCI_{diésel}}{PCI_{gas\ natural}} \quad (6)$$

*Análisis ambiental y económico.*

Para la realización de este segundo análisis se debe calcular el flujo de diésel y de gas natural en el tiempo, que se necesiten para garantizar una potencia igual en la caldera. De esta forma se establecerá una escala de medida para comparación que dependerá del flujo necesario, en función del poder calorífico inferior (PCI), de la potencia y de la

eficiencia térmica de la caldera para los dos combustibles, fijando como punto de comparación a la potencia entregada. Con este flujo para cada combustible, y con un tiempo específico de funcionamiento se podrá exponer cuanto volumen de gases contaminantes se producen en la quema de ese combustible, y cuánto dinero cuesta ese volumen de combustible en todo el tiempo establecido.

Para la realización de lo antes mencionado se debe calcular como primer paso el flujo necesario en los dos combustibles que garanticen la potencia requerida. Para lo cual se sigue la siguiente ecuación Según Draganov et al. (2005):

$$\dot{m} = \frac{P_{caldera}}{PCI \cdot \eta} \quad (7)$$

Donde  $\dot{m}$  es el flujo de combustible en  $[kg_{comb}/s]$  para el diésel y en  $[m^3_{comb}/s]$  para el gas natural,  $P_{caldera}$  es la potencia de la caldera, PCI es el poder calorífico del combustible medido en  $[kJ/kg_{comb}]$  o  $[kJ/m^3_{comb}]$  y  $\eta$  es la eficiencia térmica.

Para el cálculo del tiempo total de funcionamiento se sigue la siguiente ecuación:

$$t_{total} = t_h \cdot t_d \cdot t_s \quad (8)$$

Donde  $t_{total}$  es el tiempo total de trabajo de la caldera en horas al año  $[h/año]$ ,  $t_h$  es el tiempo de horas al día en un régimen de funcionamiento diario de trabajo medidas en  $[h/día]$ ,  $t_d$  es la cantidad de días a la semana de funcionamiento  $[días/semana]$ , y  $t_s$  es la cantidad de semanas de funcionamiento al año  $[semanas/año]$ .

Para el cálculo del gasto anual de combustible, ya sea diésel o gas natural, se sigue la siguiente forma:

$$B_{anual\ combust} = \dot{m} \cdot 3600 \cdot t_{total} \quad (9)$$

Donde  $B_{anual\ combust}$  es el gasto anual de combustible medido en  $[kg_{comb}/año]$  o  $[m^3_{comb}/año]$  para diésel o gas natural respectivamente,  $\dot{m}$  es el flujo de combustible medido en  $[kg_{comb}/s]$  o  $[m^3_{comb}/s]$  para diésel o gas natural respectivamente, 3600 es un número de conversión que tiene unidades de  $[s/h]$ , y  $t_{total}$  es el tiempo total de trabajo al año medido en  $[h/año]$ .

Con el consumo anual de combustible en un tiempo determinado calculado con la ecuación (9), a continuación se calculará cuanto volumen de gases contaminantes se produce en la quema de ese volumen de combustible con la siguiente ecuación:

$$B_{anual\ gases\ CO_2} = V_{CO_2} \cdot B_{anual\ combust} \quad (10)$$

$$B_{anual\ gases\ SO_2} = V_{SO_2} \cdot B_{anual\ combust} \quad (11)$$

Donde  $B_{anual\ gases\ CO_2}$  y  $B_{anual\ gases\ SO_2}$ , son la producción de dióxido de carbono y dióxido de azufre respectivamente, producidos en un año en  $[m^3_{gas}/año]$  para diésel y gas natural,  $B_{anual\ combust}$  es el gasto anual de combustible medido en  $[kg_{comb}/año]$  o  $[m^3_{comb}/año]$  para diésel o gas natural respectivamente.  $V_{CO_2}$  y  $V_{SO_2}$  son los volúmenes de dióxido de carbono y dióxido de azufre respectivamente producidos en la combustión, medidos en  $[m^3_{gas}/kg_{comb}]$  para el diésel y en  $[m^3_{gas}/m^3_{comb}]$  para el gas natural, y calculados con las ecuaciones (1) y (2) para el diésel, y con la ecuación (4) para el gas natural.

Con el consumo anual de combustible en un tiempo determinado calculado con la ecuación (9), a continuación se calculará el precio total de ese volumen de combustible con la siguiente ecuación:

$$Costo\ total\ \$ = B_{anual\ combust} \cdot precio_{combust} \quad (12)$$

Donde  $Costo\ total\ \$$  será expresado en  $[Dólares/año]$  para el caso de Ecuador,  $B_{anual\ combust}$  es el consumo de combustible anual medido en  $[kg_{comb}/año]$  o  $[m^3_{comb}/año]$  para diésel o gas natural respectivamente, y  $precio_{combust}$  es el precio del combustible por kg de diésel o metro cúbico de gas natural medido en  $[Dólares/kg_{comb}]$  para el diésel y  $[Dólares/m^3_{comb}]$  para el gas natural.

## Resultados

A continuación se presentan los resultados obtenidos y la comparación establecida en tablas y gráficas para el funcionamiento con diésel premium y gas natural en una caldera de marca SUPERIOR de 200 CC, tipo tubos de humo de tres pasos, para lo cual como primer paso seguirá la metodología establecida para el primer análisis. A continuación se presenta en el cuadro 1 la composición, según la coordinación general de imagen empresarial de Petroecuador en su boletín No 086 (2013), para diésel Premium ecuatoriano y según Rodas (2013) para el gas natural.



Diésel Premium		Gas Natural	
Componentes	%	Componentes	%
C	85.70	H <sub>2</sub>	8.40
H	14.28	CO <sub>2</sub>	0.50
S	0.02	CH <sub>4</sub>	80.20
		C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	2.00
		C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	4.50
		C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	0.60
		C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	0.30
		C <sub>4</sub> H <sub>4</sub>	3.50

Cuadro 1. Composición del Diésel Premium y Gas Natural.

Usando las ecuaciones (1) y (2) se calculará los volúmenes de contaminantes para el diésel, y el poder calorífico del mismo a partir de la ecuación (3), Para el mismo fin se usa la ecuación (4) para el cálculo de volúmenes contaminantes para el gas natural y con la ecuación (5) para el poder calorífico del mismo. Estos valores se presentan en el cuadro 2 para 1 m<sup>3</sup> de gas natural y de 1 kg de diésel.

Combustible	V <sub>CO<sub>2</sub></sub>	V <sub>SO<sub>2</sub></sub>	PCI
Diésel	1.5991 [m <sup>3</sup> <sub>gas</sub> /kg <sub>comb</sub> ]	0.0001399 [m <sup>3</sup> <sub>gas</sub> /kg <sub>comb</sub> ]	43605.77 [kJ/kg <sub>comb</sub> ]
Gas Natural	1.1000 [m <sup>3</sup> <sub>gas</sub> /m <sup>3</sup> <sub>comb</sub> ]	0.0000 [m <sup>3</sup> <sub>gas</sub> /m <sup>3</sup> <sub>comb</sub> ]	34461.70 [kJ/m <sup>3</sup> <sub>comb</sub> ]

Cuadro 2. Volúmenes de gases de combustión por cada m<sup>3</sup> de gas natural y kg de diésel, y el poder calorífico de cada combustible.

A partir de la ecuación (6) se calcula el factor de igualación que, para este caso, se multiplicara por el volumen de combustible del gas natural con el fin de igualar el poder calorífico del gas natural con el del diésel, del modo que aplicando la ecuación se obtendrá un factor de igualación de 1.26534 mismo que incrementara el volumen de gas natural necesario para producir el mismo poder calorífico del diésel y con él se incrementara también los volúmenes de gases contaminantes producidos en la combustión. Los nuevos valores de estos volúmenes a un PCI igual se muestran en el cuadro 3.

Combustible	V <sub>CO<sub>2</sub></sub>	V <sub>SO<sub>2</sub></sub>	PCI
Diésel x 1	1.5991 [m <sup>3</sup> <sub>gas</sub> ]	0.0001399 [m <sup>3</sup> <sub>gas</sub> ]	43605.77 [kJ]
Gas Natural x 1.26534	1.3918 [m <sup>3</sup> <sub>gas</sub> ]	0.0000 [m <sup>3</sup> <sub>gas</sub> ]	43605.77 [kJ]

Cuadro 3. Volúmenes de gases de combustión rectificados a la producción del mismo PCI.

Usando los resultados del cuadro 3 se puede establecer una comparación grafica de estos volúmenes de contaminantes como se muestra en la figura 1.

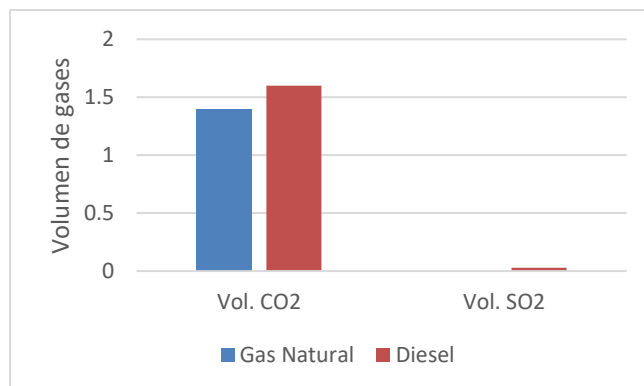


Figura 1. Volúmenes de gases contaminantes productos de la combustión de diésel y gas natural

Para el segundo análisis se debe tomar en cuenta Las características termodinámicas establecidas en el cálculo de la combustión completa del diésel y del gas natural, así como también las características físicas de la caldera que se



las obtuvieron según el manual de operación para la caldera de marca SUPERIOR de 200 CC, tipo tubos de humo, de tres pasos. Estos datos necesarios para empezar este segundo análisis se presentan en el cuadro 4.

Combustible	PCI	Eficiencia $\eta$	Potencia $P_{caldera}$
Diésel	43605.77 [kJ/kg <sub>comb</sub> ]	0.85	200 [CC] = 1962 [kW]
Gas Natural	34461.70 [kJ/m <sup>3</sup> <sub>comb</sub> ]	0.85	200 [CC] = 1962 [kW]

Cuadro 4. Características físicas de la caldera obtenidas del manual de operación.

Con los datos establecidos en el cuadro 4, se aplica la ecuación (7) para el cálculo del flujo de ambos combustibles, seguidamente definimos un régimen de funcionamiento para la caldera, el cual para este caso se le ha asignado un régimen arbitrario de 6 horas diarias, 5 días a la semana por 24 semanas al año, que aplicando la ecuación (8), resulta en un tiempo de funcionamiento de 720 horas al año [h/año]. Una vez obtenido el flujo de los combustibles y el tiempo total de funcionamiento al año, se aplica la ecuación (9) para determinar el gasto anual de combustible. Estos resultados se presentan en el cuadro 5.

Combustible	Flujo $\dot{m}$	Tiempo total de funcionamiento $t_{total}$	Gasto anual de combustible $B_{anual\ combust}$
Diésel	0.05 [kg <sub>comb</sub> /s]	720 [h/año]	129600 [kg <sub>comb</sub> /año]
Gas Natural	0.06 [m <sup>3</sup> <sub>comb</sub> /s]	720 [h/año]	155520 [m <sup>3</sup> <sub>comb</sub> /año]

Cuadro 5. Flujo de combustible, tiempo total de funcionamiento y gasto anual de combustible.

Con los valores del gasto anual de combustible y los valores del cuadro 2 de volúmenes de gases contaminantes productos de la combustión, se debe aplicar la ecuación (10) y (11) para calcular la producción anual de gases contaminantes de los productos de la combustión. Para el diésel y gas natural. Finalmente se usa también el gasto anual de combustible para calcular el costo total del combustible usado en todo ese tiempo, para lo cual se definen los precios para cada combustible en Ecuador, siendo así que según Moreno (2015), para el diésel se usará un precio aproximado sin subsidio de 0.54 dólares por kg, y para el gas natural, según la Agencia de Noticias Publicas del Ecuador (2012), se usara un precio de comercialización aproximado, ya que aún no tiene un precio establecido fijo, de 0.26 dólares por m<sup>3</sup>. Estos resultados se presentan en el cuadro 6.

Combustible	Gasto anual de combustible $B_{anual\ combust}$	Producción anual de gases de combustión		Costo total \$
		$B_{anual\ gases\ CO_2}$	$B_{anual\ gases\ SO_2}$	
Diésel	129600 [kg <sub>comb</sub> /año]	207243.36 [m <sup>3</sup> <sub>gas</sub> /año]	18.13 [m <sup>3</sup> <sub>gas</sub> /año]	69984.00 [Dólares/año]
Gas Natural	155520 [m <sup>3</sup> <sub>comb</sub> /año]	171072 [m <sup>3</sup> <sub>gas</sub> /año]	0.00 [m <sup>3</sup> <sub>gas</sub> /año]	40435.20 [Dólares/año]

Cuadro 6. Producción anual de gases de combustión y costo total de combustible.

Del Cuadro 6 se puede representar los resultados obtenidos gráficamente como se muestran en la Figura 2 y 3.

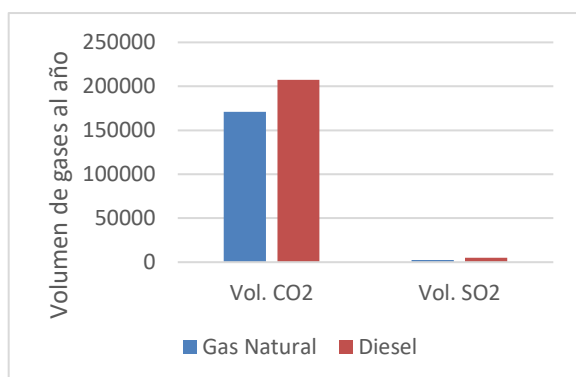


Figura 2. Producción anual de gases de combustión.

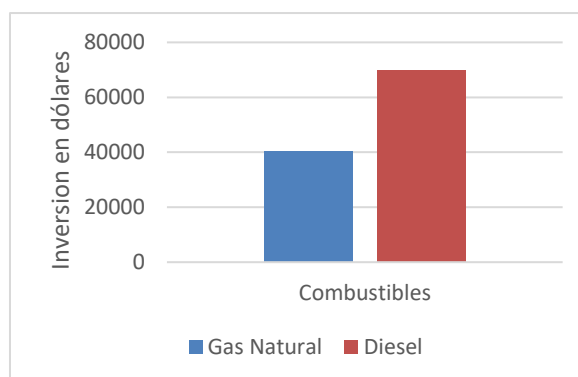


Figura 3. Costo total del combustible al año.

## Comentarios Finales

### Resumen de resultados

En el presente trabajo se comparó y analizó el impacto ambiental que produce una caldera industrial de 200 CC quemando diésel y gas natural en el que se obtuvo resultados de la producción anual en volumen de los gases contaminantes producidos por la combustión de dichos combustibles. Se obtuvo también el costo del volumen total de diésel y gas natural usados para la caldera efectuando el mismo trabajo en un año de funcionamiento.

### Conclusiones

Los resultados demuestran que el Gas natural produce 18% menos dióxido de carbono en comparación con el diésel, En cuanto a la producción de dióxido de azufre, aunque es poca la emisión de este gas por parte del diésel ya que es de bajo contenido de azufre, la producción de dióxido de azufre para con el gas natural para esta composición es nula, y en caso de existir con alguna otra composición, de igual forma será menor en comparación con la producción de este gas al quemar diésel.

Se demuestra que el costo de todo el volumen de gas natural sería 40% menor que el costo que tendría el diésel premium para efectuar el mismo trabajo en un año, lo que representa un ahorro muy significativo.

Queda demostrado que el gas natural es la mejor opción para un cambio de combustible en el sector industrial ecuatoriano, produciendo menos emisiones de gases contaminantes al medio ambiente, y produciendo también un ahorro muy significativo en su uso, ahorro que bien se podría usar en los gastos que demandaría la implementación de la distribución de este combustible.

### Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestro trabajo podrían concentrarse en establecer nuevas comparaciones entre otros tipos de combustible, más amigables con el medio ambiente con el fin de desarrollar nuevos caminos que ayuden al sector industrial a producir más y mejor.

Se podría también realizar un análisis del impacto económico y político que se tendría con la implementación de este tipo de proyectos que liberarían la responsabilidad del estado con los subsidios para el sector industrial sin afectar la economía de los ecuatorianos.

## Referencias

Agencia de Noticias Públicas del Ecuador (Andes). "Ecuador: Quito recibe primera carga de gas natural del Golfo de Guayaquil," *Revista América Economía* (en línea), 18 de abril de 2012, Consultada por internet el 23 de agosto de 2017. Dirección de internet: <http://americaeconomia.com>.

Coordinación General de imagen empresarial de Petroecuador E. P. "Combustibles que produce Petroecuador superan metas de calidad," Boletín No. 086 (en línea), 16 de agosto de 2013, Consultada por internet el 23 de agosto de 2017. Dirección de internet: <http://epetroecuador.ec>

Draganov, B.X., A.A. Dolinskii, A.B. Mishenko, C.M. Pysmenny. "Termotecnia," Kiev, Vol. 3, 2005.

Moreno C. "El Peso de los Subsidios," *Revista Vistazo* (en línea), Domingo 22 de Noviembre de 2015, Consultada por internet el 23 de agosto de 2017. Dirección de internet: <http://vistazo.com>.

Rodas Reyes Sergio Roberto. "Simulación del Sistema de Refrigeración con Propano en la Planta de Gas Shushufindi," *Universidad central del Ecuador*, 2013.

Superior Boiler Works, Calderas Mohawk, Manual de operación (en línea), Consultada por internet el 20 de agosto de 2017. Dirección de internet: <http://superiorboiler.com>.

## Notas Biográficas

El **Ing. Luis Felipe Valarezo Arellano** nació en la ciudad de Guayaquil - Ecuador, Se graduó con mención honorífica de Ingeniero Electromecánico en la Universidad Nacional de Loja (UNL), forma parte de la lista del grupo de alto rendimiento publicado por la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia y Tecnología SENESCYT. Actualmente es estudiante de Maestría en la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica del Instituto Politécnico Nacional de México.

El **Dr. Guillermo Jarquín López** se graduó de Ingeniero Mecánico agrícola en la Universidad Autónoma Chapingo, tiene una Maestría en Mecánica - Diseño en el Instituto Politécnico Nacional, y se graduó de Doctor en Ciencias de Ingeniería Mecánica – Energética en el Instituto Politécnico Nacional de México, especializado en Generadores de vapor y reducción de emisiones de óxidos de nitrógeno durante la combustión de combustibles fósiles, dieciocho años de experiencia ocupando puestos de profesor de nivel superior y posgrado. Profesional orientado a resultados interesado en la aplicación de nuevas tecnologías de control de emisiones de gases de efecto invernadero. Actualmente es Profesor Investigador en la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica en la Unidad Profesional "Culhuacán" del Instituto Politécnico Nacional,

El **Dr. Georgiy Polupan** se tituló como ingeniero Mecánico en el Instituto Politécnico de Kyiv, Ucrania, y se graduó como Doctor en Termofísica en la Universidad Técnica Nacional de Ucrania. Ha escrito más de 300 artículos en el área de transferencia de calor, aerodinámica e hidráulica en los generadores de vapor. Actualmente es Profesor Investigador en la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica en la Unidad Profesional "Zacatenco" del Instituto Politécnico Nacional.

# METODOLOGÍA DE CÁLCULO TÉRMICO PARA UNA CALDERA DE 200 CC TIPO TUBOS DE HUMO DE TRES PASOS QUEMANDO GAS NATURAL

Ing. Luis Felipe Valarezo Arellano<sup>1</sup>, Dr. Guillermo Jarquín López<sup>2</sup> y Dr. Georgiy Polupan<sup>3</sup>

**Resumen**—En este trabajo se presenta el procedimiento y resultados del cálculo de los parámetros que influyen en la descripción térmica de una caldera de 200 CC tipo tubos de humo de tres pasos que funciona con gas natural. El objetivo de los autores del artículo es presentar una metodología de cálculo que permita obtener información térmica detallada del funcionamiento de la caldera basándose en las características geométricas de la misma y de composición del combustible, obteniendo como resultados a los parámetros térmicos que intervienen en la obtención de las entalpías en función de las temperaturas que se obtendrían para la caldera trabajando con el 100% de carga, 10 bares de presión y con un exceso de aire en la quema de su combustible de 1.2 como estado normal de trabajo, lo que permitirá establecer relaciones específicas para esta caldera de calor transferido, área de transferencia y temperatura.

**Palabras clave**—Temperatura, caldera tipo tubos de humo, transferencia de calor, eficiencia térmica, metodología de cálculo térmico.

## Introducción

El presente artículo es una ayuda técnica para el sector industrial. El análisis y metodología aquí presentados constituyen el esfuerzo de los autores por establecer una guía para la comprensión de los parámetros que influyen en el funcionamiento de estas máquinas térmicas debido a la falta de información que existe por parte de los fabricantes quienes únicamente muestran en tablas los datos de resultados, experimentales o de diseño, que poco o nada explica lo que sucede dentro de la caldera, o qué parámetros se usaron para su diseño. Por lo antes mencionado, para empezar este trabajo se seleccionó una caldera industrial tipo tubos de humo de tres pasos como modelo, la misma que es de marca “superior,” de procedencia americana y de la cual se investigó en su portal web por los datos de diseño [7], en la que se pudo encontrar las medidas físicas exteriores de la caldera y las características generales de carga, potencia y eficiencia. Debido a estos condicionamientos, se procedió a realizar un diseño propio del hogar, mamparas y de la distribución de los tubos internos de la caldera que se adaptó a las medidas físicas y características térmicas que se mostraban en el catálogo, conformándose así un diseño nuevo y completo en donde encontramos todas la medidas físicas necesarias para empezar el cálculo de los parámetros térmicos. Los planos de diseño interno de la caldera se muestran en a figura 1 y 2.

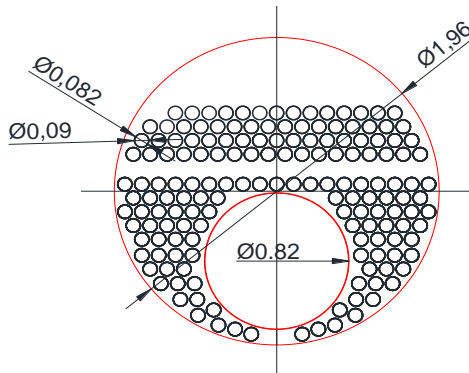


Figura 1.- Plano de caldera, vista frontal del interior y distribución de tubos en mampara

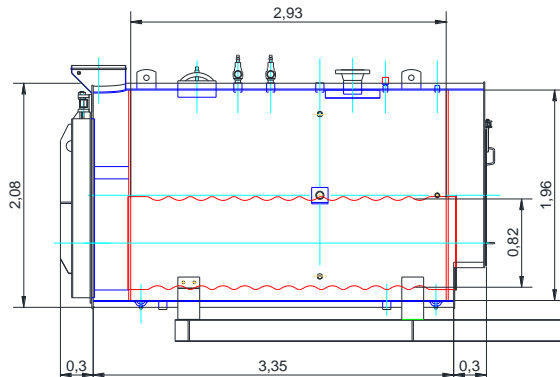


Figura 2.- Plano de Caldera vista lateral exterior y longitud

<sup>1</sup> El Ing. Luis Felipe Valarezo Arellano es Estudiante de Maestría en la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica en la Unidad Profesional “Culhuacan” del Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México. [lufvalarezo@hotmail.com](mailto:lufvalarezo@hotmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> El Dr. Guillermo Jarquín López es Profesor Investigador en la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica en la Unidad Profesional “Culhuacan” del Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México. [gjarquin@ipn.mx](mailto:gjarquin@ipn.mx)

<sup>3</sup> El Dr. Georgiy Polupan es Profesor Investigador en la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica en la Unidad Profesional “Zacatenco” del Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México [gpolupan@ipn.mx](mailto:gpolupan@ipn.mx)

### Descripción del Método

En el desarrollo del presente trabajo se mostrara una metodología que nos permita encontrar los parámetros térmicos necesarios para describir la caldera tipo tubos de humo de tres pasos, con la cual al final se podrá obtener la eficiencia de la misma funcionando al 100% de carga y usando un exceso de aire de 1.2 en la combustión del gas natural. Para ello, empezaremos por definir la fórmula para eficiencia en calderas, para lo cual usaremos el método directo [4], en el que se relaciona el calor absorbido por la caldera con el calor que es producido en la combustión.

$$\eta = \frac{Q_{transferido}}{Q_{combustion}} \quad (1)$$

Para calcular  $Q_{transferido}$  de la ecuación (1) se debe sumar todos los valores de calor transferido parcial en cada paso de los gases como se muestra en la ecuación (2).

$$Q_{transferido} = Q_1 + Q_2 + Q_3 \quad (2)$$

Para el calor transferido en cada paso, usados en la ecuación (2) podemos usar lo siguiente [1]:

$$Q_n = A_{int.tubos} \cdot U_{global} \cdot \Delta T_{log} \quad (3)$$

Donde  $Q_n$  es el calor transferido en kW para cada paso, el sub índice n indica el número del paso para el que se esté calculando,  $A_{int.tubos}$  es el área interna de los tubos por donde pasan los gases,  $U_{global}$  es el coeficiente global de transferencia de calor, y  $\Delta T_{log}$  es la diferencia de temperaturas logarítmica.

Para calcular la superficie de transferencia de calor de la ecuación (3), se usa:

$$A_{int.tubos} = (D_{int} \cdot \pi \cdot L) \cdot N_{tubos} \quad (4)$$

El área interna de los tubos se mide en  $m^2$ ,  $D_{int}$  es el diámetro interior de los tubos dependiendo que paso se esté calculando medido en (m),  $L$  es la longitud de los tubos de humo y  $N_{tubos}$  es en número de tubos en cada paso.

El coeficiente global de transferencia de calor se obtiene de la forma [1]:

$$U_{global} = \frac{1}{\frac{1}{h_1} + \frac{e}{k_{tubo}} + \frac{1}{h_2}} \quad (5)$$

En la ecuación (5) Los valores de resistencia conductiva ( $e/k_{tubo}$ ) y resistencia convectiva por ebullición ( $1/h_2$ ) correspondientes a la relación de espesor / conductividad de los tubos y del inverso del coeficiente de ebullición, respectivamente, resultan muy pequeños, al ser menor que el 1% del valor de la resistencia convectiva y radioactiva correspondiente a la suma del inverso de los coeficientes de radiación y convección por el lado de los gases, por lo tanto resulta innecesario calcular dichos parámetros muy pequeños para el objeto de análisis de este artículo. Por lo que podemos adecuar la ecuación (5) a la siguiente:

$$U_{global} = \frac{1}{\frac{1}{h_1}} \quad (6)$$

Donde  $U_{global}$  tiene unidades de  $W / (m^2 K)$  y  $h_1$  se obtiene de la suma de los coeficientes de radiación y convección [2].

$$h_1 = h_{rad} + h_{convec} \quad (7)$$

Donde  $h_1$  tiene unidades de  $W / (m^2 K)$ ,  $h_{rad}$  y  $h_{convec}$  corresponden al valor de los coeficientes de radiación y convección respectivamente

La fórmula para el cálculo del coeficiente de radiación es de la forma [2]:

$$h_{rad} = 5.67 \cdot 10^{-8} \frac{\epsilon_{contam} + 1}{2} \cdot \epsilon \cdot T_{prom}^3 \left[ \frac{1 - \left(\frac{T_{contam}}{T_{prom}}\right)^{3.6}}{1 - \frac{T_{contam}}{T_{prom}}} \right] \quad (8)$$

Donde  $h_{rad}$  tiene unidades de  $W / (m^2 K)$ , el numero  $5.67 \cdot 10^{-8}$  es la constante de Estefan-Boltzman para cuerpo negro en  $W / (m^2 K^4)$ ,  $\epsilon_{contam}$  es el coeficiente de emisividad de las superficies de los tubos contaminados, que tiene valor de 0.8 adimensional según normas,  $T_{contam}$  es la temperatura de los tubos contaminados y se obtiene:  $T_{contam} = T_{ebull} + \Delta T_{contam} = 180 + 60 = 230^\circ C \rightarrow 503K$  de normas y  $T_{prom}^3$  es la temperatura promedio de entrada y salida del paso en Kelvin (K) elevado a la tercera potencia.

Para la emisividad de los gases de combustión  $\epsilon$  de la ecuación (8) se sigue la siguiente forma [2]:

$$\epsilon = 1 - e^{-(k_{debillit.gasatom} \cdot P \cdot S)} \quad (9)$$

Donde  $\epsilon$  es un número adimensional,  $S$  es el espesor efectivo de radiación del volumen de los gases en el horno y se lo calcula con la siguiente ecuación [2]:

$$S = \frac{3.6 \cdot D_{int}}{4} \quad (10)$$

Donde  $S$  se mide en metros (m) y  $D_{int}$  es el diámetro interior de los tubos según cada paso en metros (m).

De la ecuación (9), el coeficiente  $k_{debilit.gas3atom}$  será el coeficiente de debilitamiento de gases triatómicos y se usa la ecuación (11) para calcularlo [2].

$$k_{debilit.gas3atom} = \left( \frac{7.8 + 16 \cdot r_{H_2O}}{\sqrt{10 \cdot P \cdot r_{gas} \cdot S}} - 1 \right) \cdot \left( 1 - 0.37 \frac{T_{prom}}{1000} \right) \cdot r_{gas} \quad (11)$$

Donde  $k_{gas3atom}$  tiene unidades de  $1/(m \cdot Mpa)$ ,  $r_{H_2O}$  es el volumen relativo de vapor de agua en los productos de la combustión,  $r_{gas}$  es la parte relativa del volumen ocupada por los gases triatómicos más la parte relativa de vapor agua.

Para calcular el coeficiente de convección de la ecuación (7) se debe seguir las siguientes formas, dependiendo del tipo de flujo:

Para flujo laminar [3]:

$$h_{convec} = \frac{k_{gases}}{D_{int}} \left[ 3.66 + \frac{0.085 \cdot G_Z}{1 + 0.047 \cdot G_Z^{2/3}} \left( \frac{\mu_{gases}}{\mu_{pared}} \right)^{0.14} \right] \quad (12)$$

Donde  $h_{convec}$  es el coeficiente de convección en  $W / (m^2 K)$ ,  $k_{gases}$  es la conductividad de los gases en  $W / (m K)$ ,  $D_{int}$  es el diámetro interior de la tubería en metros (m),  $(\mu_{gases}/\mu_{pared})^{0.14}$  se usa en casos que la viscosidad del fluido varíe mucho con la temperatura,  $G_Z$  es el número de Graetz y se lo calcula con la ecuación:

$$G_Z = \frac{Re \cdot Pr \cdot D_{int}}{L} \quad (13)$$

Donde  $Re$  es el número de Reynolds,  $D_{int}$  y  $L$  son el diámetro interior y la longitud de la tubería respectivamente medidas en metros (m), y  $Pr$  es el número de Prandtl. Para el cálculo del número de Reynolds se deben cumplir con las siguientes ecuaciones:

$$Re = \frac{Vel_{prom} \cdot D_{int}}{\mu_{gases}} \quad (14)$$

$$Vel_{prom} = \frac{B_{gases}}{N_{tubos} \cdot A_{tubo}} \cdot \frac{T_{prom}}{273 K} \quad (15)$$

$$B_{gases} = B_{comb} \cdot Vol_{gases} \quad (16)$$

$$B_{comb} = \frac{P_{caldera}}{PCI \cdot \eta} \quad (17)$$

Donde  $B_{comb}$  es El consumo de combustible [2], medido en  $m^3_{comb}/s$ ,  $P_{caldera}$  es la potencia de la caldera en  $kW$ ,  $PCI$  es el poder calorífico inferior,  $\eta$  es la eficiencia de construcción proporcionada por el fabricante,  $B_{gases}$  es la producción de gases de combustión medido en  $m^3_{gases}/s$ ,  $Vol_{gases}$  es el volumen de gases de la combustión con 1.2 de exceso de aire,  $Vel_{prom}$  es la velocidad promedio de gases a condiciones de operación medido en  $m/s$ ,  $T_{prom}$  es la temperatura promedio de entrada y salida del paso medida en Kelvin (K),  $\mu_{gases}$  es la viscosidad de los gases en  $m^2/s$ , y  $D_{int}$  es el diámetro interior de la tubería.

Para flujo turbulento:

$$h_{convec} = \left( \frac{k_{gases}}{D_{int}} \right) 0.033 \cdot Re^{0.8} \cdot Pr^{0.3} \quad (18)$$

Donde  $h_{convec}$  es el coeficiente de convección con unidades de  $W / (m^2 K)$ ,  $k_{gases}$  es la conductividad de los gases en  $W / (m K)$ , y  $D_{int}$  es el diámetro interior de la tubería en metros (m).

Para el cálculo de la diferencia de temperatura logarítmica  $\Delta T_{log}$  de la ecuación (3), se sigue las siguientes ecuaciones [1]:

$$\Delta T_{log} = \frac{\Delta T_{max} - \Delta T_{min}}{\ln \left( \frac{\Delta T_{max}}{\Delta T_{min}} \right)} \quad (19)$$

$$\Delta T_{max} = T^e - T_{ebull} \quad (20)$$

$$\Delta T_{min} = T^s - T_{ebull} \quad (21)$$

Donde  $\Delta T_{log}$  es la diferencia de temperaturas logarítmica medida en Kelvin (K), en la que intervienen  $\Delta T_{min}$  que es la diferencia de temperaturas de salida  $T^s$  y de ebullición  $T_{ebull}$  medidas en Kelvin (K) y  $\Delta T_{max}$  que es la diferencia de temperaturas de entrada  $T^e$  y de ebullición  $T_{ebull}$  medidas en Kelvin (K).

Para el cálculo de la diferencia de entalpías en cada paso usamos la siguiente ecuación [2]:

$$(I_{\#de\ paso}^e - I_{\#de\ paso}^s) = \frac{Q_n}{B_{comb}} \quad (22)$$

Donde  $I_{\#de\ paso}^e$  y  $I_{\#de\ paso}^s$  corresponden a las entalpías de entrada y salida de cada paso respectivamente medidas en  $kJ/m^3_{comb}$ ,  $Q_n$  es el calor transferido en cada paso en  $kW$  y  $B_{comb}$  es el gasto de combustible medido en  $m^3_{comb}/s$ .

De la ecuación (21) se despeja la entalpía de salida, ya que la entalpía de entrada sería la entalpía de salida del paso anterior, para el primer paso el valor de la entalpía de entrada será el valor del PCI del combustible.

### Resultados

Empezaremos por definir las características físicas de la caldera, los parámetros del cuadro 1 corresponden a la caldera de 200 CC cuyo diagrama de distribución de tubos en el interior corresponden a los planos presentados en la figura 1 y 2. Debemos también definir las características térmicas iniciales correspondientes a la potencia y a la combustión del gas natural, para lo cual se hizo el cálculo de combustión previamente para la caldera trabajando con el 100% de carga, 10 bares de presión y con un exceso de aire en la quema de su combustible de 1.2 [5]. En el cuadro 2 se presentan los resultados obtenidos.

Parámetros	1er paso	2do paso	3er paso
$D_{int}$ [m]	0,82804	0,0828	0,0828
$N_{tubos}$	1	95	66
$L_{tubos}$ [m]	3,6322	2,9337	2,9337
$A_{tubo}$ [m <sup>2</sup> ]	0,53850	0,0053	0,0053
$A_{int.tubos}$ [m <sup>2</sup> ]	9,44869	72,500	50,366

Cuadro 1.- Características físicas de la caldera

Parámetro	Valor
Potencia [kW]	1962
Eficiencia $\eta$	0.87
Porcentaje de carga %	100
Presión de caldera [bar]	10
Presión de gases [Mpa]	0.078
Exceso de aire $\alpha$	1.2
Volumen de gases [m <sup>3</sup> <sub>gas</sub> /m <sup>3</sup> <sub>comb</sub> ]	13.04485
$r_{H_2O}$	0.16591
$r_{gas}$	0.25023
PCI [kJ/m <sup>3</sup> <sub>comb</sub> ]	34461.7

Cuadro 2.- Características térmicas y de combustión de la caldera

Con los datos de las características físicas, podemos empezar por asignar los valores de las temperaturas de entrada y salida en cada paso, para lo cual se incurrió en el método de iteraciones, de tal modo que la temperatura de la entalpía de salida calculada al final de cada paso, coincida con la temperatura ingresada al principio del cálculo. A continuación, en el cuadro 3, se presentan los datos de temperaturas que resultaron de esas iteraciones.

Temperaturas	1er paso	2do paso	3er paso
$T^e$ [°C]	1795	1112	356
$T^s$ [°C]	1112	356	236
$T_{prom}$ [°C]	1453.5	734	296

Cuadro 3.- Temperaturas para cada paso

Para el cálculo del coeficiente de convección por flujo turbulento en la ecuación (18), se debe encontrar la velocidad promedio de los gases con la ecuación (15) que satisface a la ecuación (14) para el número de Reynolds, usamos también la ecuación (17) y (16) para el gasto de combustible y gases respectivamente, para los valores de Prandtl, conductividad de gases y viscosidad de gases se los determinan mediante tablas de acuerdo a la temperatura promedio de los gases [6]. Todos estos valores se muestran en el cuadro 4 para cada paso incluido el valor del coeficiente de convección.

Para el cálculo del coeficiente de radiación con la ecuación (8), se debe empezar con la ecuación (11) para el coeficiente de debilitamiento por gases triatómicos, que a la vez en conjunto con la ecuación (10) del espesor efectivo de radiación, satisfacen a la ecuación (9) para la emisividad de los gases de la combustión.

Los resultados de estos parámetros se muestran en el cuadro 5.



Parámetro	1er paso	2do paso	3er paso
$Re$	34493.72	4492.22	9551.62
$Pr$	0.58	0.60	0.65
$k_{gases} [W/m.K]$	0.1477	0.0856	0.0478
$\mu_{gases} [m^2/s]$	0.00024066	0.00011346	0.0000434
$B_{comb} [m^3_{comb}/s]$	0.06544	0.06544	0.06544
$B_{gases} [m^3_{gas}/s]$	0.8537	0.8537	0.8537
$Vel_{prom} [m/s]$	10.0252	6.1557	5.0065
$h_{convec} [W/m^2K]$	21.333574	24.4552	25.5768

Cuadro 4.- Parámetros para el cálculo del coeficiente de convección

Parámetro	1er paso	2do paso	3er paso
$k_{gas3atom} [1/mMpa]$	2.3871	13.4526	16.92746
$S [m]$	0.745236	0.074523	0.074523
$\epsilon$	0.129566	0.075215	0.093706
$h_{rad} [W/m^2K]$	47.448762	7.187517	2.722138

Cuadro 5.- Parámetros para el cálculo del coeficiente de radiación

Obtenidos los coeficientes de convección y radiación, se aplica la ecuación (7) en la que se suman estos coeficientes para luego satisfacer la ecuación (6) del coeficiente global de transferencia de calor para la caldera. Seguidamente, y en conjunto con el área de transferencia de calor, calculada con la ecuación (4), y la diferencia de temperatura logarítmica calculada con la ecuación (19), podemos encontrar el calor absorbido en cada paso con la ecuación (3). Finalmente con la ecuación (22) se puede obtener el valor de la entalpía a la salida de cada paso. Estos resultados se muestran en el cuadro 6, y a partir de este cuadro se obtiene la figura 3 que relaciona la cantidad de calor que se transfiere por la superficie interna de los tubos.

Parámetro	1er paso	2do paso	3er paso
$\Delta T_{max} [^{\circ}C]$	1615	932	176
$\Delta T_{min} [^{\circ}C]$	932	176	56
$\Delta T_{log} [^{\circ}C]$	1242.36	453.55	104.7913
$U_{global}$	67.62415	31.3953	28.1009
$Q_n [kW]$	793.8224	1032.3145	148.3159
$I_{\#paso}^s [kJ/m^3_{comb}]$	22331.154	6556.167	4289.724

Cuadro 6.- Parámetros para el cálculo del Calor transferido y entalpías

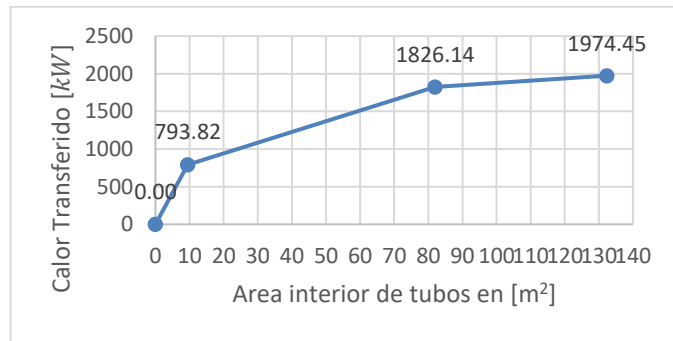


Figura 3.- Grafica de relación entre el área de transferencia y el calor transferido

A partir también del cuadro 6 se obtiene la figura 4 y 5 que muestran como varía la temperatura en relación al área de transferencia de calor de cada paso, y la variación temperatura en relación al calor transferido respectivamente.

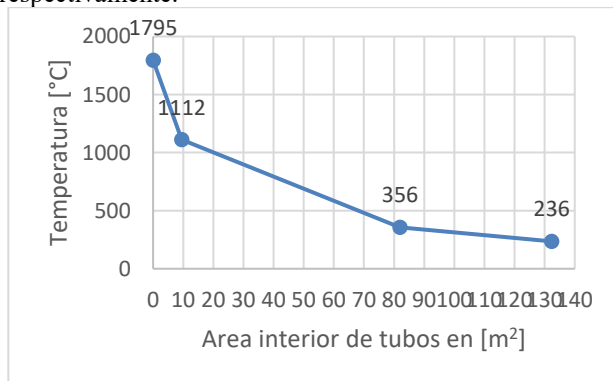


Figura 4.- Relación entre la temperatura y el área de transferencia de calor

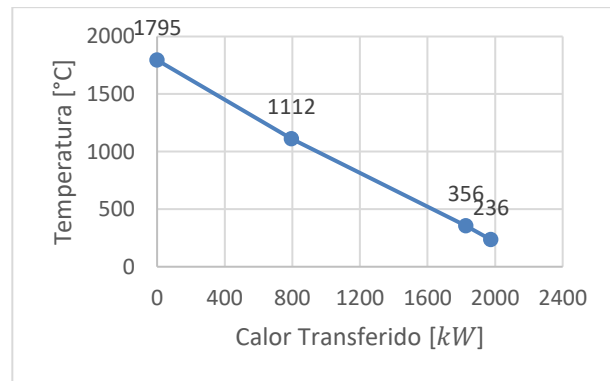


Figura 5.- Relación entre la temperatura y el calor transferido en los pasos

Con el calor transferido obtenido para cada paso, se puede usar la ecuación (2) para el calor transferido total, y luego usar la ecuación (1) para encontrar la eficiencia de la caldera. Los resultados se muestran en el cuadro 7.

Parámetro	Valor
$Q_{transferido} [kW]$	1974.453
Eficiencia térmica total $\eta$ [%]	87

Cuadro 7.- Calor total transferido y eficiencia térmica

### Comentarios Finales

#### Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede constatar que la transferencia de calor en el primer paso, aunque siendo de mucha menor área, alcanza una transferencia de calor parecida a la del segundo paso, esto debido a que el coeficiente de radiación en el segundo paso es mucho menor a la del primero. Se puede decir también que la transferencia de calor por convección es proporcional al área de transferencia de los tubos debido a la similitud de los coeficientes de convección de los pasos.

El coeficiente de 0.033 que se usó en la ecuación 20 es un parámetro variable según las condiciones físicas de la caldera, número de pasos, velocidad de los gases y el tipo de flujo dentro de los tubos. No se ha establecido una relación directa de este número con los parámetros que influyen en él, pero se lo puede determinar mediante datos experimentales.

Queda establecido la importancia de una correcta metodología de cálculo para calderas industriales tipo tubos de humo de tres pasos en la que se puede determinar la dependencia de las características físicas con los parámetros convectivos y radiativos que influyen en su funcionamiento, de tal modo que se pueda alcanzar una mayor comprensión de los factores que influyen en la transferencia de calor y enfocar esta comprensión a la búsqueda de una mayor eficiencia.

#### Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestro trabajo podrían concentrarse en establecer valores, según datos experimentales o de cálculo, para la constante usada en la ecuación (18) para el coeficiente de convección, que para este caso fue de 0.03, y que variara según las condiciones físicas de la caldera, número de pasos, velocidad de los gases y el tipo de flujo dentro de los tubos.

Se podría también realizar un análisis más extenso para determinar cómo varía la eficiencia de la caldera cuando se varían las cargas y las presiones de trabajo.

### Referencias

- [1] Incropera Frank P., De Witt David P. *Fundamentos de transferencia de calor*, Cuarta edición, PRETENTICE HALL, México, 1999, 888p.
- [2] *Normas del cálculo térmico de generadores de vapor*. Editorial CKTI, San Petersburgo, 1998, 259 p.
- [3] Santiago Splugas Vidal, María Esther Chamarro Aguilera, *Fundamentos de transferencia de calor*, Universidad de Barcelona, 2005, 159 p.
- [4] Cengel, Yunes, Boles Michael. *Termodinámica*, Séptima edición, Ed. Mc Graw Hill, pp. 73-79, 2012.
- [5] Polupan G., Sanchez Silva F., Jarquín López G., Calzada Salas R. I., *Diseño de un software para el cálculo de las características termodinámicas de los productos de la combustión de combustibles líquidos y gaseosos*, Mecánica computacional (Argentina), ISSN 1666-6070, Vol. XXI, pp. 2569-2578, 2002.
- [6] Yevgen Pysmenny, Georgiy Polupan, Ignacio Carvajal Mariscal, Florencio Sanchez Silva. *Manual para el cálculo de intercambiadores de calor y bancos de tubos aletados*, Ed. Reverté, pp. 6-38, 2007.
- [7] [www.superiorboiler.com](http://www.superiorboiler.com)

### Notas Biográficas

El **Ing. Luis Felipe Valarezo Arellano** nació en la ciudad de Guayaquil - Ecuador, Se graduó con mención honorífica de Ingeniero Electromecánico en la Universidad Nacional de Loja (UNL), forma parte de la lista del grupo de alto rendimiento publicado por la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia y Tecnología SENESCYT. Actualmente es estudiante de Maestría en la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica del Instituto Politécnico Nacional de México.

El **Dr. Guillermo Jarquín López** se graduó de Ingeniero Mecánico agrícola en la Universidad Autónoma Chapingo, tiene una Maestría en Mecánica - Diseño en el Instituto Politécnico Nacional, y se graduó de Doctor en Ciencias de Ingeniería Mecánica – Energética en el Instituto Politécnico Nacional de México, especializado en Generadores de vapor y reducción de emisiones de óxidos de nitrógeno durante la combustión de combustibles fósiles, dieciocho años de experiencia ocupando puestos de profesor de nivel superior y posgrado. Profesional orientado a resultados interesado en la aplicación de nuevas tecnologías de control de emisiones de gases de efecto invernadero. Actualmente es Profesor Investigador en la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica en la Unidad Profesional “Culhuacan” del Instituto Politécnico Nacional,

El **Dr. Georgiy Polupan** se tituló como ingeniero Mecánico en el Instituto Politécnico de Kyiv, Ucrania, y se graduó como Doctor en Termofísica en la Universidad Técnica Nacional de Ucrania. Ha escrito más de 300 artículos en el área de transferencia de calor, aerodinámica e hidráulica en los generadores de vapor. Actualmente es Profesor Investigador en la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica en la Unidad Profesional “Zacatenco” del Instituto Politécnico Nacional.

# La tecnología como herramienta de apoyo para implementar estrategias en el aprendizaje con alumnos con discapacidad intelectual

Natalia Verenice Valdés Berlanga<sup>1</sup>; Rosío Celina González Nava<sup>2</sup>;  
María Leticia Ramos Aguiñaga<sup>3</sup>; Aurora Guadalupe Torres Cardona<sup>4</sup>

## Resumen

**El presente trabajo se presentan los resultados de la investigación la cual analiza la inclusión de las tecnologías de la información y la comunicación como estrategia en el proceso de enseñanza – aprendizaje en alumnos con discapacidad intelectual leve a moderada. Este estudio se realizó mediante una investigación documental; la cual consiste en mostrar un panorama de información relevante al tema a través de diversas fuentes de consulta. El investigador analizara de esta información lo más relevante, sin tratar de aprobar u objetar alguna postura. Para el estudio se entrevistó y programó un grupo focal con docentes especialista en el tema, intentando analizar los puntos de vista de cada uno de ellos. Las conclusiones señalan, que la teoría encontrada contrastada con la opinión de los docentes entrevistados no esta tan lejana de la práctica, reflejando los beneficios que las TIC tienen en el desarrollo cognoscitivo y adaptativo de los alumnos con DI.**

***Palabras clave: discapacidad intelectual, tecnologías de la información y la comunicación, herramientas, aprendizaje.***

## Introducción

La presente investigación propone mostrar al docente que existen herramientas tecnológicas que pueden integrarse en el proceso de enseñanza – aprendizaje de alumnos con discapacidad intelectual (DI), buscando la mejor adquisición de conocimientos, habilidades y destrezas, logrando con esto un aprendizaje significativo que le permita desarrollarse en cualquier ámbito de su vida, tal como lo marca el perfil de egreso de educación básica. El propósito de este análisis se enfoca en exponer como las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) tienen en la educación la finalidad de apoyar la construcción de conocimientos en el alumno, estas serán utilizadas por el docente como herramientas de apoyo en el proceso de enseñanza – aprendizaje de alumnos con discapacidad intelectual, trayendo consigo una enseñanza de calidad e implementando una nueva estrategia de enseñanza en el aula.

El objetivo que nos proponemos desde la perspectiva de la educación a modo de análisis, es conocer los cambios que origina la introducción de las TIC en este ámbito, y definir cómo deben ser utilizadas en la enseñanza de los alumnos con DI, se propondrán algunos softwares, aplicaciones, hardware, etc., para que el docente tenga algunas alternativas y seleccione la que sea más aplicable a su alumno. Un diagnóstico actual es, por un lado, la abundancia de recursos disponibles, pero, al mismo tiempo, la falta de actitud positiva del docente para aproximarse al entorno y poder apropiarse de estos recursos, otra es la carencia de tecnología digital en las instituciones.

Una de las formas para ayudar a resolver este problema pudiera ser la integración de herramientas de apoyo a las estrategias de enseñanza que ayuden al docente a generar conocimientos significativos en el estudiante con DI a través de herramientas tecnológicas, el análisis se desarrolla en el contexto de educación básica del sistema educativo mexicano, donde se buscará mostrar como las TIC facilitan la adquisición de habilidades de pensamiento básicas, críticas y creativas, para él alumno con DI. Consideramos necesario entonces, identificar las posibilidades que ofrecen las TIC como estrategia para promover mejoras significativas en el desarrollo de competencias específicas. El uso de las TIC con alumnos con discapacidad intelectual se orientará a favorecer el desarrollo de las estructuras de pensamiento

---

<sup>1</sup> M.C. Natalia Verenice Valdés Berlanga, Docente de la Escuela Normal Regional de Especialización División Licenciatura, [natyb\\_12@hotmail.com](mailto:natyb_12@hotmail.com)

<sup>2</sup> M. C. Rosío Celina González Nava, Docente de la Escuela Normal Regional de Especialización División Posgrado, [rosioglz27@hotmail.com](mailto:rosioglz27@hotmail.com)

<sup>3</sup> M.C. María Leticia Ramos Aguiñaga, Docente de la Escuela Normal Regional de Especialización División Posgrado , [maleticiaagui@yahoo.com.mx](mailto:maleticiaagui@yahoo.com.mx)

<sup>4</sup> M.C. Aurora Guadalupe Torres Cardona, Docente de la Escuela Normal Regional de Especialización División Posgrado ; [torresaurora70@gmail.com](mailto:torresaurora70@gmail.com)

**Escuela Normal Regional De Especialización**

Teléfonos: (844 4 16 03 49) (844 4 16 03 55)

La propuesta se sustenta en una investigación de tipo documental, la cual consisten en demostrar como las TIC apoyan el aprendizaje del estudiante con DI, aplicándose para la adquisición de conocimientos que permitan la formación del alumno de una manera integral. Dicha propuesta también demostrará que esta manera nueva de trabajar trae algunos cambios en los métodos de enseñanza dentro del salón de clase y por ello será muy importante capacitar e informar a los docentes sobre el uso y aplicación de las TIC en el aula.

Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han tenido un impacto impresionante en todos los ámbitos de nuestra vida diaria. Un ejemplo muy particular es el uso de la información y comunicación, ya que hoy en día podemos mantenernos informados y de una manera más efectiva. Estas nuevas tecnologías prometen ser un gran apoyo en muchos aspectos. En el ámbito de la educación ya están provocando cambios significativos. Ciertamente que su uso conlleva algunos riesgos, pero bien utilizadas son mayores los beneficios que se pueden obtener. Uno de los grandes beneficios que trajo la incorporación de la tecnología a la educación, es la educación a distancia, con ella las personas que anteriormente no podían acceder a la educación por el lugar donde habitan ahora puede hacerlo. Ante esta situación, las nuevas tecnologías abren un abanico interminable de posibilidades en beneficio de la educación. Pero debemos ser conscientes que por sí solas no lograrán transformación en la práctica educativa, no genera cambios por sí solo en las prácticas educativas, sino que dicha transformación supone un proceso previo de apropiación de herramientas y de conocimientos, así como también de la construcción de concepciones tendientes a incorporar tanto los recursos y materiales digitales como contenidos flexibles, adaptables y transversales (Zappalá, Köppel, & Suchodolski, 2011).

De esto surge la pregunta, ¿de qué manera pueden los docentes integrar el uso de las tecnologías para crear ambientes de aprendizaje en CAM y USAER?, en esta ponencia se responde con una variable: el uso de la tecnología en ambientes de aprendizaje aplicadas a personas con Discapacidad Intelectual (DI), que se encuentran integrados en el Centro de Atención Múltiple (CAM) y la Unidad de Servicio de Apoyo a la Educación Regular (USAER). Según Bustos y Coll (2010), las TIC tienen la potencialidad de transformar las prácticas educativas y si se concreta o no la transformación es por el uso que le dé ya sea el maestro o los alumnos. ¿Por qué entonces, si las TIC tienen tanta potencialidad, todavía no se ha podido generalizar su uso y aplicación? Es una pregunta que exige respuesta.

¿De qué manera pueden los docentes integrar el uso de las tecnologías para crear ambientes de aprendizaje en CAM y USAER para personas con DI?

Aunque en un principio se creía que la introducción de las TIC era la panacea, el paso del tiempo ha dejado ver que no son las tecnologías en sí las que van a hacer el cambio, sino la manera como se haga uso de ellas. Marqués (2010) menciona la existencia de cuatro niveles de integración de las TIC en educación: aprender sobre las TIC, aprender de las TIC, aprender de y con las TIC, aprender con las TIC. Se considera según la ponente que el tercer nivel es el más importante, ya que relaciona dos aplicaciones de las TIC. Las TIC tienen un gran potencial para poder lograr la transformación de los ambientes de aprendizaje (Burgos Aguilar & Ramirez Montoya, 2010). Un ambiente de aprendizaje innovador es aquel que crea una situación educativa centrada en el alumno, fomentando su autoaprendizaje, pensamiento crítico y creativo mediante el trabajo colaborativo con el empleo de tecnología (Ferreiro, 1999). La utilización de las TIC permite diversificar y flexibilizar las oportunidades de aprendizaje, atendiendo las diferencias individuales (Herrera Laguna, 2006). Estos ambientes deben lograr un aprendizaje significativo, autogestivo, participativo y anticipatorio (Moreno, 2005).

Es cierto que la tecnología ha traído muchos avances en cuestión de educación, pero muchas de ellas solo se aplican en el aula regular como herramientas de apoyo, Luna Kano (2013) menciona que los apoyos tecnológicos son todo tipo de equipos o servicios que pueden ocuparse para favorecer las capacidades funcionales de las personas con discapacidad en su vida independiente. Los apoyos tecnológicos en la educación han traído múltiples beneficios, ya que por medio de ellos las personas con alguna Discapacidad se han visto posibilitados en el acceso a la educación; los apoyos tecnológicos que hace énfasis mencionar son: los programas ofimáticos y hardware diseñados para las diferentes discapacidades.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), tales como la prensa, el cine, el radio, la televisión, los celulares, tabletas y por supuesto la computadora; incluyendo el internet, los blog, las redes

sociales, los objetos de aprendizaje, el software educativo, los materiales digitalizados y enriquecidos con elementos multimedia, la realidad virtual, la realidad aumentada, los Códigos de Respuesta Rápida (QR), el Servicio de Mensajes de Texto Cortos (SMS), etc.; por sí mismas no tienen como objetivo central ofrecer accesibilidad para las personas con discapacidad, pero poco a poco incorporan más elementos, aplicaciones e innovaciones que favorecen la inclusión (Luna Kano, 2013).

Por eso es de suma importancia conocer las diferentes alternativas que nos proporciona el uso de la tecnología, así como rediseñar los sistemas de enseñanza aprendizaje en todos los espacios educativos. Con esto, surgen una serie de preguntas ¿Cuáles son los recursos tecnológicos que apoyan la accesibilidad de las personas que enfrentan alguna discapacidad? ¿Cómo utilizar estos recursos en la educación? ¿Qué debemos tomar en cuenta para el uso y diseño de nuevas tecnologías y estrategias de atención? Existen recursos para personas con discapacidad motora, auditiva, visual, Intelectual, basados en el uso de la tecnología, pero no basta conocer sus características, sino que es necesario construir modelos pedagógicos que impliquen su uso en beneficio de las personas en condición de discapacidad.

Los recursos tecnológicos de apoyo a la discapacidad son clasificados de la siguiente manera (Luna Kano, 2013):

- Por la finalidad de uso: educativo, simulador de vida independiente, diversión, de accesibilidad, de movilidad, como medio de comunicación.
- Por el costo de adquisición: alto costo, costo medio, bajo costo, gratuito.
- Por el medio de acceso: compra, creación personalizada, descarga gratuita, en línea.
- Por el tipo de materiales que ofrecen: recursos interactivos, recursos para impresión, recursos para diseño.
- Por el tipo de tecnología: software, hardware, switch, simuladores, realidad virtual, realidad aumentada. Por el tipo de medios que utilizan: videos, audio, texto, imagen y animaciones.
- Por el tipo de discapacidad: motora, visual, auditiva, intelectual, Trastorno por Déficit de Atención con o sin hiperactividad (TDAH), autismo y otros Trastornos en el Desarrollo.

#### Discapacidad Intelectual

La Discapacidad intelectual (DI) según la AAIDD (American Association on Intellectual and Developmental Disabilities) (FEAPS): "Es una discapacidad caracterizada por limitaciones significativas en el funcionamiento intelectual y en la conducta adaptativa que se manifiesta en habilidades adaptativas conceptuales, sociales, y prácticas". Es decir, implica una limitación en las habilidades que la persona aprende para funcionar en su vida diaria y que le permiten responder en distintas situaciones y en lugares (contextos) diferentes. Una persona con DI no necesita muchas adecuaciones para tener accesibilidad a las Tecnologías de la Información y Comunicación, lo que implica que para trabajar con una persona con esta discapacidad es más fácil diseñar estrategias de aprendizaje apoyadas con esta herramienta, las cuales teniendo un buen uso y una aplicación adecuada podrán favorecer al aprendizaje de éstas.

Menciona Luna Kano (2013), que es necesario seleccionar recursos adecuados a sus características, es decir, elegir software con claridad en el lenguaje, ágil, dinámico, gráfico, con instrucciones claras, concreto, sencillo, y con diferentes niveles de dificultad que permitan la personalización de las actividades. La utilización de estos recursos debe estar acompañado de una valoración del alumno y una planeación de actividades secuenciadas con un objetivo específico. Howard Gardner propone un modelo teórico, basado en la teoría de las inteligencias múltiples, que nos invita a pensar que cada niño o joven tiene diferentes capacidades, posibilidades y estilos de aprendizaje y, por lo tanto, no se le puede enseñar, ni tampoco él va a aprender de una única manera.

Al planear actividades y diseñar el ambiente de aprendizaje adecuado debemos tener en cuenta que las TIC ofrece gran variedad de recursos multimedia, interactividad con los contenidos, retroalimentación, repetición de actividades, representación gráfica de objetos asociados a sonidos, voz o música, lo cual se traduce en mayores periodos de atención (Luna Kano, 2013). Las ayudas o adaptaciones pensadas para las personas con discapacidad intelectual están vinculadas con el diseño de materiales más simples y accesibles en sus contenidos y que tengan en cuenta características como (Zappalá, Köppel, & Suchodolski, 2011):

- la utilización de un lenguaje claro;
- que la pantalla no esté sobrecargada de información;



- el empleo de íconos gráficos lo suficientemente descriptivos para
- ayudar en la navegación, apoyos alternativos de comprensión a través de recursos auditivos, gráficos y/o de texto, etcétera.

Son múltiples y variadas las propuestas pedagógicas que se pueden plantear para alumnos con discapacidad intelectual, todo esto de acuerdo con el nivel de desarrollo y las edades de los sujetos con los que debemos trabajar, las diferentes manifestaciones de la conducta, los aprendizajes alcanzados y los objetivos que para cada individuo se planteen en busca de lograr un mayor potencial de habilidades, conocimientos y competencias.

Al pensar la inclusión de las TIC en el trabajo del aula debe ser la posibilidad de brindar diferentes situaciones para interactuar con aplicaciones que permitan la producción por parte de los alumnos. Sánchez Montoya (2013) sugiere que la aplicación de sonido e imágenes en las actividades aplicadas alumnos con DI son la mejor alternativa para lograr éxito en estas. Es por esto que los software diseñados integran el uso de datos multisensoriales (verbal, visual, escrito o auditivo) y con diferentes recursos multimedia (cámaras, lentes, micrófonos, video, audio y realidad virtual) (Luna Kano, 2013).

Las propuestas que desarrollaremos a continuación tienen la intención de guiar al docente con ejemplos de software o hardware que permita la inclusión posible de las TIC, cada uno podrá hacer las adaptaciones y configuraciones necesarias de acuerdo con su grupo de alumnos. A la vez debemos tener en cuenta que la aplicación de los materiales educativos se realiza de acuerdo a los niveles de los contenidos curriculares y habilidades adaptativas que puedan carecer; aunque las edades de los alumnos pueden no estar relacionadas con estos niveles, por lo cual el diseño (en cuanto a imágenes y/o lenguaje) de algunas aplicaciones o software no estarían acordes a sus edades cronológicas (Zappalá, Köppel, & Suchodolski, 2011). En estos casos es conveniente utilizar programas que permitan al docente crear actividades que resulten significativas y contextualizadas a su grupo de alumnos. Se propone realizar una exploración previa de los recursos digitales, para apropiarse de las herramientas que permitan luego incorporar naturalmente su uso dentro del trabajo en el aula.

Las posibilidades que nos brindan las TIC, nos permiten proponer distintas situaciones de aprendizaje, que tengan en cuenta un progresivo orden de complejidad de acuerdo al dominio que se irá alcanzando a través del uso de los recursos tecnológicos. En la presente propuesta se tiene considerado que el estímulo que genera realizar actividades mediadas por la tecnología, hace que muchos alumnos respondan al trabajo en la computadora de manera más natural, favorable y entusiasta que frente al trabajo tradicional del aula debido a las características de la discapacidad.

El primero software recomendado podría ser:

1. **Microsoft Paint**, este software aporta algunas formas y líneas sencillas, se puede utilizar la barra de colores para hacer sencillos dibujos, también incluye un lápiz, un pincel y un aerógrafo que pueden aplicarse para actividades de escritura.

2. **TocaToca** es un programa de causa - efecto que se se puede descargar y actualizar gratuitamente de la web, no tiene un contenido propio. Se trata de un sistema abierto que permite al profesional diseñar los ejercicios determinando las acciones o respuestas a desarrollar y utilizando como estímulos fotos, sonidos o dibujos que sean de interés para sus alumnos y adecuados a los ejercicios. Lo podemos descargar en:

[http://www.xtec.cat/~jfonoll/tocatoca/index\\_esp.htm](http://www.xtec.cat/~jfonoll/tocatoca/index_esp.htm)

3 **Microsoft PowerPoint**, programa para crear presentaciones gráficas, viene incluido en el sistema operativo Windows. Es un programa que se compone de diapositivas y múltiples herramientas que permiten editar imágenes, agregar sonido y transiciones. Endicho programa el alumno podrá crear cuentos o historias atractivas, a través de fotos y videos producidos por él, al mismo tiempo podrá agregar alguna grabación con su propia voz o musicalizarla. Algunos docentes adaptan a PowerPoint como tablero de comunicación, estos son los primeros sistemas alternativos de signos que se utilizan para establecer la comunicación entre dos interlocutores, para ello. Son adecuados como lenguaje alternativo para personas con deficiencia motora. Los tableros de comunicación pueden ser diseñados a partir de diferentes símbolos, en función de las necesidades del usuario (dibujos, pictogramas, palabras, etc.).

4. **You Tube** es un sitio web en el cual los usuarios pueden subir y compartir videos. Aloja una variedad de clips de películas, programas de televisión y videos musicales Esta **herramienta** no solo le permitirá al maestro acceder a contenido, sino que también le va a permitir complementar sus clases con esta herramienta.

- El uso de las animaciones para potenciar una comunicación
- Obtención de información.



•  
**5. Uso de cámara fotográfica, de video y grabadora de audio**, con estos hardware el alumno será el autor de sus producciones digitales y se sentirá involucrado en las tareas que solicite el docente. Como elaboración de álbum fotográfico, reportajes, entrevistas, narraciones, etc.

- Los alumnos podrán participar de manera progresiva en la captura de estos materiales, llegando luego a editarlos.

- Permitirá identificarse, describirse, reconocer a otros, narrar experiencias, secuenciar procesos

**6. Movie Maker** es un software de edición de video creado por Microsoft, permite capturar archivos de audio y de video desde archivos del disco duro, así como desde una cámara de fotografía o video digital, utilizando el contenido capturado para generar películas con múltiples formatos y efectos, además de añadir títulos y transiciones diferentes

- El programa es muy visual y práctica, lo que lo convierte en una herramienta de muy fácil manejo.

- En combinación con una metodología de aprendizaje cooperativo permite generar proyectos motivadores que facilitan la comprensión de los conceptos del currículo de Actividades Físico-Expresivas de Educación Primaria.

**7. Sistemas aumentativos y alternativos de comunicación (SAAC)**, que permiten la comunicación a través de imágenes, pictogramas, palabras y signos, proponen un modo de comunicación no verbal, cuando el lenguaje oral se encuentra seriamente afectado y la comunicación no puede establecerse por los canales habituales (oral, escrito o gestual).

**8. Uso de la tablet**, existen múltiples aplicaciones diseñadas para esta herramienta en el que el alumno puede interactuar de una manera más real, ya que por medio de sus dedos puede manejar o controlar la situación que le presente la aplicación.

**9. Internet**, existen miles de recursos educativos abiertos adaptados a personas con discapacidad y que se pueden descargar o aplicar de forma gratuita, solo hay que analizar el contenido de estos:

- [http://www.xtec.cat/~jfonoll/tocatoca/index\\_esp.htm](http://www.xtec.cat/~jfonoll/tocatoca/index_esp.htm)

- <http://escritorioeducacionespecial.educ.ar/>

- <http://www.proyectoazahar.org/azahar/ChangeLocale.do?language=es&country=ES&page=/logged.do>

#### **Conclusiones**

El investigador rescata de las indagaciones realizadas en forma documentada, en la entrevista que se llevó con las maestras especialistas y experiencia propia, que la enseñanza en el aula apoyada con herramientas tecnológicas propician un ambiente enriquecedor para el aprendizaje, generan mayor interés por lo que se expone en clase y favorece la adquisición de un aprendizaje; este surge del manejo de contenidos y las estrategias que el docente implemente en el aula y se vean complementadas con herramientas tecnológicas que favorezcan la adquisición de estos. Muchos son los mitos de que si las personas con DI pueden utilizar las tecnologías como fuente de aprendizaje y es con esta investigación constatamos que los estudiantes con dicha discapacidad también pueden utilizar las tecnologías como herramienta viable de aprendizaje y de comunicación. Se debe considerar por parte del docente o tutor las recomendaciones que los especialistas e investigadores hacen al respecto para que la aplicación de dichas herramientas se realice de manera favorecedora en el alumno.

Las TIC constituyen un gran estímulo para los alumnos con DI, ya que mejoran los resultados en el proceso de enseñanza – aprendizaje, debido a que potencializan sus habilidades de una manera dinámica y con recursos viables para él docente. Las TIC con ayuda de los hardware y los software aplicados ayudan a superar limitaciones que se derivan de discapacidades cognitivas, sensoriales y motrices, permitiendo una formación individualizada (cada alumno avanza según su ritmo), incrementando la independencia y autonomía de este.

Debemos resaltar lo que el especialista menciona y al investigador hace constar con su diagnóstico en los centros educativos, en cuanto a la falta de recursos materiales y tecnológicos, siendo que las herramientas tecnológicas que brindan apoyo en la integración educativa de los niños con necesidades educativas especiales con o sin discapacidad, son consideradas de gran importancia para el trabajo cotidiano del maestro de educación especial por las múltiples ventajas que estas traen consigo. Citaremos como ejemplo a España, debido a la indagación que se hizo se logró percatar que es uno de los países con más investigación, aplicación e infraestructura educativa y tecnológica para la inclusión de los alumnos con estas condiciones, en el caso de nuestro país México, se presentan múltiples barreras, ya que en el contexto educativo en el que vivimos no se “tiene” esa infraestructura tecnológica, ni los recursos monetarios posibles para esa adecuación.

No podemos hablar de una verdadera escuela inclusiva, como lo es la actual política educativa, mientras estas no sean accesibles para todos, efectivamente en nuestro país existen muchas barreras que imposibilitan el acceso a la educación de alumno con discapacidad, por su situación económica o porque pertenece a otra etnia distinta. Es muy frecuente escuchar a mamás diciendo que su niño(a) fue rechazado por que la directora de la institución educativa señala que no existen las condiciones estructurales para ellos (ej. barandales, rampas, sanitarios, etc...) o que los docentes no están capacitados metodológicamente para atenderlos, limitando el acceso a la educación. Es aquí cuando las Barreras para el Aprendizaje y la Participación Social (BAPS) se hacen presentes.

Las BAPS son todos aquellos factores del contexto que dificultan o limitan el pleno acceso a la educación y a las oportunidades de aprendizaje de niñas, niños y jóvenes. Aparecen en relación con su interacción en los diferentes contextos: social, político, institucional, cultural y en las circunstancias sociales y económicas.

Desde el enfoque de la Educación Inclusiva, este concepto rebasa al de necesidades educativas especiales ya que se centra en la interacción con el contexto y no como un problema inherente a alumno (Educación Especial, s/f: 3).

### Referencias

- Burgos Aguilar , J. V., & Ramirez Montoya, M. S. (2010). *Open Educational Resources: Experiences of use in a Latin- American context*. Obtenido de [https://oerknowledgecloud.org/sites/oerknowledgecloud.org/files/Burgos\\_editat.pdf](https://oerknowledgecloud.org/sites/oerknowledgecloud.org/files/Burgos_editat.pdf)
- Bustos Sánchez , A., & Coll Salvador, C. (2010). Los entornos virtuales como espacios de enseñanza y aprendizaje. Una perspectiva psicoeducativa para su caracterización y análisis. *SciELO - Scientific Electronic Library Online*.
- FEAPS. (s.f.). *FEAPS*. Obtenido de Por cada persona con discapacidad intelectual o del desarrollo y su familia: <http://www.feaps.org/conocenos/sobre-discapacidad-intelectual-o-del-desarrollo.html#>
- Ferreiro, R. (1999). *Hacia nuevos ambientes de aprendizaje. Sistemas telemáticos para la educación*. México: Instituto Politécnico Nacional Secretaría Académica.
- Herrera Laguna, A. (2006). Los ambientes innovadores de aprendizaje y la formación docente en el IPN. *XXII Simposio Internacional de Computación en la Educación*. Ciudad de México.
- Hokanson, B., & Hooper, S. (19 de Octubre de 2004). *ERIC - Institute of Education Sciences*. Obtenido de <http://eric.ed.gov/?id=ED485143>
- Luna Kano, M. (01 de diciembre de 2013). *Revista Digital Universitaria*. Recuperado el 13 de Mayo de 2015, de Tecnología y discapacidad: Una mirada pedagógica: <http://www.revista.unam.mx/vol.14/num12/art53/#>
- Marqués Graells, P. (04 de Agosto de 2010). *3ciencias, Revista de investigación*. Obtenido de IMPACTO DE LAS TIC EN LA EDUCACIÓN: FUNCIONES Y LIMITACIONES: <http://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2013/01/impacto-de-las-tic.pdf>
- Moreno, M. (2005). La mediación docente en la educación a distancia. En *Educación abierta y a distancia: experiencias y perspectivas*. (págs. 19-37). México : Universidad de Guadalajara.
- Sánchez Montoya, R. (octubre de 2013). Las TIC para la accesibilidad y la educación de personas con discapacidad. Montevideo, Uruguay.
- Zappalá, D., Köppel, A., & Suchodolski, M. (septiembre de 2011). *Conectar Igualdad*. Obtenido de Inclusión de tic en escuelas para alumnos con discapacidad intelectual: [conectarigualdad.com.ar](http://conectarigualdad.com.ar)

# LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE EN LA UTILIZACIÓN Y CALIDAD DEL SOFTWARE DE LAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS (PYMES) EN BAJA CALIFORNIA

M.T.I.C. Roberto Carlos Valdés Hernández<sup>1</sup>, Dr. José Luis Arcos Vega<sup>2</sup>, Dr. Félix Fernando González Navarro<sup>3</sup>,  
Dra. Brenda Leticia Flores Ríos<sup>4</sup>

**Resumen-** En este estudio se presentan los resultados de las pequeñas y medianas empresas (PYMES), dedicadas al desarrollo de software en el Estado de Baja California; considerando como objetivo principal el análisis sobre la satisfacción del cliente y la calidad del software, dos factores claves de esta industria. La muestra de este estudio son 52 PYMES dedicadas al desarrollo del software y que tienen un número de empleados entre 5 y 250, para el cual se diseñó un instrumento que consta de 32 preguntas y su aplicación fue por vía electrónica. Los resultados obtenidos muestran como las empresas gestionan los proyectos de desarrollo con mayor eficiencia, ya que los clientes son una parte fundamental para conocer la calidad de los productos.

**Palabras Claves** – Pyme, Clúster, Satisfacción del cliente y Calidad.

## Introducción

Dado el avance de la Ingeniería de Software en la actualidad, se vive una etapa en la que el software ha alcanzado un desarrollo impensable, la industria de este sector ha evolucionado con el paso de los años, con el objetivo de seguir compitiendo, en donde parte de esa competitividad se da a través de sustentar la calidad del software y la satisfacción del cliente. Según Dapozo *et al.*, (2015) los métodos y herramientas son un pilar fundamental ya que están orientados a mejorar la calidad del software, considerando que los atributos de calidad del software es una necesidad para las empresas de software, ya que esto permite mejorar las tareas menos eficientes y obtener productos de calidad, como parte fundamental de su estrategia empresarial. Esto se traduce en una ventaja competitiva para las empresas, ya que la medición permite modificar aquellos factores que aportan una mayor eficacia en el proceso productivo y contribuyen a la calidad del producto (Hernández y Minguet, 2005).

Considerando lo anterior, diversos autores (Rogers, 2005; McCallhan, 1977) tratado de determinar qué factores son los que afectan la calidad del software coincidiendo que esta se da a través de una combinación de factores, para lo cual se necesita medir los atributos que afectan dicha calidad, y estos pueden ser medidos durante el proceso de desarrollo, lo cual lleva a la empresa y específicamente al encargado del proceso a tener una aproximación en tiempo real de la eficacia del análisis, diseño y codificación, y de la calidad del software que se desarrolla. Dentro de la industria del software, las Pymes dedicadas a este rubro reconocen la importancia de entregar a sus clientes un producto de software de calidad, ya que es un pilar importante en el proceso de desarrollo, en un mercado que exige productos de alta calidad, el cual satisfaga sus necesidades. (Piattini *et al.*, 2014). Es importante mencionar que las Pymes utilizan técnicas y modelos en el proceso específico, a través de las cuales se definen las actividades y técnicas de pruebas utilizadas en el proceso de desarrollo de un producto software, buscando con esto asegurar la calidad del software (Rojas, Pino, y Martínez, 2015). En este sentido, como sociedad somos testigos de cómo hemos ido evolucionando, una sociedad en donde la calidad tiene una relevancia importante en todo el entorno económico. Para las empresas de software, un factor crucial en el proyecto de desarrollo son los métodos a utilizar en dicho proceso, orientados a mejorar la calidad del software, en donde una estimación deficiente del proceso y duración del proyecto, puede ocasionar pérdida de competitividad e incumplimiento de entrega del producto (Gómez *et al.*, 2014). Por lo anterior, es indispensable dar seguimiento continuo del producto durante su ejecución, mejorando la eficacia de los factores durante el proceso productivo y contribuyendo así a la calidad del producto, en donde varios países como Malasia, Filipinas o Tailandia

---

<sup>1</sup> M.T.I.C. Roberto Carlos Valdés Hernández estudiante de doctorado en ciencias en el Instituto de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, México. Contacto: [carlos.valdes@uabc.edu.mx](mailto:carlos.valdes@uabc.edu.mx) (autor corresponsal).

El Dr. José Luis Arcos Vega profesor investigador de la Universidad Politécnica de Baja California, Mexicali, México. Contacto: [jlarcosv@upbc.edu.mx](mailto:jlarcosv@upbc.edu.mx)

<sup>3</sup> El Dr. Félix Fernando González Navarro Investigador del Instituto de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, México. Contacto: [fernando.gonzalez@uabc.edu.mx](mailto:fernando.gonzalez@uabc.edu.mx)

<sup>4</sup> La Dra. Brenda Leticia Flores Ríos Investigador del Instituto de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, México. Contacto: [brenda.flores@uabc.edu.mx](mailto:brenda.flores@uabc.edu.mx)

y algunos de Europa oriental como Polonia, República Checa y Hungría, además de Irlanda, están desarrollando software de alta calidad, determinando en sus procesos un valor agregado a sus clientes, alcanzando un claro liderazgo global en la industria del software (López, Niembro y Ramos, 2013). El desarrollo de software con calidad hoy en día es una necesidad para las empresas, sean pequeñas, medianas o grandes, ya que existe una alta competencia con industrias de otros países, como India, China o Estados Unidos, ya que estos países cuentan con certificaciones de calidad y mejora de procesos, en donde la competitividad de las empresas se da en mejorar sus procesos productivos y que brinden un valor a sus clientes, es por ello que las empresas que pertenecen a la industria del software, buscan una mejora continua, a través de una implantación de algún modelo o estándar de calidad (Padilla *et al.*, 2014). Las empresas dedicadas al desarrollo de software se enfrentan al reto de incorporar nuevos requisitos los cuales son demandados por los clientes, en donde debe haber un equilibrio entre la demanda del mismo, la prestación del servicio por parte de las empresas y la mejora continua, siempre considerando las características del producto, esto supone un riesgo de afrontar consecuencias en el proceso de toma de decisiones; cuando estas decisiones deben estar enfocadas para mejorar la satisfacción del cliente, sin considerar aquellos factores que afecten en un alto grado a la empresa, ya que se puede caer en la creación de un producto software con menor funcionalidad, accesibilidad o usabilidad, lo cual puede llevar a la empresa a un deterioro tanto económico como de imagen (De Federico *et al.*, 2015). En este sentido, según Tahuiton (2011) un sistema de software es un conjunto de decisiones en cuanto al diseño, buscando satisfacer las necesidades de los clientes, dichas decisiones se toman para mejorar el desarrollo de un sistema, para lo cual la empresa realiza el proceso de toma de decisión enfocado en el cliente, el cual es parte fundamental en el desarrollo del software, generando una propuesta ofrecidas por la empresa, dicha propuesta de desarrollo debe estar respaldada por algún modelo que ayude a la empresa a generar un producto software de calidad. En este sentido, el gestionar la calidad en cualquier empresa, pero sobre todo en las dedicadas a desarrollar software, donde estas empresas han creado su propia línea de trabajo en cuanto a la gestión de la calidad se refiere, es decir, trabajan sobre el proceso de producción de software para proveer calidad en sus productos y así satisfacer las necesidades de sus clientes (Strub, 2015).

En Baja California, según CANIETI (2004) que es la Cámara Nacional de la Industria Electrónica, Telecomunicaciones e Informática entre el año 2000 y el 2001 un grupo de empresarios representando firmas relacionadas con el desarrollo de productos y servicios de software, tomaron la decisión de crear una organización formal o clúster como lo denominan, teniendo como objetivo fundamental de competir en el mercado de California, en Estados Unidos y el mercado de México, buscando aprovechar la demanda de California de servicios de software, cuyo objetivo era fortalecer a este sector de la economía por considerarlo clave para el desarrollo tecnológico del sistema productivo del estado de Baja California en México. Siendo una iniciativa de los empresarios, buscando agruparse y tener una mayor competitividad en el mercado sur de California, específicamente a las empresas dedicadas al desarrollo de software de la región a través de las herramientas que dispone el estado para potenciarlas y hacer negocios con el estado de California aprovechando la frontera entre ambos países (Hualde y Gomis, 2004). Con este impulso nace el clúster de Software, entendiéndose por clúster al grupo de empresas interrelacionadas que trabajan en un mismo sector industrial y que colaboran estratégicamente para obtener beneficios comunes. El 20 de febrero del 2004 se concretaron tales esfuerzos integradores cuando la (CANIETI) y la Asociación de Proveedores de Tecnologías de Información de Baja California (APTI) anunciaron públicamente la firma de un acuerdo para la constitución del “Clúster de Tecnologías de Información y Software de Baja California, A.C.”, con 26 empresas fundadoras afiliadas.

### Descripción de Método

Se realizó un estudio de tipo descriptivo, analizando las Pymes del sector de desarrollo de software del estado de Baja California, para lo cual se aplicó un cuestionario con 36 preguntas dividido en cuatro secciones, la primera de 8 preguntas que tienen que ver con datos generales de la empresa, una segunda sección también de 8 preguntas referente al desarrollo de software, la tercera de 11 reactivos en relación a la satisfacción del cliente y una última de 9 reactivos referente a la calidad del software, en donde se utilizó la clasificación de la escala tipo Likert, cuyo propósito fue caracterizar el desarrollo, satisfacción del cliente y calidad, de pequeñas y medianas empresas (Pymes), dedicadas a ofertar servicios y productos de software en las ciudades de Ensenada, Mexicali y Tijuana del estado de Baja California. Asimismo, los resultados obtenidos corresponden a 52 Pymes dedicadas al desarrollo de software, lo que permitió identificar la relación que existe entre el desarrollo, satisfacción del cliente y la calidad y cómo influyen en los resultados de esta industria, buscando contribuir a la mejora continua del software (Hernández *et al.*, 2006).

*Resultados*

De acuerdo con los resultados que emanan si la empresa cuenta con certificaciones en sus procesos de desarrollo, los encuestados de las empresas están en niveles de acuerdo muy positivos al creer que es necesario estar certificadas las empresas bajo una norma de calidad de software, equilibrada el nivel de percepción sobre que esta calidad es considerada por estas mismas, como un factor de éxito. Del total (52) de los encuestados, 37 de ellos opinan de manera positiva con respecto a estos estándares de calidad, cuyos porcentajes se muestran de manera desagregada en la escala de valores por cada respuesta. El cuadro 1, expresa el nivel de acuerdo sobre si en la empresa en la que trabajan se introducen continuamente cambios tecnológicos en el desarrollo de software, para ser capaces de responder a las nuevas exigencias de los clientes con respecto a la innovación y mejora en los productos y servicios, de manera general el 85.7% responde en gran medida a las necesidades y expectativas detectadas en los clientes estando totalmente de acuerdo con ello y 14.3% opina estar de acuerdo.

Escala de valores Estar certificado en alguna norma	Nivel de acuerdo sobre la calidad de los procesos de desarrollo como factor de éxito											
	Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Neutral		En desacuerdo		Totalmente en desacuerdo		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Totalmente de acuerdo	6	85.7	1	14.3	0	0	0	0	0	0	7	100
De acuerdo	1	25	3	75	0	0	0	0	0	0	4	100
Neutral	2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	100
En desacuerdo	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100
Totalmente en desacuerdo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	10	71.4	4	28.6	0	0	0	0	0	0	14	100
Totalmente de acuerdo	1	16.7	4	66.7	1	16.7	0	0	0	0	6	100
De acuerdo	10	71.4	4	28.6	0	0	0	0	0	0	14	100
Neutral	2	66.7	1	33.3	0	0	0	0	0	0	3	100
En desacuerdo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totalmente en desacuerdo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	13	56.5	9	39.1	1	4.3	0	0	0	0	23	100
Totalmente de acuerdo	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100
De acuerdo	1	11.1	7	77.8	1	11.1	0	0	0	0	9	100
Neutral	1	33.3	1	33.3	1	33.3	0	0	0	0	3	100
En desacuerdo	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100
Totalmente en desacuerdo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	4	28.6	8	57.1	2	14.3	0	0	0	0	14	100
Totalmente de acuerdo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
De acuerdo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Neutral	0	0	0	0	0	0	1	100	0	0	1	100
En desacuerdo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totalmente en desacuerdo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	0	0	0	0	0	0	1	100	0	0	1	100

Cuadro 1. Nivel de acuerdo sobre si la empresa cuenta con métricas o indicadores de la calidad con la necesidad de estar certificado y el éxito de la calidad de los procesos de desarrollo

En lo referente al cuadro 2, se presentan los resultados que derivan de las opiniones sobre si la empresa introduce cambios tecnológicos y organizativos con la competitividad en el sector y el involucramiento de clientes y proveedores, los niveles fueron altos con respecto a que las empresas ofrecen servicios de valor agregado a los clientes que los hace que se diferencien de la competencia conforme a su percepción en esta misma línea de opinión al considerar importante el análisis del entorno competitivo a clientes, proveedores, a la competencia actual, así como posibles entrantes en el sector. De forma general un porcentaje excelente (92.3%) de las personas encuestadas dijeron estar de acuerdo que estas actividades se llevan a cabo en sus empresas y tan solo el 7.7% dijeron estar en una postura neutral.

Escala de valores Ofrecer servicios de valor agregado	Nivel de acuerdo con que la empresa considera el análisis del entorno											
	Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Neutral		En desacuerdo		Totalmente en desacuerdo		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Totalmente de acuerdo	22	55	15	37.5	3	7.5	0	0	0	0	40	100
De acuerdo	5	41.7	6	50	1	8.3	0	0	0	0	12	100
Neutral	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
En desacuerdo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totalmente en desacuerdo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	27	51.9	21	40.4	4	7.7	0	0	0	0	52	100

Cuadro 2. Nivel de acuerdo sobre si la empresa introduce cambio tecnológicos y organizativos con la competitividad en el sector y el involucramiento de clientes y proveedores

El cuadro 3, presenta los resultados del nivel de acuerdo de los encuestados sobre la necesidad de estar certificado con el beneficio de estar certificado y los servicios de valor agregado a los clientes, los porcentajes son muy positivos ya que el 100% considera estar de acuerdo en que es necesario estar certificado bajo una norma, que es útil para la empresa y beneficiosa contar con una certificación de calidad de software y que además como parte de la competitividad es necesario ofrecer servicios con valor agregado a los clientes el cual hace la diferencia y los hace más competentes con a las demás empresas del ramo.

Nivel de acuerdo Certificación de calidad en software	Nivel de acuerdo sobre la necesidad de ofrecer servicios de valor agregado a los clientes											
	Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Neutral		En desacuerdo		Totalmente en desacuerdo		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Totalmente de acuerdo	14	77.8	4	22.2	0	0	0	0	0	0	18	100
De acuerdo	20	74.1	7	25.9	0	0	0	0	0	0	27	100
Neutral	3	75	1	25	0	0	0	0	0	0	4	100
En desacuerdo	3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	3	100
Totalmente en desacuerdo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	40	76.9	12	23.1	0	0	0	0	0	0	52	100

Cuadro 3. Nivel de acuerdo sobre la necesidad de estar certificado con el beneficio de estar certificado y los servicios de valor agregado a los clientes

### Conclusiones

Una de las mayores barreras a las que se enfrenta la pequeña empresa es la actitud de los directivos, que, por lo general, muestran poco interés a invertir recursos en actividades que no muestren una ganancia económica notable a corto plazo, es importante destacar que las organizaciones pequeñas reciben con gran aprecio la incorporación de



herramientas libres en sus procesos, de ahí que es importante trabajar en investigar y adaptar las herramientas existentes a las formas de trabajo de una organización. Las actividades que desarrollan las empresas involucradas en este estudio, encaminadas a la satisfacción del cliente, las empresas involucran a varios actores externos que los exhortan a que participen en las actividades de mejora e innovación que se desarrollan en la empresa con ello la importancia de anticiparse a las necesidades potenciales y futuras del cliente, involucrándolos en las actividades de la empresa, que también tiene como propósito el de lograr recopilar información necesaria y valiosa acerca de las percepciones del cliente y demás actores que solicitan los servicios que la empresa les brinda, logrando con ello la satisfacción del mismo. También derivado del análisis, se detectó que para las empresas es importante brindar sus servicios con valor agregado (100%) porque están completamente seguros de que esto les permitirá ser más competitivos, adecuarse a los requerimientos y necesidades de cada uno de sus clientes. Ya que valor agregado exige revisar los modelos existentes, y pensar en hacer cosas distintas, mejores, de mayor calidad, más centradas en las necesidades del cliente y que como empresa le servirá para marcar con ello la diferencia con las demás.

### Recomendaciones

Como trabajo futuro se propone la adaptación e integración de algunas de las herramientas o metodologías existente para un buen desarrollo de calidad y satisfacer las necesidades del cliente, de tal forma que se puedan obtener indicadores a partir de los cuales se puedan tomar decisiones sobre el proceso y sobre la calidad del producto. Si bien las Pymes encuestadas realizan un informe documental y le dan seguimiento a las acciones preventivas y correctivas durante el proceso de desarrollo, es recomendable continuar realizando análisis en los diferentes indicadores asociados al desarrollo de software, considerando como un área de mejora y competitividad para la organización. Es pertinente considerar que para seguir en un mercado competitivo y dinámico las Pymes apliquen controles en aspectos relacionados con el desarrollo de software, para así brindar un producto con los más altos estándares de calidad, en donde dicho producto sea acorde a las necesidades y satisfacción total del cliente.

### Referencias

- CANIETI (2004). Firman constitución del Clúster de Tecnologías de información y software de baja californi, Cámara Nacional de la Electrónica, Telecomunicaciones e Informática, Tijuana, México (Boletín de Prensa B003/2004), 20 de febrero de 2004. [http://www.software.net.mx/desarrolladores/clusters/clusterTI\\_BC.html](http://www.software.net.mx/desarrolladores/clusters/clusterTI_BC.html). Consultado en Julio de 2016.
- Dapozo, G., et al. (2015). Características del desarrollo de software en la ciudad de Corrientes. In *XXI Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (Junín, 2015)*.
- De Federico, S., Sincosky, N., Avogradini, M., & Moschetti, D. (2015). Construcción de una Metodología para la Priorización y Selección de Nuevos Requerimientos a Implementar en Software en Etapa de Mantenimiento. In *XVII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (Salta, 2015)*.
- Gómez, G., et al. (2014). Avances en las Mejoras de Procesos Software en las MiPyMEs Desarrolladoras de Software. *Una Revisión Sistemática*, 2 (4), 262–268.
- Hernández, J., y Minguet, J. (2005). La Medida de la Calidad del Software como Necesidad y Exigencia en Modelos Internacionales (CMMI, ISO 15504, ISO 9001). *Departamento de Ingeniería de Software y Sistemas Informáticos, ETS de Ingeniería Informática de la Universidad de Educación a Distancia (UNED)*.
- Hernández, R. et al. (2006). *Metodología de la investigación (cuarta edición)*. México: Mc Graw Hill.
- Hualde, A y Gomis, H. (2004). La construcción de un cluster de software en la frontera noroeste de México, *Revista Frontera Norte*, vol. 16, No. 32, julio-diciembre, México, pp. 7-34
- Padilla, N., et al. (2014). Ranking mundial en certificaciones CMMI-DEV ver. 1.3 año 2013. 1° *Encuentro Internacional Virtual sobre Intercambio Académico entre Redes temáticas y Grupos de Investigación en Iberoamérica*. IREGI2014 México 23 al 27 de junio 2014, Centro de Estudios e Investigaciones para el Desarrollo Docente. CENID A.C. ISSN: 2007-7955 Vol. 01, Año 01.
- López, A., Niembro, A., y Ramos, D. (2013). “Cadenas globales de valor, offshoring de servicios y rol de los recursos humanos: Lecciones de la Argentina”, *El sistema argentino de innovación: Instituciones, empresas y redes. El desafío de la creación y apropiación de conocimiento*, D. Suárez (ed.), Los Polvorines, Buenos Aires, Ediciones ungs.
- McCall, J., Richards, P., & Walters, G. (1977). *Factors in Software Quality, vols. I, II, III. US Rome Air Development Center Reports*. NTIS AD/A-049 014, 015, 055.
- Piattini, M., et al., (2014). *Calidad de Sistemas de Información*. Segunda edición, Madrid: Rama.

Rogers, P. (2005). *Ingeniería de Software un Enfoque Práctico*. Editorial McGraw-Hill, Madrid.

Rojas, M., Pino, F., y Martínez, J. (2015). Proceso de pruebas para pequeñas organizaciones desarrolladoras de software. *Facultad de Ingeniería*, 24(39), 55-70.

Strub, A. (2015). Métricas estadísticas asociadas al proceso de desarrollo y mejora continua de software. In *Congreso Virtual sobre Tecnología, Educación y Sociedad*, Centro de Estudios e Investigaciones para el Desarrollo Docente. CENID A.C. ISBN: 978-607-8254-60-6, Vol. 1, No. 5.

Tahuiton, J. (2011). Arquitectura de software para aplicaciones Web. *Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. México, D. F.*

# LOS EFECTOS DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN EL CRECIMIENTO DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA DE AGUASCALIENTES (MÉXICO)

Heira Georgina Valdez Bocanegra MA<sup>1</sup>, Dr. Gonzalo Maldonado Guzmán<sup>2</sup>,  
Dr. José Arturo Garza Reyes<sup>3</sup> y Dra. Elena Patricia Mojica Carrillo<sup>4</sup>

**Resumen**— En la actualidad el conocimiento es uno de los recursos más importantes para las empresas. Las empresas buscan constantemente realizar una adecuada gestión del conocimiento con el fin de alcanzar sus objetivos estratégicos. Las empresas están incorporando la gestión del conocimiento como parte de sus estrategias empresariales, con la finalidad de mejorar su nivel de crecimiento. El objetivo de este estudio es analizar la relación entre la gestión del conocimiento y el crecimiento, utilizando una muestra de 217 empresas del sector manufacturero de Aguascalientes (México). El trabajo de campo de la investigación se realizó durante el periodo Enero-Abril del año 2017, utilizando como método de recolección de la información el método de encuesta a través de la aplicación de un cuestionario. Con los resultados obtenidos se concluye que la gestión del conocimiento tiene efectos positivos y significativos en el crecimiento de las empresas de la industria manufacturera de Aguascalientes.

**Palabras clave**— Gestión del Conocimiento, crecimiento, industria manufacturera, Aguascalientes (México)

## Introducción

En la era de la globalización, los mercados se han vuelto cada vez más internacionales y competitivos (Tsakalerou y Lee, 2013). A partir de 1970 se reconoció al conocimiento como uno de los elementos estratégicos para toda organización (Mejía y Colín, 2013). El conocimiento es la economía actual de las naciones y se ha convertido en un factor estratégico y ventaja competitiva, además de asociarse con las capacidades de las empresas para lograr un mejor desempeño (Teece, 2009). Ahora bien, en la década de los 90 la Gestión del Conocimiento se consideró una disciplina encargada de diseñar e implementar sistemas cuyo objetivo es identificar, capturar y compartir sistemáticamente el conocimiento involucrado dentro de una organización de forma que pueda ser convertido en valor para la misma (Pérez-Montoro, 2016).

Hoy en día, el éxito futuro de las organizaciones estará determinado por su capacidad de gestionar el conocimiento, un recurso universal que contiene tecnología y capital intelectual. El consenso general de diversos expertos en el tema es que la gestión eficaz de activos intangibles (intelectuales o de conocimiento) dentro de una empresa a menudo es una fuente de ventaja competitiva y, por lo tanto, es de vital importancia para la creación de valor para la organización (Bonfour y Edvinsson, 2005). Es decir, el rápido avance hacia la sociedad del conocimiento está haciendo que los activos intangibles y el conocimiento sean las fuentes últimas de ventaja competitiva (Tsakalerou y Lee, 2013).

La relevancia de la Gestión del Conocimiento radica en que es reconocida como una disciplina que promueve la generación, colaboración y utilización del conocimiento para el aprendizaje organizacional, la cual le genera un valor agregado e incrementa el nivel de competitividad de la organización, contribuyendo en gran medida a alcanzar sus objetivos con eficiencia y eficacia (Larios-Gomez, 2016).

Es importante destacar que la Gestión del Conocimiento demuestra un enfoque deliberado y sistemático para asegurar la completa utilización del conocimiento base de una organización, el potencial de las destrezas individuales, las competencias, los pensamientos, las innovaciones y las ideas para crear una organización más eficiente y efectiva (Dalkir, 2011). Según Davenport y Prusak (2001), la Gestión del Conocimiento hace hincapié en que debería preocuparse por explotar y desarrollar los activos del conocimiento que posee la organización con el propósito de que esta sea capaz de cumplir con su misión estratégica.

<sup>1</sup> Heira Georgina Valdez Bocanegra MA es Estudiante del Doctorado en Ciencias Administrativas en la Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA), Aguascalientes, Ags., México. [heira\\_va@hotmail.com](mailto:heira_va@hotmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El Dr. Gonzalo Maldonado Guzmán es Coordinador del Observatorio Pyme de la Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA), Aguascalientes, Ags., México. Asimismo es profesor titular de programas de maestría y licenciatura en dicha institución. Cabe señalar que actualmente funge como Secretario de Investigación y Posgrado del Centro de Ciencias Económico y Administrativas de la UAA. [gmaldona@correo.uaa.mx](mailto:gmaldona@correo.uaa.mx)

<sup>3</sup> El Dr. José Arturo Garza Reyes es Profesor de Gestión de Operaciones y Director del Centro de Mejora de la Cadena de Suministro de la Facultad de Ciencias Empresariales y Jurídicas de la Universidad de Derby, Reino Unido. [J.Reyes@derby.ac.uk](mailto:J.Reyes@derby.ac.uk)

<sup>4</sup> La Dra. Elena Patricia Mojica Carrillo es Profesora Investigadora del Departamento de Mercadotecnia en la Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA), Aguascalientes, Ags., México. [epmojica@correo.uaa.mx](mailto:epmojica@correo.uaa.mx)

De acuerdo con Más, Acosta y Batista (2009) la Gestión del Conocimiento implica la obtención del conocimiento necesario para la solución de problemas y la mejora constante de metodologías de trabajo con la intención de incrementar los niveles de productividad de la organización. Mejía y Colín (2013) afirman que cuando una organización es capaz de gestionar su conocimiento, sintetizará sus tiempos de operación, evitando la realización de tareas innecesarias, evolucionando en lo interno y externo. Asimismo señalan que si el conocimiento es inaccesible para los colaboradores, este recurso intangible no puede ser visto como una ventaja competitiva.

Hoy en día las organizaciones enfocan esfuerzos hacia el manejo de los activos intangibles, pues son activos que por naturaleza son difíciles de gestionar; siendo pues uno de los más importantes el activo del conocimiento, el cual, se ha convertido en el eje central de las organizaciones; organizaciones que no sólo quieren seguir existiendo en el mercado, sino que desean trascender más allá de la actual economía global. Actualmente, centros de investigación, universidades, empresas privadas, empresas gubernamentales y consultorías, entre otros, han descubierto como obtener, crear y mantener lo que un día fue la caja negra de las organizaciones y lo que hoy se conoce como la Gestión del Conocimiento (Perez-Soltero, Leal, Barceló y León, 2013).

De acuerdo con Saqib, Baluch y Udin, 2017 (2017) existen cuatro componentes elementales de la Gestión del Conocimiento, los cuales son: cultura, infraestructura, personas y tecnología. Dichos elementos son instrumentos adecuados para medir el desempeño organizacional, además de que tienen un efecto positivo en el desempeño de la organización, medido como cuota de mercado y tasa de crecimiento. Es importante destacar que Saqib et al. (2017) examinaron el desempeño de la Gestión del Conocimiento utilizando métodos cuantitativos y cualitativos y los hallazgos del estudio indicaron que existe una relación significativa entre la Gestión del Conocimiento y el desempeño de la organización.

En cuanto al crecimiento en las Pymes se refiere, Kislali y Tastan-Boz (2016) consideran que el fracaso de una empresa puede ser causado por la falta de un intento de crecimiento. Por tanto, se considera que el enfoque emprendedor del crecimiento es otro punto importante que debe tenerse en cuenta. Además, en la literatura se observa que, cuando las empresas más pequeñas crecen en tamaño, medidas con referencia a indicadores tales como ventas, empleo, cuota de mercado, productos físicos, beneficios y activos, se producen cambios.

García-Pérez de Lema, Gálvez-Albarracín y Maldonado-Guzmán (2016) proponen como medidas para medir el crecimiento y desempeño de las Pymes el aumento de las ventas, del empleo y las utilidades netas de las empresas. Asimismo, señalan que diversos investigadores y académicos sugieren que las Pymes que pretendan mejorar su nivel de crecimiento, deben formular estrategias que consideren incrementar sus actividades de innovación, debido a que esto podría acelerar el desarrollo de las capacidades y habilidades de los integrantes de las empresas. Del mismo modo, consideran que la literatura ha aportado suficiente evidencia teórica y empírica de la relación positiva entre la innovación y el crecimiento, sobre todo el crecimiento medido en términos de ventas y empleos. Finalmente, concluyen que las actividades de innovación generan elevados niveles de crecimiento en las Pymes.

En 2016, Kislali y Tastan-Boz, realizaron un estudio en Pymes de fabricación de alimentos basado en entrevistas en profundidad cara a cara realizadas en ocho empresas de Edirne, una ciudad de Turquía. En dicho estudio de enfoque cualitativo se analizaron las dificultades locales y se ha enfatizado el enfoque empresarial y las perspectivas de crecimiento e internacionalización en el sector alimentario. Es de llamar la atención que entre los hallazgos de la investigación se encontró que uno de los propietarios de una Pyme expresó tener dudas y temor sobre los riesgos de crecimiento de su empresa, y por tanto dejó pasar oportunidades trascendentales para el crecimiento de su empresa, por el miedo a la posibilidad de perder el control de la misma. En otras palabras, a pesar de que tenía un enfoque empresarial abierto a la innovación sobre los productos, no tenía la motivación o necesidad de crecimiento de su empresa. Lo anteriormente descrito destaca el hecho de que, a pesar de que los propietarios de las Pyme buscan con frecuencia el éxito de su empresa, no todos los propietarios de las Pymes buscan el crecimiento de su empresa (Kislali y Tastan-Boz, 2016).

De acuerdo con Altinay, Madanoglu, De Vita, Arasli y Ekinci (2016) entender las razones de los diferenciales entre las ventajas competitivas sostenibles de las Pymes requiere analizar su capacidad de aprendizaje y creación de conocimiento y cómo esto puede conducir a compromisos empresariales continuos y proactivos, así como a un crecimiento sostenible. Altinay et al. (2016) señalan que entre más emprendedora es una empresa, más se involucra en la adquisición de información y conocimientos para responder a las oportunidades de crecimiento. Asimismo, afirman que para las Pyme es crucial su orientación estratégica, pues determina el alcance de las Pyme que realizan la demanda y el análisis de los competidores y la forma en que adquieren y explotan el conocimiento sobre las oportunidades de mercado y participan en las innovaciones del mercado de productos que conducen al crecimiento.

Si bien es cierto que cada empresario desea que su negocio crezca, a menudo el crecimiento ocurre caóticamente

porque los empresarios olvidaron lo que aprendieron cuando abrieron su negocio, incluso temas básicos como los referentes a la planificación y el control que hizo que la empresa funcionara correctamente. Una de las razones es la tendencia a asumir que la planificación y el control se aplican fácilmente, y luego se olvidan de estas actividades. Ratnaningtyas y Lawiyah (2016) afirman que existen cuatro etapas del crecimiento del negocio: la etapa antes del nacimiento de la empresa, la aceptación (infancia), la brecha (crecimiento), y la madurez. Es importante señalar que el crecimiento del negocio se mide por el aumento en ventas de la empresa (Ratnaningtyas y Lawiyah, 2016). Por lo anteriormente descrito, es posible destacar que la aplicación de alguna estrategia de gestión del conocimiento puede ser vital para incentivar el crecimiento de la empresa. Así pues, de acuerdo a la revisión de la literatura previamente analizada, es posible plantear la siguiente hipótesis:

*H<sub>1</sub>: A mayor nivel de gestión del conocimiento, mayor nivel de crecimiento*

### Descripción del Método

#### *Diseño de la investigación*

La presente investigación es un estudio descriptivo con enfoque cuantitativo. El método de investigación utilizado fue el método de encuesta a través de la aplicación de un cuestionario. La unidad de análisis que se eligió fueron las micro, pequeñas, medianas y grandes empresas del sector manufacturero del Estado de Aguascalientes. En específico, el objeto de investigación es la gestión del conocimiento y su impacto en el nivel de crecimiento del negocio.

Para la aplicación del cuestionario se consideró el directorio de empresas propuesto por el SIEM (2017) debido a que esta institución posee información actual y concreta referente a las empresas que son parte de la industria manufacturera y que tienen actualmente operaciones en el Estado de Aguascalientes. El SIEM incluso tiene un directorio donde se especifica el nombre de la empresa y su dato de contacto. De acuerdo a las estadísticas del SIEM (2017), referentes al Estado de Aguascalientes por municipio y sector, en Aguascalientes existen 304 empresas pertenecientes al sector industria (SIEM, 2017). En específico, el cuestionario fue aplicado a Directores Generales y/o Gerentes de las empresas del sector manufacturero ubicadas en el estado de Aguascalientes, incluyendo empresas familiares y empresas no familiares. Para dar respuesta a la hipótesis planteada, se implementó un modelo de ecuaciones estructurales (MEC), utilizando el software estadístico EQS versión 6.3 (Bentler, 2005).

Asimismo, en la presente investigación se utilizó como indicador para medir el crecimiento de las empresas del sector manufacturero la variación de sus ingresos por ventas (en millones de pesos). Para medir la variación de las ventas se determinó la variación porcentual en el año 2016. A continuación, en la Tabla 1, se enlistan los aspectos más relevantes de la investigación realizada.

Tabla 1. Ficha técnica de la investigación	
Población y tamaño de la muestra	217 micro, pequeñas, medianas y grandes empresas del sector manufacturero del Estado de Aguascalientes
Área Geográfica	Estado de Aguascalientes (México)
Método de recolección de la información	Método de encuesta: cuestionario
Tipo de muestreo	No probabilístico de conveniencia
Margen de error del muestreo	+/-5% a nivel global, nivel de confiabilidad del 95% (p=q=0.5)
Fecha de trabajo de campo	Enero-Abril 2017 (15 semanas)
Fuente: Valdez, H. G., Maldonado, G., Garza, J. A. y Mojica, E.P. (2017)	

#### *Construcción del instrumento de medición*

Para el instrumento de medición de la gestión del conocimiento se consideraron las cuatro dimensiones propuestas por Bozbura (2007), quien afirmó que la gestión del conocimiento se puede clasificar en cuatro dimensiones: 1) entrenamiento de los empleados, 2) políticas y estrategias de gestión del conocimiento, 3) creación y adquisición de conocimiento externo, 4) efectos de la cultura organizacional. A continuación se enlistan con detalle las especificaciones de cada una de las dimensiones de la escala utilizada para la medición de la gestión del conocimiento en la presente investigación.

1. Entrenamiento de los empleados. Se midió utilizando una escala de 5 puntos adaptada de Bontis (2000) y OECD (2003).
2. Políticas y estrategias. Se midió a través de una escala de 13 ítems adaptada de Bozbura (2004, 2007).
3. Adquisición de conocimiento externo. Esta dimensión fue medida a través de una escala de 5 ítems y adaptada de la OECD (2003) y de Bozbura (2007).
4. Efectos de la cultura organizacional. Se midió a través de una escala de 4 ítems adaptada de OECD (2003) y Bozbura (2007).

Cabe señalar que los ítems de cada una de las cuatro dimensiones mencionadas anteriormente son medidos a través de una escala tipo Likert de 5 puntos, en donde 5=total acuerdo a 1=total desacuerdo, como límites.

Por otra parte, el crecimiento de las empresas se midió a través de las ventas reportadas en 2016 (García-Pérez de Lema et al., 2016; Ratnaningtyas y Lawiyah, 2016).

*Fiabilidad y validez*

Para valorar la fiabilidad y validez de cada una de las cuatro dimensiones de la gestión del conocimiento se utilizó un Análisis Factorial Confirmatorio (AFC), el coeficiente del Alfa de Cronbach, así como también el Índice de Fiabilidad Compuesta (IFC) (Bagozzi y Yi, 1988).

Los índices de ajuste que se manejaron en el modelo teórico fueron NFI, NNFI, CFI y RMSEA. Así pues, si el valor de NFI, NNFI y CFI se encuentra entre 0.80 y 0.89 se considera que el modelo teórico tiene un ajuste razonable (Segars y Grover, 1993). De igual forma, si el RMSEA es inferior a 0.08 se considera como aceptable (Jöreskog y Sörbom, 1986); Hair, Anderson, Tatham y Black (1995).

La Tabla 2 especifica los resultados obtenidos del Análisis Factorial Confirmatorio e indica que el modelo tiene un buen ajuste ( $S-BX^2 = 417.5159/df=183 = 2.28$ ;  $p < 0.000$ ; NFI = 0.821; NNFI = 0.873; CFI = 0.889; RMSEA = 0.077). Además, se puede inferir que existe una alta consistencia interna de los constructos debido a que, tanto el Alfa de Cronbach, como el IFC presentan valores superiores a 0.70 (Nunnally y Bernstein, 1994). Asimismo, se puede apreciar que el tamaño de todas las cargas factoriales son significativas y superiores a 0.60 (Bagozzi y Yi, 1988). Lo anteriormente expuesto proporciona evidencia suficiente para concluir que el modelo teórico tiene fiabilidad interna de las escalas. Para finalizar, el Índice de la Varianza Extraída (IVE) es superior a 0.50, que es lo recomendado por Fornell y Larcker (1981).

**Tabla 2. Consistencia interna y validez convergente del modelo teórico**

Variable	Indicador	Carga Factorial	Valor t Robusto	Alfa de Cronbach	IFC	IVE
Entrenamiento de los Empleados	BFT1	0.775	1.000	0.864	0.870	0.626
	BFT3	0.838	12.070			
	BFT4	0.802	10.950			
	BFT5	0.748	10.140			
Políticas y Estrategias	BPE1	0.762	1.000	0.887	0.890	0.576
	BPE2	0.698	15.950			
	BPE3	0.770	11.750			
	BPE6	0.687	9.800			
	BPE7	0.695	7.470			
	BPE8	0.604	7.650			
	BPE11	0.671	9.820			
	BPE12	0.681	10.860			
Adquisición de Conocimiento Externo	BKO1	0.727	1.000	0.859	0.866	0.620
	BKO2	0.863	10.170			
	BKO3	0.847	9.440			
	BKO5	0.699	7.830			
Efectos de la Cultura Organizacional	BOC1	0.792	1.000	0.886	0.890	0.669
	BOC2	0.803	11.360			
	BOC3	0.851	14.670			
	BOC4	0.825	10.580			

$S-BX^2 = 417.5159/df=183 = 2.28$ ;  $p < 0.000$ ; NFI = 0.821; NNFI = 0.873; CFI = 0.889; RMSEA = 0.077

a = Parámetros constreñidos a ese valor en el proceso de identificación

\*\*\* =  $p < 0.001$

Fuente: Valdez, H. G., Maldonado, G., Garza, J. A. y Mojica, E.P. (2017)

Ahora bien, en la Tabla 3 se enlistan los resultados referentes a la validez discriminante del modelo teórico. En primera instancia, por encima de la diagonal se presenta la prueba del intervalo de confianza (Anderson y Gerbing (1988)). Dicha prueba establece que con un intervalo de 95% de confidencialidad ninguno de los elementos individuales de los factores latentes de la matriz de correlación debe contener el valor 1.0. En segunda instancia, por debajo de la diagonal se muestra la prueba de la varianza extraída (Fornell y Larcker, 1981). Dicha prueba establece que la varianza extraída debe ser inferior al valor IVE. Todo esto parece confirmar, partiendo del análisis estadístico realizado en este modelo, que las mediciones revelan suficiente evidencia de fiabilidad y validez convergente y discriminante.

**Tabla 3. Validez discriminante del modelo teórico**

Variables	Entrenamiento de los Empleados	Políticas y Estrategias	Adquisición de Conocimiento Externo	Efectos de la Cultura Organizacional
Entrenamiento de los Empleados	<b>0.626</b>	0.396, 0.640	0.294, 0.574	0.294, 0.510
Políticas y Estrategias	0.268	<b>0.476</b>	0.319, 0.607	0.228, 0.464
Adquisición de	0.188	0.214	<b>0.620</b>	0.135, 0.347



Conocimiento Externo				
Efectos de la Cultura Organizacional	0.162	0.120	0.058	<b>0.669</b>

La diagonal representa el Índice de Varianza Extraída (IVE), mientras que por abajo de la diagonal se muestra la parte de la varianza. Por encima de la diagonal, se presenta la estimación de la correlación de los factores con un intervalo de confianza del 95%.

Fuente: Valdez, H. G., Maldonado, G., Garza, J. A. y Mojica, E.P. (2017)

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

En la Tabla 4 presentan los resultados obtenidos de la aplicación del Modelo de Ecuaciones Estructurales en cuanto a la evaluación de la validez discriminante del modelo teórico se refiere. En cuanto a la hipótesis planteada en la presente investigación  $H_1$ , los resultados obtenidos  $\beta=0.713$   $p<0.001$ , indican que la gestión del conocimiento tiene un impacto positivo y significativo en el crecimiento de la empresa, el cual, como ya se especificó anteriormente, fue medido en esta investigación a través de los ingresos por ventas de las empresas en 2016 (en millones de pesos). En otras palabras, es posible concluir que la gestión del conocimiento tiene un impacto positivo en el crecimiento de la organización.

**Tabla 4. Validez discriminante del modelo teórico**

Hipótesis	Relación Estructural	Coefficiente Estandarizado	Valor t Robusto
$H_1$ : A mayor nivel de gestión del conocimiento, mayor nivel de crecimiento.	Gestión del Conocimiento $\rightarrow$ Crecimiento	0.713***	7.304
S-BX <sup>2</sup> = 409.9934/df=182 = <b>2.25</b> ; $p < 0.000$ ; NFI = 0.824; NNFI = 0.876; CFI = 0.892; RMSEA = 0.076 *** = $P < 0.001$			

Fuente: Valdez, H. G., Maldonado, G., Garza, J. A. y Mojica, E.P. (2017)

#### Conclusiones

En primera instancia, los resultados del presente estudio aportan evidencia empírica sobre la relación existente entre la gestión del conocimiento y el crecimiento de las organizaciones. En particular, si las empresas de la industria manufacturera pretenden acelerar o mejorar su nivel de crecimiento, tendrán que implementar estrategias empresariales enfocadas especialmente en la gestión del conocimiento.

En este orden de ideas, es importante señalar que las cuatro dimensiones de la gestión del conocimiento propuestas por Bozbura (2007) referente al entrenamiento de los empleados, la implementación de políticas y estrategias de gestión del conocimiento, la creación y adquisición de conocimiento externo, así como los efectos de la cultura organizacional son aspectos fundamentales que deben ser considerados a la hora de implementar las estrategias para gestionar el conocimiento en la organización.

Cabe destacar que para la implementación adecuada de las estrategias empresariales de gestión del conocimiento es fundamental contar con un fuerte liderazgo por parte de los directivos de la organización, de tal manera que se logre involucrar al personal de la empresa en dichas estrategias, y con ello, se genere un ambiente propicio que facilite el intercambio de conocimiento.

De la misma forma, es primordial señalar que los directivos deben enfocarse en la implementación exhaustiva de estrategias empresariales enfocadas a incrementar el nivel de las ventas de la organización, pues en el presente estudio se demostró que las ventas de las empresas tienen un impacto significativo en su crecimiento.

Finalmente, es esencial que el conocimiento en las organizaciones sea utilizado con el fin de mejorar su desempeño, pues si se tiene el conocimiento, pero no se hace uso de él, es un recurso desperdiciado. Hay que recordar que *“la más dolorosa de las enfermedades humanas es abundar en conocimiento y, sin embargo, no tener poder alguno sobre la acción”*. Herodotus, historiador griego. De igual forma, hay que tener en cuenta el gran valor del conocimiento pues: *“el conocimiento es el tesoro máspreciado, porque no puede cederse, robarse ni consumirse”*. Proverbio sánscrito.

#### Recomendaciones

Debido a que en la escala de gestión del conocimiento únicamente se consideraron cuatro dimensiones, y para medir el crecimiento de la organización se consideró únicamente el crecimiento de las ventas, se propone ampliar las escalas e incluir otras medidas tanto de gestión de conocimiento como de crecimiento. Asimismo, teniendo un cuestionario más amplio se sugiere aplicar dicho instrumento en otros estados de la República Mexicana con el fin de observar el comportamiento de las variables en otros contextos. Esto, debido a que el presente estudio se enfocó únicamente en el Estado de Aguascalientes.

### Referencias

Altınay, L., Madanoğlu, M., De Vita, G., Araslı, H., & Ekinçi, Y. (2016). The interface between organizational learning capability, entrepreneurial orientation, and SME growth. *Journal of Small Business Management*, 54(3), 871–891.

- Bagozzi, R., & Yi, Y. (1988). On the evaluation of structural equation models. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 16(1), 74-94.
- Bentler, P. (2005). EQS 6 structural equations program manual. Encino, USA: Multivariate Software.
- Bonfour, A., & Edvinsson, L. (2005). *Intellectual Capital for Communities – Nations, Regions, and Cities*. United Kingdom: Butterworth Heinemann Oxford.
- Bontis, N. (2000). Intellectual capital and business performance in Malaysian industries. *Journal of Intellectual Capital*, 1(1), 85-100.
- Bozburu, F. (2004). Measurement and application of intellectual capital in Turkey. *The Learning Organization. An International Journal*, 11(4/5), 357-367.
- Bozburu, F. (2007). Knowledge management practices in Turkish SMEs. *Journal of Enterprise Information Management*, 20(2), 209-221.
- Dalkir, K. (2011). *Knowledge management in theory and practice (Segunda Edición ed.)*. USA: The MIT Press.
- Davenport, T., & Prusak, P. (2001). *Conocimiento en acción: Como las organizaciones manejan lo que saben*. Buenos Aires: Pearson Education, S.A.
- Fornell, C., & Larcker, D. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18, 39-50.
- García-Pérez de Lema, D., Gálvez-Albarracín, E., & Maldonado-Guzmán, G. (2016). Efecto de la innovación en el crecimiento y el desempeño de las Mipymes de la Alianza del Pacífico. Un estudio empírico. *Estudios Gerenciales*, 32, 326–335.
- Hair, J., Anderson, R., Tatham, R., & Black, W. (1995). *Multivariate data analysis with readings*. New York, USA: Prentice-Hall.
- Jöreskog, K., & Sörbom, D. (1986). LISREL VI: analysis of linear structural relationships by maximum likelihood, instrumental variables and square methods. Moorsville, USA: Scientific Software.
- Kislali, İ., & Tastan-Boz, İ. (2016). Entrepreneurial approach to growth. *Journal of Marmara University Social Sciences Institute*, 179-199.
- Larios-Gomez, E. (2016). La gestión de la competitividad en la MIPYME mexicana: diagnóstico empírico desde la gestión del conocimiento. *Revista de Administração da UNIMEP*, 14(2), 177-209.
- Más, B., Acosta, Y., & Batista, M. (2009). Visualización de la gestión del conocimiento en diferentes objetos de estudio: ayuda para la investigación-acción. *Primera Parte. Ciencias de la Información*, 40(3), 3-12.
- Mejía, M., & Colín, M. (2013). Gestión del conocimiento y su importancia en las organizaciones. *Revista TRILOGÍA Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 9, 25-35.
- Nunnally, J., & Bernstein, I. (1994). *Psychometric theory (3 ed. ed.)*. New York, USA: McGraw-Hill.
- OECD. (2003). *Measuring knowledge management in the business sector*. Ottawa, Canada: Organization for Economic Co-operation and Development (OECD).
- Pérez-Montoro, M. (Julio-Agosto de 2016). Gestión del conocimiento: orígenes y evolución. *El profesional de la información*, 25(4), 526-534.
- Perez-Soltero, A., Leal, V., Barceló, M., & León, J. (2013). Un diagnóstico de la gestión del conocimiento en las pymes del sector restaurantero para identificar áreas de mejora en sus procesos productivos. *Intangible Capital*, 9(1), 153-183.
- Ratnaningtyas, S., & Lawiyah, N. (2016). The growth of leather-based creative industry SMES in Garut district, West Java Province, Indonesia. *The Journal of Developing Areas*, 50(5), 172-183.
- Saqib, M., Baluch, N., & Udin, Z. (2017). Moderating role of technology orientation on the relationship between Knowledge Management and SMEs' performance in Oman: a conceptual study. *International Journal of Economic Perspectives*, 11(1), 433-441.
- Segars, A., & Grover, V. (1993). Re-examining perceived ease of use and usefulness: a confirmatory factor analysis. *MIS Quarterly*, 17(4), 517-525.
- SIEM. (28 de Mayo de 2017). Estadísticas, Municipio, Tipo y Rango de empleados. Obtenido de <https://www.siem.gob.mx/siem/estadisticas/muntamanoPublico.asp?qedo=1&p=1>
- Teece, D. (2009). *Dynamic Capabilities and Strategic Management: Organizing for Innovation and Growth*. USA: Oxford University Press.
- Tsakalourou, M., & Lee, R. (2013). Intellectual Capital practices of SMEs and MNCs: a Knowledge Management perspective. *International Conference on Intellectual Capital, Knowledge Management & Organizational Learning is*, 447-451.

### Notas Biográficas

La **M.A. Heira Georgina Valdez Bocanegra** es Estudiante del Doctorado en Ciencias Administrativas en el Centro de Ciencias Económico y Administrativas de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, Ags. México.

El **Dr. Gonzalo Maldonado Guzmán** obtuvo su PhD. en Marketing en la Universidad de Valencia (España). Actualmente, es Coordinador del Observatorio Pyme de la Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA), así como profesor titular de programas de maestría y licenciatura en la institución. Sus áreas de investigación son: Marketing Mix, Responsabilidad Social Corporativa, Innovación en Pymes, TICs en Pymes, Propiedad Intelectual en Pymes, Gestión del Conocimiento en Pymes, entre otras. Ha sido coordinador e investigador en los proyectos: Innovación y Cultura Empresarial en las MiPymes del Estado de Aguascalientes e Innovación y Gestión del Conocimiento en las Pymes de Estado de Aguascalientes, proyectos realizados conjuntamente con las Universidades de Murcia, Cantabria y Politécnica de Cartagena, España.

El **Dr. José Arturo Garza Reyes** es profesor de Gestión de Operaciones y Director del Centro de Mejora de la Cadena de Suministro de la Facultad de Ciencias Empresariales y Jurídicas de la Universidad de Derby, Reino Unido. Dr. Garza-Reyes participa activamente en proyectos industriales donde combina sus conocimientos y experiencia industrial en la gestión de operaciones para ayudar a las organizaciones a lograr la excelencia en sus funciones internas y cadenas de suministro. También ha dirigido y administrado proyectos internacionales de investigación financiados por la British Academy, el British Council y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México (CONACYT). Como académico líder en su área, ha publicado más de 100 artículos en revistas científicas líderes, conferencias internacionales y cuatro libros en las áreas de gestión de operaciones e innovación, fabricación de sistemas de medición de rendimiento y gestión de la calidad. Las áreas de especialización e interés del Dr. Garza-Reyes incluyen aspectos generales de operaciones y gestión de fabricación, excelencia empresarial, mejora de la calidad y medición del desempeño. El Dr. Garza-Reyes es ingeniero certificado (CEng) en el Reino Unido, cuenta también con una certificación Six Sigma-Green Belt, y tiene más de ocho años de experiencia industrial trabajando como Gerente de Producción, Ingeniero de Producción y Gerente de Operaciones para varias compañías internacionales y locales en el Reino Unido y México.

La **Dra. Elena Patricia Mojica Carrillo** es profesora investigadora del Departamento de Mercadotecnia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA), México. En la UAA la Dra. Mojica se ha desempeñado como Jefe del Departamento de Evaluación Educativa de la institución y actualmente como Jefe del Departamento de Mercadotecnia así mismo ha participado como profesora invitada a programas de posgrado y como conferencista en diversas universidades, mientras que en el ámbito de la empresa privada se ha desempeñado como Consultora Independiente, como Directora de Mercadeo en una empresa multinacional, como Gerente General de empresas inmobiliarias, de una cámara empresarial y de una empresa internacional de recursos humanos, entre otros puestos directivos.

## Trabajo Social y políticas sociales, una reflexión desde la docencia

Sara Valdez Estrada<sup>1</sup>, Mtra. Silvia Patricia Martínez Fernández<sup>2</sup>, Mtra. María López Rocha<sup>3</sup>.

**Resumen:** En la profesión de Trabajo Social existe el vínculo histórico e innegable entre ésta y las políticas sociales; es necesario comprender sus relaciones y alcances en la sociedad contemporánea. El estudio plantea la visión de profesores en relación a la formación académica de estudiantes de la licenciatura en trabajo social de la Universidad de Guadalajara y la Universidad Tecnológica de Guadalajara en políticas sociales, no solo para caracterizarla sino para determinar cómo se está formando para la intervención social. Es oportuno revisar si la formación académica genera pautas innovadoras para un ejercicio profesional acorde a las demandas de la sociedad actual, dimensionando los alcances de intervención en el diseño, aplicación y evaluación de políticas sociales.

**Palabras clave:** Trabajo Social, formación académica, políticas sociales.

### Introducción

La educación superior tiene una función estratégica en las sociedades modernas, por lo que es un sector prioritario para alcanzar el desarrollo integral de la humanidad. Talizina (1998) afirma que el papel de la universidad es formar profesionales capaces de actualizarse constantemente y de desarrollar sus habilidades para ser autodidactas, si no desean que la velocidad de los cambios rebase su preparación y la torne obsoleta.

Hoy más que nunca las universidades se encuentran sometidas a una creciente presión debido a fenómenos como la globalización y el avance vertiginoso en las telecomunicaciones. Los adelantos de la ciencia y la tecnología tienen una serie de repercusiones importantes en la educación superior.

La Universidad de Guadalajara como organismo público descentralizado del gobierno del estado de Jalisco, con autonomía, personalidad jurídica y patrimonio propio, cuyo fin es impartir educación media superior y superior, crear y difundir conocimientos, así como coadyuvar al desarrollo de la cultura en la entidad, se ha comprometido a buscar la calidad con los recursos que se le confían, búsqueda que la ha llevado a adoptar diferentes modelos académicos y de administración, según las necesidades y demandas que los universitarios y la sociedad le plantean. Es una de las universidades de México que albergan mayor población estudiantil, contribuyendo así a que la educación universitaria llegue a la población del occidente del país. A partir de 1994, se constituyó la llamada Red Universitaria de Jalisco, lo que le posibilita operar de mejor manera y llevar la educación a todas las regiones y a los principales centros de población del estado.

Ha adoptado el modelo departamental y el sistema de créditos como ejes fundamentales de una estructura académica con mayor flexibilidad curricular para cursar los estudios universitarios. Los departamentos son ahora las estructuras académicas en las que se apoya principalmente el trabajo de la universidad.

En los departamentos se concentran docentes que realizan trabajo colegiado para incluir en el currículum de las diferentes licenciaturas los nuevos conocimientos con una visión particular del estado que éstos guardan dentro de una carrera, así como para tener una visión de conjunto de las carreras para las que cada departamento imparte materias.

El Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades (CUCSH) de la Universidad de Guadalajara, se constituyó formalmente en 1994 y forma parte importante de la Red Universitaria de Jalisco. La importancia de los estudios humanísticos responde a la necesidad social de equilibrar y entender el crecimiento científico-tecnológico que exige un mercado laboral especializado en tareas productivas. “El Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades mantiene constante revisión y actualización los programas académicos de licenciatura y posgrado, con el objetivo de formar profesionistas capaces de contribuir al rescate de lo mejor del ser humano” (Universidad de Guadalajara, 2000), con lo cual proporciona herramientas para el análisis y la reflexión de nuestro pasado, presente y futuro, en un contexto en el que se privilegia el mercado y la tecnología.

Las tareas de reestructuración de la oferta académica y de vinculación de la docencia y la investigación las enfrenta el CUCSH a partir de la organización colegiada, departamental y divisional que permite la promoción del fortalecimiento de una estructura académica de carácter interdisciplinario y matricial, que a nivel operativo se integra en cinco divisiones: de Estudios de la Cultura, de Estudios de Estado y Sociedad, de Estudios Históricos y Humanos,

<sup>1</sup> La Mtra. Sara Valdez Estrada es Técnico Académico de Tiempo Completo Asociado “B” en la Licenciatura en Trabajo Social, de la Universidad de Guadalajara, México [sara\\_vales@hotmail.com](mailto:sara_vales@hotmail.com)

<sup>2</sup> La Mtra. Silvia Patricia Martínez Fernández es Profesora de Tiempo Completo Titular “C” en la Licenciatura en Trabajo Social de la Universidad de Guadalajara, México [sipamar@hotmail.com](mailto:sipamar@hotmail.com)

<sup>3</sup> La Mtra. María López Rocha es Profesora Investigadora de Tiempo Completo en la Licenciatura en Trabajo Social de la Universidad de Guadalajara, México [maria6lopez@hotmail.com](mailto:maria6lopez@hotmail.com)

de Estudios Jurídicos y de Estudios Políticos y Sociales. A esta última está adscrito el Departamento de Trabajo Social.

Esta disciplina de las ciencias sociales ha evolucionado junto con las diferentes formas de pensamiento del género humano; sin embargo, las transformaciones en la relación del individuo con su sociedad han generado necesidades y formas de intervención diferentes que se proyectan en los grupos que conforman una comunidad.

La Escuela de Trabajo Social en la Universidad de Guadalajara inicia sus labores en 1953 con un plan de estudios de técnico en trabajo social que tenía una duración de tres años; el requisito de ingreso era el certificado de secundaria. De este año a la fecha han transitado ocho planes de estudio que responden a un contexto socio-histórico y a las necesidades de la sociedad.

A partir del año 2004 a la fecha se opera con el plan de estudios a través del sistema de créditos. En este plan vigente los estudiantes se forman en un promedio de ocho semestres; cursan unidades de aprendizaje de tronco común, tronco particular, optativas y especializantes selectivas. Particularmente en el último año de su formación se les ubica en espacios reales de intervención (instituciones públicas y Organismos de la Sociedad Civil (OSC)) para realizar “prácticas profesionales”, lo que les permite insertarse en la realidad laboral.

Así desde espacios locales y globales se visualizan fenómenos, problemas y necesidades sociales que día a día se transforman, redimensionan, redefinen y, por ello, uno de los retos impostergables de las sociedades modernas es la posibilidad de construir innovadoras respuestas para ofrecer mejores condiciones sociales a la población. En esta complejidad del mundo moderno se plantean nuevos desafíos para los trabajadores sociales en los aspectos formativos y de intervención, lo que lleva a la reflexión del quehacer profesional que demandan los sectores productivo y social. La disciplina promueve el cambio social, la solución de problemas en las relaciones humanas, el fortalecimiento y la liberación de las personas para fomentar el bienestar.

Arteaga (2008), señala que “es fundamental pensar, discutir, convencer y luchar por nuevas estrategias, rescatando las ya comprobadas para el Trabajo Social”, refiriéndose incisivamente a la formación de este profesionista con un amplio conocimiento en desarrollo social y políticas sociales desde el diseño, aplicación y evaluación de las mismas como propuestas y compromisos en la compleja sociedad actual.

Es necesario además considerar la visión de la profesión desde los empleadores en los diversos espacios laborales de los sectores público y privado, ya que representan la realidad profesional demandada por las acciones que el trabajador social realiza, mismas que le son reconocidas y/o valoradas.

El Trabajador Social debe entender el carácter contradictorio y mistificador de los servicios sociales en los que desarrolla su actividad para comprender la naturaleza de los mismos, ubicarse con quienes trabaja para el desarrollo social y no olvidar que uno de los objetivos de la intervención es lograr la autogestión de individuos, grupos y comunidades a través de la cohesión social; mediante la capacitación, organización y movilización (Mendoza, 2012). En la actualidad la profesión diversifica sus áreas de intervención en la medida que se difunden programas en instituciones estatales y privadas; pasa de una actividad asistencial netamente a una tarea de organización y promoción de los sectores populares, la cual pone al profesional en contacto con las potencialidades de las comunidades y sectores desprotegidos.

Podemos precisar que el campo ocupacional se ubica mayormente en instituciones públicas como son servicios de salud, asistencia, educación, vivienda y jurídico (campo dominante), en menor proporción en espacios alternativos como son las OSC y en mínima proporción se involucran en el campo emergente.

Ahora bien, no olvidemos que ha existido una vinculación histórica entre política social y trabajo social, ya que ambas tienen como propósito mejorar las condiciones de vida; sin embargo la tan cuestionada presencia del Estado en la atención de las necesidades de la población sigue generando condiciones de pobreza y desigualdad en las comunidades y grupos sociales. Titmuss, (1968) señala que estas acciones iniciales deben promover el bienestar de los individuos, por el contrario otros autores sugieren que la preocupación primordial de la política social debe ser promover el largo plazo de los intereses de la sociedad.

Sin embargo, es una realidad que la intervención en los diversos espacios laborales da cuenta de un profesionista que atiende y resuelve solamente la problemática de las instituciones desde lo inmediato, ausente de sinergias de sistematización y de desarrollo social. Evangelista (2009) considera al Trabajo Social como un arte científico en el que está presente la dialéctica entre conocer-actuar-imaginar-transformar, que busca generar dinámicas de participación y organización social utilizando conocimientos, creación e innovación que lleven a construir respuestas colectivas integrales a diversos problemas sociales. Por su parte Lima, B. (1997) esboza la relación existente entre políticas sociales y Trabajo Social al señalar que gran número de Trabajadores Sociales están abocados a la ejecución

y, excepcionalmente a una posible profundización de las mismas y que es preciso conocer para impactar en la intervención social.

Por lo que es relevante revisar si las acciones que realiza este profesionista son atribuibles a la formación profesional; acercarse a la visión del docente que contribuye a lograr el perfil de egreso y a la intervención desde las prácticas profesionales, en los espacios laborales y la inclusión en las políticas sociales.

### **Cuerpo principal**

Las políticas públicas son respuestas que el Estado puede dar a las demandas de la sociedad en forma de normas, instituciones, prestaciones, bienes públicos o servicios. Además de estar ligadas directamente a la actividad del Estado en tanto ejecutor, es decir, aludiendo a la administración del Estado, centralizada o descentralizada. Involucra toma de decisiones y previamente un proceso de análisis y de valorización de dichas necesidades.

Por su parte las políticas sociales están dirigidas a cubrir las necesidades primordiales de individuos que son tratados como integrantes de categorías o grupos sociales. Las medidas sociales tienden a favorecer en el Estado benefactor a todos los habitantes de un país pero de forma diferenciada, según grupos creados por el ordenamiento jurídico; el criterio para diferenciar a estos grupos es su situación económico-social permanente, y desfavorable en relación al conjunto de la sociedad.

El Estado juega un papel protagónico en la implementación de programas para la sociedad, asume la responsabilidad de buscar los medios para implementar políticas sociales masivas, enfocadas a responder a las demandas populares.

Para ello las Universidades tienen gran compromiso en este aspecto; ya que no solamente es crear las políticas, sino que es necesario que éstas tengan una correcta aplicación. “En la actualidad las convulsiones sociales, económicas, culturales y políticas han afectado las condiciones de la acción social y la intervención profesional. Por lo que la necesidad es aún mayor de formar profesionales con herramientas que propongan cambios determinantes a la situación que se vive” (Netto, 1997:36).

La educación debe desarrollar y potencializar habilidades, además de promover la solidaridad y el compromiso de los individuos por los demás. Al respecto Dieterich, H, (2000) afirma que en este contexto global nos encontramos con una crisis de las ciencias sociales, incapaces de explicar y prever la evolución de los procesos sociales.

Para el caso particular, señalamos la naturaleza del Trabajo Social como disciplina, que prepara profesionistas capaces de responder, proponer e implementar alternativas para generar un cambio social e impulsar un auténtico desarrollo; es esencial nos solo identificar sino reconocer límites de la realidad.

La profesión es para intervenir en la sociedad en sus múltiples facetas y sus cambios vertiginosos, inmersa en las diversas opciones abiertas para la acción, lo que implica redefinir vínculos entre teoría científica, intervención social y construcción del futuro desde el presente, con un alto potencial para responder a las exigencias de la dinámica actual; su formación multidisciplinar le debe permitir abordar los problemas desde una perspectiva integral.

Acentuamos la importancia del tema de las políticas sociales como objeto natural de interés para los Trabajadores Sociales y como una veta poco analizada que puede llevar a reflexiones que expliquen y sustenten los diversos roles que desempeña (orienta, capacita, educa, investiga, planea, ejecuta, evalúa, supervisa, moviliza, entre otras). Sin dejar de lado la importancia que representa la formación de profesionales capaces de diseñar, ejecutar y evaluar políticas sociales mediante procesos metodológicos innovadores y modelos de intervención individual, grupal y comunitarios.

En el contexto actual de la profesión se visualizan nuevas formas de intervención, funciones específicas que ubican sólidamente la disciplina, en donde el papel del docente contribuye no solo a alcanzar el perfil de egreso, sino a un trabajo interdisciplinario y un liderazgo correctamente dirigido en el sector productivo y social.

El estudio se sustenta desde las representaciones sociales, “designa una forma de conocimiento específico, el saber del sentido común, cuyos contenidos manifiestan la operación de procesos generativos y funcionales socialmente caracterizados. En sentido más amplio, designa una forma de pensamiento social. Las representaciones sociales constituyen modalidades de pensamiento práctico orientado hacia la comunicación, la comprensión y el dominio de entorno social, material e ideal” (Jodelet, 1986. p.474-475).

Estas producen los significados que la gente necesita para comprender, actuar y orientarse en su medio social... “son teorías de sentido común que permiten describir, clasificar y explicar los fenómenos de las realidades cotidianas, con la suficiente precisión para que las personas pueden desenvolverse en ellas sin tropezar con demasiados contratiempos” (Ibañez, 1988: 55).

Destacando el carácter de pertenencia social, Di Giacomo, (1987, p.295) afirma que “el uso de la noción representaciones sociales, no se refiere a comprender el universo de los procesos cognitivos sino el de los simbólicos, de esta imbricación curiosa entre pertenencia al grupo, emociones y procesos cognitivos. Observar una representación social es observar el proceso por el cual un grupo se define, regula y compara con otros”.







Guadalajara), en donde se profundizó en la formación en políticas sociales, así como en las habilidades que deben desarrollar los estudiantes para alcanzar el perfil de egreso y cubrir las demandas del sector productivo. Para tal efecto hemos intentado hacer una descripción de lo encontrado en ambas universidades, como se muestra en la tabla 1:

Tabla 1

Categoría	Universidad de Guadalajara	Universidad Tecnológica de Guadalajara
Habilidades que desarrollan los estudiantes	Interactuar con la sociedad Gestión Investigación Diagnóstico Planeación Evaluación Sistematización Manejo de grupos Mediación	Gestión Investigación Diagnóstico Planeación Evaluación Comunicación Entrevistar
Formación en políticas sociales	Se abordan conceptos básicos No se profundiza	Se abordan conceptos básicos No se profundiza
Pertinencia en la formación en políticas sociales	Operativizar las políticas sociales	Operativizar las políticas sociales
Suficiencia en la formación en políticas sociales	No es suficiente, es necesario profundizar desde lo teórico.	No es suficiente, es necesario profundizar desde lo teórico.
Fortalezas en la formación en políticas sociales	Liderazgo	Creativo Crítico
Debilidades en la formación en políticas sociales	Se forma para la ejecución de las políticas sociales	Formación para operativizar las políticas sociales. Redes de apoyo
Demandas del sector productivo	La formación es limitada, requiere renovarse.	No responde a las problemáticas de la sociedad actual.

### Comentarios finales

La reflexión de los docentes se enfoca a trabajar más en la formación de los estudiantes, en el fundamento y teorización de las políticas sociales; en estudiar el alcance de la intervención profesional, en conectar la teoría y la práctica. Por lo tanto, redimensionar la intervención profesional desde lo formativo requiere no solo revisar el plan de estudios, sino además analizar los alcances de la profesión en la sociedad actual; teniendo presente que las políticas sociales puede ser un objetivo de intervención. El Trabajador Social debe promover la participación e implicación de población, instituciones y gobierno en la construcción de políticas sociales que pugnen por el bien común, además de generar prácticas de intervención profesional integrales incluyentes.

No olvidar que “la intervención profesional del trabajo social, no es guiada únicamente por una determinada práctica, se fundamenta también en los saberes de la experiencia y de la acción reflexiva lo que otorga un estatus de actor a los interventores en la construcción de su saber (Maldonado-González, 2012).

El Trabajo Social, debe disponer de conocimientos y formación en relación al desarrollo de la intervención; debe generar sinergias encaminadas a eficientes respuestas a las necesidades sociales y, desde este conocimiento, puede aportar indicadores para generar, desarrollar y promover, los contenidos y direcciones congruentes de políticas sociales para una mayor efectividad e impacto social y profesional.

### Referencias

1. Arteaga, B. "Tópicos del Trabajo Social y las Políticas Públicas". México D.F: Editorial UNAM. 2008.
2. Berger, P. y Luckmann, T. "La construcción social de la realidad", Buenos Aires, Amorrortu, 1968.
3. Di Giacomo, J.P. "Teoría y método de análisis de las representaciones sociales", 1987.
4. Dieterich, Heinz. "Identidad nacional y globalización", Nuestro tiempo, México, 2000.

5. Evangelista E. "Historia del Trabajo Social en México", México, Plaza y Valdez, 2001.
6. Ibañez, T. "Ideologías de la vida cotidiana", Barcelona, España, Senda, 1988.
7. Jodelet, D. "La representación Social", fenómenos, conceptos y teoría, En Mascovici, S. Psicología Social II, pensamiento y vida social, Psicología social y problemas sociales, Barcelona, Paidós, 1986.
8. Lima, B. "Reflexiones sobre política social", en Acción Crítica, n° 2, CELATS, Lima, 1977.
9. Maldonado-González, A.L. "Contribución de la intervención social a la gobernanza ambiental": el caso de Quebec. *Portularia VolXIII, 80*; 77-86).
10. Netto, J. "Capitalismo monopolista y Servicio Social". Sao Paulo. Brasil, Cortez Editora. 1997.
11. Talizina, N. *Psicología de la enseñanza*. Moscú: Progreso. Biblioteca de psicología Soviética. 1998.
12. Titmuss, R." The British Journal of Sociology", 1973, Vol. 24 (2), 137-139.

# PLAN ESTRATÉGICO PARA EL DESARROLLO DE LA MICRO REGIÓN SURESTE DEL MUNICIPIO DE LA PAZ

Raquel Valdez Guerrero MCA<sup>1</sup>, MARH<sup>2</sup> Isela Margarita Robles Arias, MCA<sup>3</sup> Graciela Margarita Robles Arias

**Resumen**— En Baja California Sur se cuenta con gran diversidad de atractivos turísticos ejemplo de ello y apenas explotado por sus pobladores es el turismo alternativo, importante es la identificación de oportunidades para detonarlo. Relevante es el diseño de estrategias que permitan a dar a conocer a los viajeros las características y los atractivos naturales como son la flora y fauna que caracterizan la zona como atractivos únicos y diferenciados, la propia historia del lugar invitar a conocer más de sus pobladores que pesar de ser pocos tienen tradiciones que ofrecer a sus visitantes, como son la elaboración de productos fabricados con métodos artesanales que identifican una forma propia de los lugareños. La implementación de estrategias para el desarrollo del turismo alternativo sustentable en la zona representa oportunidad de arraigo de los jóvenes y un enorme beneficio para los locatarios que manifiestan su interés, pero les faltan herramientas para su implementación.

## Introducción

El desarrollo de las regiones rurales implica promover la inclusión en la “zona a partir de la identificación de: capital social, aglomeración urbana, capacidades endógenas, producción local capacidades territoriales y capital humano” (Florncia Gariazzo, Sebastian Goinheix, Cecilia Prada y Carlos Troncoso, 2014) y tomando en consideración para este estudio los recursos reales y potenciales como son: legados históricos y culturales, para que a través de ello se posibilite elevar la calidad de vida de la región y su desarrollo económico.

En el plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, como documento rector, en su objetivo 4.4, menciona la intención de impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve el patrimonio natural y al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo, y en su objetivo 4.11: Aprovechar el potencial turístico de México para generar una mayor derrama económica en el país. Considera dentro de su principal línea de acción: fomentar la colaboración y coordinación con el sector privado, gobiernos locales y prestadores de servicios para impulsar la innovación de la oferta y elevar la competitividad del sector turístico, como estrategia fundamental.

Este trabajo inicia con el acercamiento a los pobladores de esta región y la atención a sus demandas efectivas para detonar actividades económicas, donde la participación de proveedores de servicios turísticos y mediante gestión con el gobierno del estado han de tener una influencia importante al fomentar el turismo rural, ecológico y de aventura principalmente como una red de cadena global de valor. El proyecto contempla tres comunidades: El Rosario, El Triunfo y San Antonio donde se identifican las áreas de oportunidad con las que cuenta cada comunidad, así como los tipos de turismo que se puede desarrollar, considerando sus potencialidades históricas y naturales. De acuerdo a esta identificación, se clasifican: monumentos históricos, estructuras arquitectónicas y artes culinarias de la región. En la actualidad tienen alta aceptación en un amplio sector turístico local, nacional e internacional que muestra preferencia por conocer y visitar monumentos que cuenten con riqueza histórica acumulada a través del tiempo. El contexto ambiental en el que se ubican las zonas se presta para detonar el turismo rural y alternativo dadas las propias condiciones y los diversos atractivos como la flora y fauna que lo conforman, con lo que propician atractivos únicos y diferenciados, considerado como patrimonio propio la historia del lugar que invita a promover el interés por conocer más de los pobladores que habitan en la zona y poseen diversas tradiciones para ofrecer a los visitantes, contando entre ellos: elaboración de productos fabricados con métodos artesanales y materiales regionales como la palma, carrizo y cactáceas, entre otros, que identifican una forma de ser propia de los lugareños.

En contraste se tiene un lugar cargado de historias de antiguos y actuales pobladores que aun cuentan leyendas de los personajes que en el próximo pasado habitaron en el lugar como franceses y chinos, precursores de la

<sup>1</sup> Maestra en Ciencias en Administración Raquel Valdez Guerrero, es Profesora de Maestría en el Instituto Tecnológico de La Paz, México. raquelvaldezgro@hotmail.com

<sup>2</sup> Maestra en Administración de Recursos Humanos ARH<sup>1</sup> Isela Margarita Robles Arias, es Profesora de Maestría en el Instituto Tecnológico de La Paz, México. isemar\_ra@yahoo.com.mx

<sup>3</sup> Maestra en Ciencias en Administración Graciela Ríos Calderón, es Profesora de Maestría en el Instituto Tecnológico de La Paz, México. grarica @yahoo.com.mx

industria minera a mediados del Siglo XIX además de personajes de la historia de la Baja California Sur con representación económica y política y que hoy forman parte de la cultura, aunado a lo anterior existen ruinas que se observan dentro de los pueblos y en sus alrededores que hablan de la abundante riqueza histórica que existe en la región.

La detección de oportunidades para el desarrollo de redes y cadenas globales de valor se da a través de la identificación de servicios turísticos para esta zona con lo que se conforma el diseño de estrategias diferenciadas así también se integran en el mismo, las capacidades territoriales y el desarrollo productivo tomando en consideración recursos reales y potenciales de cada comunidad que la conforma, a fin de que se detone el desarrollo turístico y económico conformado por los propios habitantes de la zona para que sean aprovechados los recursos presentes como son: talentos, habilidades, competencias, comportamientos y concientización de sus saberes buscando desarrollo y beneficios propios y por ende extensivos a la región, con la generación de proyectos productivos y con la gestión de financiamientos apropiados.

Las ventajas que proporcionan los medios de comunicación actual, ofrecen una infraestructura efectiva y eficiente para la promoción extensiva de servicios a nivel mundial; el uso de las tecnologías de la información provee herramientas para generar oportunidades de negocios en tiempo real, condición que se aprovecha como una estrategia de mercadotecnia para beneficio del proyecto. Los productos del presente proyecto han derivado en la generación un plan estratégico para que sea puesto en marcha de modo paulatino a corto y mediano plazo, en el que se integran aspectos relacionados a: capacitación, consultoría, comercialización, procesos y equipamiento productivo, software de gestión, sistemas de información, certificaciones, gestión de financiamiento, sistema de gestión de calidad y ambiental.

#### *El Desarrollo sustentable implicaciones y beneficios*

La conceptualización y práctica de un **desarrollo económico sustentable** debe abordarse desde distintos enfoques tales como el tipo de comunidad a la que se hace referencia, si es rural o urbana, o si se trata de empresas privadas o públicas, así como los individuos que las conforman.

Para este proyecto de investigación el enfoque de los conceptos básicos de turismo, turismo alternativo y sus divisiones, emprendimiento entre otros es referenciado desde los autores.

(Roman, 2006) menciona que el Turismo está íntimamente ligado con la definición de turista. Podría entonces explicarse como el fenómeno que se presenta cuando uno o más individuos se trasladan a uno o más sitios diferentes de los de su residencia habitual por un periodo mayor al de 24 horas y menor al de 180 días, sin participar en los mercados de trabajo y capital de los sitios visitados.

Para (Moreda, 2004) el Turismo Se caracteriza por ser una actividad socioeconómica generalizada relativamente joven y por englobar a una gran variedad de sectores económicos y disciplinas académicas. Ello resulta en una dificultad patente para establecer definiciones conceptuales unánimes de la actividad turística, que la diferencien de otras industrias, y ha originado una multitud de ellas, cada una subrayando aspectos distintos de dicha actividad.

SECTUR define que la actividad turística comprende aquellos actos que realizan las personas para que puedan acontecer hechos de carácter Turístico-Recreacional. Es la suma de todas aquellas empresas que invierten valiosos recursos para producir bienes y servicios en beneficio de las comunidades anfitrionas.

El Turismo es uno de los sectores económicos con mayor repercusión y peso en las economías de muchas regiones del mundo. Permite la expansión de nuevos modelos de turismo, por lo que resulta fundamental apostar de forma decidida por el conocimiento y la experiencia compartida.

También define al Turismo Alternativo, como aquel que surge de una contraposición al turismo convencional de masas, especialmente al modelo Sol y playa, pues busca que los viajes se lleven a cabo en localidades con un gran capital ambiental, en espacios y lugares desconocidos, que estimulen el desarrollo y la superación personal.”

La riqueza natural y cultural que existe en zonas rurales del país, abre una gama de posibilidades para los habitantes de estas regiones, quienes tienen la oportunidad de desarrollar empresas prestadoras de servicios turísticos profesionales, orientados a elevar su calidad de vida, mediante el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Dada la dinámica que ha tomado este sector en los últimos años, la SAGARPA considera al turismo rural, ecológico o de naturaleza un sector estratégico que brinda interesantes oportunidades alternativas y/o complementarias de desarrollo para amplios segmentos de la población rural <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/AsistenciaCapacitacion/Documents/boletin/b58/resenas/resena3.htm>

(Casal, 2002) menciona que el turismo **rural** ofrece un amplio abanico de posibilidades para practicar esta nueva forma de descansar y de ponerse en contacto con la naturaleza, sobre todo hoy, cuando el turista busca preferentemente la naturaleza intacta y las curiosidades naturales. Existen confusiones en cuanto a la denominación del término turismo rural, ya que algunos le llaman agroturismo, turismo de fincas o agroturismo. Esta modalidad, plantea la creación y concepción de la actividad turística, que permita la adecuada organización y gestión de procesos para la prestación de servicios. Considerando para su logro:

- Necesidad de consenso y adhesión de la población rural para la conservación y desarrollo de los recursos turísticos del espacio rural.
- Gestión y promoción integrada de las inversiones y los productos turísticos.
- Concertación de la administración (federal, estatal y municipal) para definir y ejecutar una política específica sobre turismo en el espacio rural.

El turismo **de aventura** según (Casal, 2002) es otra de las modalidades del turismo alternativo, y sin duda alguna una de las formas que mayores expectativas genera a su alrededor, quizá por el término mismo que evoca, o bien por un cierto misticismo y tabúes que se han generado en su entorno. Algunos lo llaman turismo deportivo, otro más turismo de aventuras, otros tantos turismos de adrenalina o bien turismo de reto.

EL turismo **Ecológico** se caracteriza por una profunda transformación en el nivel mundial. Es un hecho que el turista busca un contacto más estrecho la naturaleza, la cultura, las tradiciones, etc.

Ecoturismo para SECTUR es cuando el turista es testigo y protagonista de la conservación de un entorno natural, que se produce en áreas altamente protegidas como: parques nacionales, parques provisionales, reservas privadas, monumentos naturales, sitios protegidos y reservas de uso múltiple. O en áreas naturales que no han sufrido alteraciones por el hombre.

Acuñado en 1983 por Héctor Cevallos-Lascuráin (Alfredo A Guevara, 2004), y adoptado posteriormente por el sector turístico, el término ecoturismo entró como neologismo en el vocabulario turístico mundial, proveniente del movimiento ambiental global. Por tanto, las raíces del ecoturismo pueden ser encontradas en una serie de fuentes, asociadas unas al movimiento ambiental y las otras a la industria turística global.

En las actuales vertientes del ecoturismo se distinguen dos vertientes:

- Ecoturismo verdadero cuyos objetivos son la conservación: Lucro y la conservación el que tiene un alto compromiso ambiental.
- Ecoturismo comercial cuyos objetivos es: Lucro y con muy bajo compromiso hacia el cuidado del medio ambiente.

El ecoturismo es un nuevo movimiento conservativo basado en la industria turística que Jones (1992), define como viajes responsables que conservan el entorno y sostienen el bienestar de la comunidad local. Se acompaña por códigos éticos y un enorme grupo de viajeros internacionales, estudiantes, pensadores y el apoyo de los gobiernos de algunos países industrializados.

El desarrollo actual del turismo implica abordar el problema con un análisis distinto, ya no se trata de indicar solamente las necesidades de infraestructura y promoción, sino de rediseñar y reorientar las políticas de desarrollo a partir de los cambios en los mercados internacionales y nacionales, tomando en cuenta a su vez y en la misma escala de valores las necesidades de la comunidad receptora. El análisis debe considerar que las necesidades del mundo cambian, y que México requiere modernizarse, reconvertirse, insertarse en la dinámica mundial, adecuar y desarrollar una oferta diferenciada y un nuevo esquema de comercialización (Acerenza, 2006).

Para las comunidades rurales con grandes oportunidades de potenciar su desarrollo a través del turismo alternativo y con gran compromiso por el cuidado del medio ambiente, se necesitan estrategias que les permitan implementar acciones para que el desarrollo económico permee directamente a los habitantes originarios de las comunidades. Estrategias para este fin como son formación de redes de servicios se refiere la transferencia de datos, formando un enlace entre los interesados a través de diversos medios, ya sea impresos, sistemas computacionales, etc. Importante es la selección adecuada de los elementos para formar el sistema a fin de intercambiar la información necesaria para dar a conocer, los productos y servicios que se comercializan y para que la información fluya y se ponga a la disposición de los usuarios o consumidores a través del intercambio de comunicación entre los elementos que conforman la red, por lo que es necesario se diseñen protocolos para su funcionamiento.

**Innovar**, es “Creación o modificación de un producto, y su introducción en un mercado. Mudar o alterar algo, introduciendo novedades”.

Innovación para el turismo está relacionada a su aspecto tecnológico, si se refiere al turismo rural, actividad económica que necesita importantes o drásticos cambios innovadores, para ser competitivo y por ende sostenible,



además de cumplir son su objetivo de contribuir o generar al desarrollo local; la innovación posible consiste en basarse en la naturaleza, en el medio natural, para provocar esos cambios que la mejoren y la fortalezcan, provocando un valor añadido para hacerla diferente. [http://www.efeverde.com/blog/turismo\\_sostenible/turismo-de-naturaleza-arturo-crosby/](http://www.efeverde.com/blog/turismo_sostenible/turismo-de-naturaleza-arturo-crosby/)

Para obtener resultados de procesos innovadores hay que asumir ciertos cambios en el pensamiento y no solo fomentar el liderazgo empresarial o del territorio, sino dotar de herramientas eficientes para emprendedores turísticos con talento, pero que necesitan de un apoyo técnico, conocimiento, experiencia, así como un seguimiento en las fases embrionarias de sus proyectos, creando una red de emprendimientos turísticos y reconocimientos a la labor y resultados. <http://euturismoaltamira.com/cidotur/>

### Descripción del Método

Zamorano Casal (Casal, 2002) propone para la planeación y el diseño de servicios alterativos la consideración de múltiples agentes que se involucren en proceso, así como actividades que vinculen estrechamente al turista con el medio que le rodea tanto natural como humano a fin de que se viva una experiencia personal única e irrepetible en un entorno de calidad para que realmente se haga turismo alterativo.

El modelo infiere un enfoque mixto, Investigación descriptiva de tipo documental y de campo.

#### 1. Recopilación de la información.

El inicio de la recopilación de la información y su tratamiento ha sido proporcionado por los Lineamientos y términos para la Elaboración de Programas de desarrollo Regional Sustentable en la que involucran: estudios de población, económicos, geomorfológicos, histórico, agropecuarios, ecológicos, cartas de información cartográfica regional para la definición del proyecto.

Para hacer levantamiento de inventario de servicios y productos con que se cuenta en la zona se ha tomado en consideración un inventario de ordenamientos e inventario de atractivos. El primero facilita la recopilación de información concerniente tanto a necesidades como a recursos mínimos indispensables que se tiene para la futura prestación del servicio. En este se consideran factores que se encuentran presentes en una región tales como: seres humanos, fenómenos sociales, políticos, económicos, poblacionales, productivos, etc. Así como aspectos físicos del terreno, fenómenos climáticos, biológicos, ambientales, etc.

*a) Inventario llevado a cabo mediante recopilación de información documental y observación  
Datos de identificación*

<b>Título</b>
<b>Fotografía</b>
<b>Video de muestra</b>
<b>Audio de entrevista</b>
<b>Bibliografías o consultas</b>
<b>Notas / Observaciones:</b>
<b>Datos de registros</b>
<b>¿Quién registró?</b>
<b>Fecha de registro:</b>

INVENTARIO DE FLORA				
Clasificación				
Nombre	Especie protegida	Peligro extinción	No protegida	Zona Geológica
Cardón	✓	✓		✓
Pitahaya	✓	✓		
Choya	✓	✓		
Mezquite	✓	✓		✓
Uña de gato	✓	✓		

Palo zorrillo	✓	✓		
Mauto	✓	✓		
Palo de arco	✓	✓		
Lumboy	✓	✓		
Ciruelo	✓	✓		
Zacate de aceitinilla	✓	✓		
Quelite	✓	✓		
Biznaja	✓	✓		
Patilillo	✓	✓		
Palma de hoja	✓	✓		

<b>INVENTARIO DE FAUNA</b>				
<b>Clasificación</b>				
Nombre	Especie protegida	Peligro extinción	No protegida	Zona Geológica
Liebre de cola negra	✓	✓		✓
Conejo de audubon	✓	✓		
Conejo matorralero	✓	✓		
Musaraña gris	✓		✓	✓
Murciélago nariz de cerdo	✓		✓	
Murciélago de nariz larga	✓		✓	
Coyote de cuevas	✓	✓		
Myotis orejón	✓	✓		
Gran murciélago de especie café	✓	✓		
Mapache	✓	✓		
Tlalcoyote	✓	✓		
Zorrillo	✓	✓		
Coyote	✓	✓		
Zorra norteña	✓	✓		
Zorra gris	✓	✓		
Puma	✓	✓		
Gato montes	✓	✓		
Ardilla de bolsillo de valle	✓	✓		
Ratón de bolsillo Bailey	✓	✓		
Rata canguro	✓	✓		
Ratón de cactus	✓		✓	
Ratón piel de venado	✓	✓		

Recopilación de información de servicios que ofrecen algunas empresas ya establecidas en la región:

Empresas/Servicios turísticos	Tipo de actividades	Calidad del servicio y comentario en páginas de internet
<i>Aventuras México Profundo</i>	-Tours, excursiones, buceo, caminata, actividades acuáticas -Visitas y excursiones. -Turismo rural, aventura, ecoturismo. -Visita a pueblos históricos	Comentarios de clientes positivos en su página.

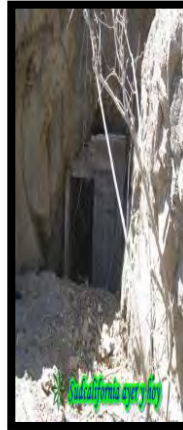
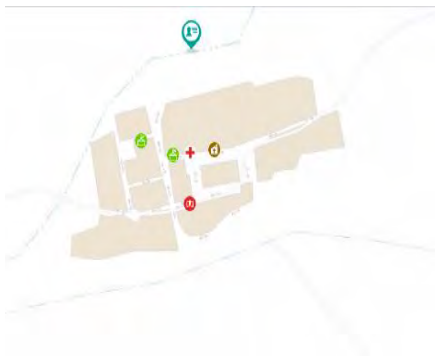
	mineros.	
<i>Eduardos Tours</i>	-Excursiones, actividades acuáticas, caminatas. -Turismo rural, aventura, ecoturismo. -Pueblos Mineros, comida, bebidas (aguas y refrescos), visita al Santuario de Los Cactus, El Triunfo, San Antonio, San Bartolo (visita al oasis)	Buenas referencias Excelente
<i>Choya tours</i>	-Excursiones en playas Turismo aventura	Buenas referencias Bueno
<i>Eco baja tour</i>	-Actividades especiales. -Visitas a sitios atractivos y excursiones, en La Paz y Los cabos. -Turismo rural, aventura, ecoturismo.	Buenas referencias Excelente
<i>Baja expedition</i>	-Actividades de interés, actividades acuáticas. -Turismo aventura, rural, ecoturismo	Recomiendo ampliamente este guía Debby con gran experiencia en el área y entusiasmo
<i>Marlín aventuras</i>	-Actividades acuáticas -El cliente puede solicitar otras actividades	No tiene comentarios en su página.
<i>Fun baja</i>	-Actividades acuáticas	Excelente
<i>Red Travel México</i>	-Turismo ecológico, acuático, aventura Actividades acuáticas, rural, ecoturismo	Buenos comentarios de clientes en su página.

b) Proceso de zonificación del área, se tomaron las decisiones de la localización de sitios en que los visitantes pueden acudir sin creación de conflictos y para considerar minimizar disturbios ambientales del turismo y preservar “santuarios” así como monumentos arquitectónicos.





El Triunfo, Municipio de La Paz BCS. INEGI



San Antonio, Municipio de La Paz BCS. INEGI



El Rosario

c) Se ha llevado a cabo sesiones grupales para dar a conocer e informar a los pobladores las ventajas del proyecto y motivarlas a su participación, por lo que se realizaron visitas a la zona

d) Se aplico una entrevista estructurada para conocer el interés de participar y evaluar la fabricación de productos que son procesados en la región y su forma de comercialización, en donde:

1.- El 100 % de los habitantes de la zona son originarios de la comunidad

2.-El 80% tiene toda su vida viviendo en la localidad, solo viajan de ida y regreso cuando son épocas de sequía para trabajar en La Paz

3.- Consideran el platillo típico la machaca, el queso, dulce de pitahaya, ente otros

4.- Las amas de casa saben la receta para su preparación

5.- Las amas de casa conocen la receta del platillo por ser de consumo común o preferente

4.- ¿Cuál bebida es la usual en este lugar, conoce su receta?

5.- No se realizan por parte de los pobladores actividades de entretenimiento cuando acude al lugar turismo o visitantes

6.- Las actividades sobre turismo alternativo que se pueden ofrecer en este sitio: ciclismo de montaña, cabalgata, alpinismo, parapente, ala delta, observación de flora y fauna, caminatas, alojamientos y recreación, actividades de contacto con la naturales y experiencias socioculturales como son: visitas a los artesanos de las áreas y cursos de artesanías, visitas a las explotaciones o agroindustrias, comercio de los productos y promoción de las gastronomía local además de: recorridos por el patrimonio artístico y arquitectónico, talleres de formación de cultura ambiental, camping en áreas naturales, senderismo , entre otros.

7.- La visita de los turistas a la región es constante sobre todo en temporada de otoño, invierno y primavera existe turismo local, y extranjero, el que no tiene ningún contacto con los residentes de la región, solo existen pocos comercios de productos o servicios que estén establecidos, por lo que en la actualidad no es aprovechado el turismo como una alternativa de desarrollo para la región.

8.- Los lugareños manifiestan que, si identifican los recursos con lo que cuentan para poder aprovecharlos, pero les falta saber cómo integrarse y organizarse

9.- Desconocen que servicios solicitan los turistas locales, extranjeros y nacionales o que lugares prefieren conocer de la zona.

10.- Las personas de la localidad no conocen a alguna persona originaria de la localidad que se dedique a atender a los paseantes, turistas o visitantes, por lo regular son personas de otros sitios quienes ofrecen en sus páginas de internet servicios de turismo alternativo a la región.

11.-Manifiestan que si están interesado en otorgar servicios de turismo alternativo y pertenecen a una red a fin de lograr el desarrollo de la región y que su hijos y nietos tengan fuentes de empleo y no tengan que emigrar a trabajar en otro lugar los.

12.- A los habitantes de la región les interesa el desarrollo del proyecto, así como capacitación para poder emprender un proyecto de este tipo, la asesoría y apoyos para gestionar financiamientos acordes al desarrollo del mismo.



a) Estrategias para desarrollo de redes y cadenas globales de valor.

Proceso Administrativo: Planeación Organización Dirección Integración Control
Visión
Misión
Objetivos
Metas
Estrategias y tácticas
Políticas
Procedimientos
Comercialización y medios de difusión

*Plan Estratégico.*

Objetivo. Lograr la participación de los habitantes de la Región Sur del Municipio de La Paz en el desarrollo de redes y cadenas globales de valor para que a su vez se fortalezca el desarrollo de la comunidad a través prestación de servicio a turistas que prefieran el turismo alternativo, aprovechando el cambio de tendencias a nivel mundial dirigida a una nueva forma de hacer turismo, la que permite al ser humano el reencuentro con la naturaleza y el reconocer el valor de la interacción con la cultura rural.

Meta: Conformar la red y cadena global de valor en la región sur del municipio de La Paz, integrada con servicios a los turistas que tengan preferencia por el turismo alterativo.

Estrategias	Descripción	Actividades	Recursos y herramientas	Productos
1.-Zonificar	Mecanismo para asignar objetivos de uso y manejo generales y prioridades a diferentes áreas en un sitio o área protegidas.	Descripción de rutas de acceso a las áreas	-Matriz de Observación -Revisión de bases de datos GPS (ubicación de rutas y monumentos)	Mapa del sitio y de rutas de acceso
2.- Definir los controles los visitantes según los objetivos definidos	-Reducción de impacto de los visitantes sobre las áreas de operación turística. Prevención de impactos acumulados por las intervenciones turísticas. -Contribución con la conservación de las áreas operativas de la zona -Capacidad de amortiguamiento	Analizar los riesgos potenciales de afectación de la zona	Matriz de Observación	Desarrollo de directrices eco turísticas o Normas de conducta ambientales Mapa de Señalizaciones en áreas y códigos de colores
3.- Diseño del catálogo, del producto y servicios	Listado de productos y servicios reales y potenciales para ofrecer en venta, explicando sus ventajas y usos.	Trabajo de gabinete	Computadora	Catálogo de productos y servicios
4- Diseño de estrategias de información interna y comunicación entre la red	Canales por los cuales debe fluir la información. Tanto formal como informales	-Capacitación de los participantes -Ubicación y distribución de Catálogos -Organización	Diagramas, objetivos, metas y programas.	Programa de intervención y comunicación



		de la comunicación		
5.- Diseño de estrategias de mercadotecnia	Marketing: Mezcla de mercadotecnia: serie de herramientas que tienen a la mano las empresas para desarrollar estrategias de mercadeo.	Definición de clientes meta y búsqueda de posicionamiento	<b>Plaza:</b> Canales, cobertura, surtido, ubicaciones, inventario, transporte. logística <b>Precio:</b> De lista, descuento, complementos, periodo de pago, condiciones de crédito <b>Producto:</b> variedad, calidad, diseño, características, marca, envase, servicios y garantías <b>Promoción:</b> publicidad, venta personal, promoción de ventas, relaciones públicas, Telemercado E-comerse, propaganda	Plan de mercadotecnia
6.-Diseño del plan de capacitación	Adquisición, actualización, desarrollo conocimientos, habilidades y actitudes para el mejor desempeño de las funciones que conforman los procesos productivos.	Definición de los cursos y temas. Organización del programa. Definición de recursos.	Instructores Equipos de computo Salas o aulas con mesas de trabajo, sillas, pizarrón, etc. Papelería Instructivos o cuadernillos de trabajo.	
7.-Diseño de procesos productivos.	Especificar el desarrollo las actividades que en función de producción se deben realizar. El objetivo es formular el modo de la creación bienes y servicios en una escala industrial cumpliendo con especificaciones preestablecidas.	Análisis de los procesos Diseño de diagramas de flujo Prueba del definido Evaluación del proceso retroalimentación	Herramientas, equipo, maquinaria, materia prima, según el bien o servicio de producción	Procesos productivos documentados
8.- Gestión de financiamiento para los proyectos.	Identificación de fuentes de financiamiento como son: inversionistas, bancos de inversión y otras instituciones financieras a fin de gestionar la inversión en los proyectos	Recopilación de datos. Análisis. Acercamiento y gestión. Preparación y documentación del proyecto. gestión	Equipos de computo Recurso humano profesional desarrollo de proyectos y de gestión de financiamientos.	Porcentaje de proyectos en marcha.
9.- Certificación de servicios y productos	Implantación de SGC, SGA, Distintivo H.	Análisis del proceso de certificación que aplique para los procesos productivos en particular	Capacitación y preparación de los procesos que se van a certificar. Documentación requerida.	Porcentaje de procesos certificados.

*Conclusiones.*

La conformación de una red como cadena global de valor, integrada por servicios al turismo ideada para para el desarrollo de la Región, a través de la oferta de actividades propias del turismo alternativo en regiones rurales, ofrece múltiples beneficios

-Un beneficio fundamental, es lograr promover a través de la venta de servicios turísticos bajo esta modalidad, el desarrollo económico local para ofrecer nuevas oportunidades laborales a los pobladores, con un consecuente mejoramiento en su nivel de vida.

-Involucrar a la autoridad gubernamental, como parte de su tarea pública, en el fomento y crecimiento de las economías locales a través de la gestión de facilidades administrativas para lograr capitalizar recursos económicos para el desarrollo de proyectos productivos, es parte fundamental para el éxito del proyecto.

-Beneficios ambientales

-Promueve el uso de recurso biótico (suelo, flora, fauna, agua, aire, energía) en forma alternativa

-Favorece la cultura ecológica

-Representa una opción de financiamiento para la conservación de los recursos naturales.

-Promueve la participación y organización social de las comunidades

-Eleva la calidad de vida comunitaria y promueve el arraigo territorial

-Difunde valores locales y nacionales

-Promueve las tradiciones

-Detona proyectos comunitarios

-Crean fuentes de trabajo en las comunidades

### Bibliografía

1. Acerenza, M. A. (2006). *Efectos economicos, socioculturales y ambientales del turismo*. México: Trillas.
2. Alfredo A Guevara, C. M. (2004). *Turismo sustentable*. México: Trillas.
3. Casal, F. Z. (2002). *Turismo alternativo y servicios turisticos diferenciados*. México: Trillas.
4. Florncia Gariazzo, Sebastian Goinheix, Cecilia Prada y Carlos Troncoso. (2014). *Mapeo de capacidades territoriales y desarrollo productivo. Oportunidades de intervencion para el desarrollo local con inclusión*. Montevideo, Uruguay : Susana Aliano Casales.
5. Moreda, A. C. (2004). *Elementos básicos para un turismo sostenible en las áreas naturales*. México: Primera.
6. Roman, F. (2006). *El desarrollo social y economico para el turismo*. México: Travell .

# Modificación superficial de herramientas de conformado a través del tratamiento termo-químico de deposición de vapor físico

Mc. Pura Concepción Valdez Méndez<sup>1</sup>, Mc. Jonatan Ulises Vidaurri Zertuche<sup>2</sup>  
Ing. Jorge Alberto Mendoza Tapia<sup>3</sup> Mc Tanairy Elizabeth Vidaurri Zertuche<sup>4</sup>

## RESUMEN

**En la presente investigación se estudió el efecto de la deposición de recubrimientos de TiN mediante el tratamiento termo-químico de deposición de vapor físico (PVD) en herramientas de conformado sobre la resistencia al desgaste en diferentes condiciones de proceso. La caracterización morfológica de los recubrimientos de TiN sobre sustratos de aceros grado herramienta se llevó a cabo por las técnicas de microscopía óptica y microscopía electrónica de barrido (MEB) además de ensayos de resistencia al desgaste bajo la técnica de pin-on-disk con perfilómetro de contacto, y dureza. Los resultados muestran la formación de una capa delgada de alta dureza y resistencia, indicando un aumento en las propiedades tribológicas de los aceros modificados superficialmente con respecto al material sin tratar.**

**Palabras claves:** PVD, desgaste, recubrimientos, TiN.

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años la industria metalmeccánica tiene la necesidad de realizar esfuerzos para incrementar la calidad y la productividad de sus productos. Esto trae consigo el interés de la aplicación de nuevos materiales y tratamientos superficiales en los procesos productivos en diferentes sectores de la industria manufacturera. Para que los procesos sean más competitivos y rentables, se debe de incorporar diferentes tecnologías de vanguardia que permitan garantizar grandes tirajes con cortos ciclos de producción, bajos costos de mantenimiento y productos de buena calidad. Debido a la necesidad que surge en base a lo anterior se propone la aplicación de nuevos materiales y mejores diseños aunado a modernas tecnologías que con tratamientos superficiales permitan mejorar las herramientas de producción.

La industria manufacturera ha tratado de buscar la reducción al desgaste y a la corrosión con el objetivo de mejorar el desempeño de sus herramientas y piezas de maquinarias por diferentes técnicas como lo son los tratamientos térmicos y recubrimientos tradicionales, actualmente en la ciencia de los materiales se han tenido progresos en las tecnologías de vacío que han permitido el desarrollo de procesos de avanzados de recubrimientos. Una de las alternativas en las tecnologías de vacío para herramientas que requieren de un trabajo exigente, se encuentran los recubrimientos superficiales mediante el tratamiento termo-químico de deposición de vapor físico (PVD). Los recubrimientos obtenidos por el proceso de PVD son de alta dureza y de la orden de los nanómetros, lo cual disminuye la cantidad y tamaño de defectos presentando mejores propiedades físicas y mecánicas. Los recubrimientos duros han sido utilizados en el mejoramiento superficial permitiendo un incremento importante en la dureza, disminuyendo su coeficiente de fricción, aumentando la resistencia al desgaste, a la fatiga y a la corrosión, con lo que se logra un incremento en la vida útil del herramienta reflejándose en un aumento de producción en las empresas.

---

<sup>1</sup>Mc. Pura Concepción Valdez Méndez es representante legal de Technical Pro System S. A. de C. V.

<sup>2</sup> Mc. Jonatan Ulises Vidaurri Zertuche personal de Technical Pro System S. A. de C. V.

<sup>3</sup> Ing. Jorge Alberto Mendoza Tapia personal de desarrollo tecnológico de la Corporación Mexicana de Investigación en Materiales (COMIMSA).

<sup>4</sup> Mc. Tanairy Elizabeth Vidaurri Zertuche personal de Technical Pro System S. A. de C. V.

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

## EXPERIMENTACIÓN

El recubrimiento de TiN se depositó sobre un sustrato de acero grado herramienta D3 cuyas dimensiones son: 69.85 mm por 50.8 mm, empleando un blanco de Ti (99.99% de pureza). Las condiciones de procesamiento se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Condiciones de procesamiento para el recubrimiento de TiN por PVD

Condiciones de procesamiento:	
Gas reactivo:	Nitrógeno
Temperatura (°C):	450 y 500
Tiempo del proceso:	2 h
Presión total (Torr):	$1 \times 10^{-6}$

Después de la deposición de vapor en físico fueron cortadas en forma transversal y mecanográficamente preparados para su evaluación microestructural por el microscopio óptico de platina invertida marca Nikon para determinar el tamaño de la capa formada. Las mediciones de microdureza fueron realizadas con un indentador piramidal de diamante de base cuadrada con un ángulo de 136 ° entre las caras opuestas con una carga de 0.300Kgf y un tiempo de aplicación de 10 segundos conforme a ASTM E-384. El ensayo se realizó en un equipo para prueba de microdureza TUKON 2500. Para los ensayos de desgaste se utilizó el equipo tribómetro Anton modelo TBR y se realizó en modalidad Pin on disk utilizando una carga de 1N y un radio de prueba de 2.5mm. El análisis químico semi-cuantitativo se realizó mediante la técnica EDS, empleando una distancia de trabajo de 18 mm y un voltaje de 20KV.

## RESULTADOS Y DISCUSIONES

En la Figura 1 se muestra el espesor de la capa depositada por PVD para diferentes temperaturas de 450 y 500 °C la capa se midió por el microscopio óptico. Encontrando que para la temperatura de 450°C se obtuvo un espesor de capa de 2 micras y para 500°C una de 5 micras. Por lo tanto, es evidente que el incremento en el espesor de la capa de TiN es consecuencia del incremento en la temperatura.

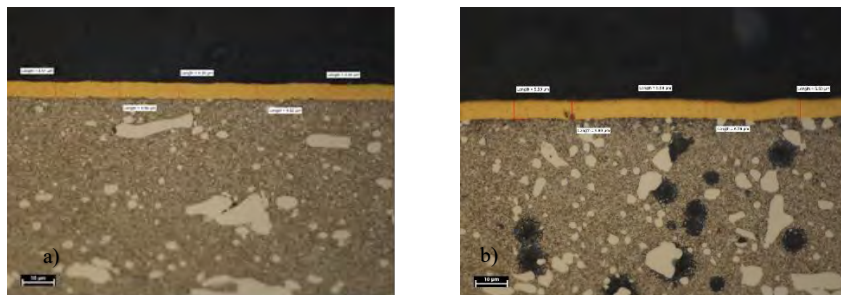


Figura 1. Microestructuras de recubrimientos de TiN por PVD a un acero D3. a) 450° C, b) 500° C

La figura 2 muestra la fotografía superficial de la muestra cuyo espesor es de 5 micras, la cual presenta mejores propiedades mecánicas así como los espectros EDS obtenidos del análisis. Como puede apreciarse dichos espectros indican que el recubrimiento consiste prácticamente de 2 elementos, Nitrógeno y Titanio, confirmando que se trata de un recubrimiento de nitruro de titanio.

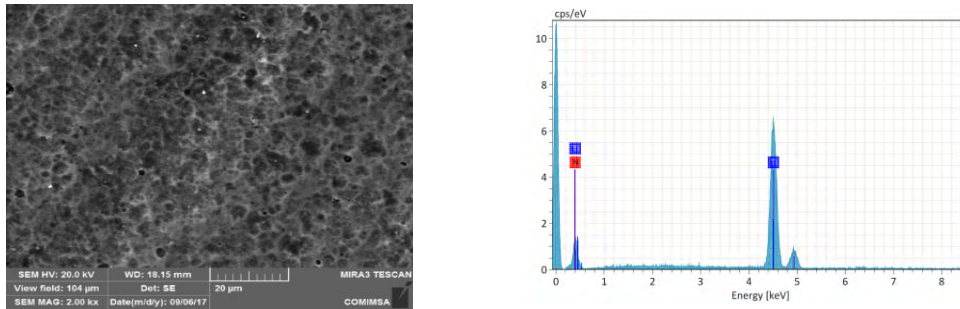


Figura 2. Vista superficial mediante MEB y espectros EDS obtenidos de dichas regiones en una muestra recubierta de TiN por PVD

La Figura 3 presenta de manera gráfica el comportamiento de la dureza superficial del acero D3 ante la variación en la temperatura. El gráfico evidencia una clara tendencia al incremento de la dureza superficial conforme la temperatura aumenta, alcanzando valores máximos de 778 HV, para las muestras procesadas a temperatura de 500°C.

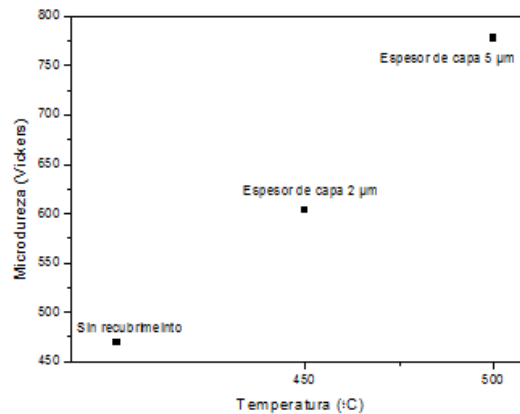


Figura 3.- Representación gráfica del efecto de la temperatura sobre la microdureza superficial de las muestras recubiertas por PVD.

En la Figura 4 se muestra la vista superficial de la huella de desgaste que se realizó en un Microscopio Óptico de platina invertida, presentando un ancho de la huella de 350 μm para muestras recubiertas de TiN a una temperatura de 450°C y para muestras recubiertas a una temperatura de 500°C fue de 209 μm.

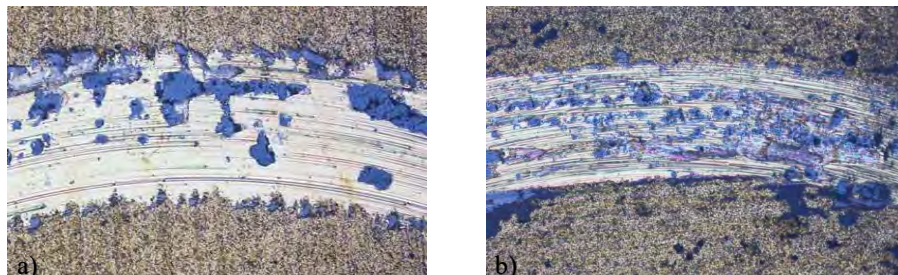


Fig. 4. Vista superficial mediante Microscopía Óptica de la huella producto de la prueba de desgaste.  
a) Muestra 2μm. b) Muestra 5μm.

La Figura 5 se observa la curva de coeficiente de fricción para cada temperatura de procesamiento sobre el acero D3 a 450 y 500 ° C. Se puede observar que el coeficiente de fricción (COF) para la capa de espesor de 2 y 5 μm son 0.28 y 0.22 respectivamente. De acuerdo a los coeficientes encontrados para las muestras que fueron sometidas a un recubrimiento de TiN a una temperatura de procesamiento de 500°C se presenta menor coeficiente de fricción.





Figura 5. Análisis de desgaste y coeficiente de fricción para los aceros D3 tratados mediante PVD.

### CONCLUSIONES

En el presente trabajo se evaluó el efecto de la temperatura, durante el tratamiento de deposición de vapor física de un acero grado herramienta D3, sobre las propiedades de dureza superficial, el espesor de la capa modificada y resistencia al desgaste. Los resultados obtenidos mediante la caracterización microestructural y de dureza de las muestras permiten concluir lo siguiente:

- El análisis metalográfico de la matriz del acero presentan una microestructura de partículas de carburos masivos contenidos en una matriz de martensita revenida.
- El Recubrimiento presente de TiN en el acero presenta una capa uniforme de 2 y 5 micras en promedio para las temperaturas de 450°C y 500°C respectivamente.
- El incremento de la temperatura durante el proceso por PVD promueve el incremento en el espesor de la capa del recubrimiento.
- En lo que respecta a la dureza del acero se obtuvo una dureza Vickers 469 en una muestra sin recubrimiento y para muestras recubiertas se obtuvo dureza de 604 a 778 en escala Vickers para las temperaturas de 450°C y 500°C respectivamente.
- El incremento en la temperatura tiene una influencia positiva sobre la dureza superficial alcanzando 778 HV y como consecuencia una mayor resistencia al desgaste alcanzando un COF de 0.22.

### BIBLIOGRAFÍA

Dobrzanski L, Lukaszkuowicz K, Zarychta A. "Mechanical properties of monolayer coatings deposited by PVD techniques" 2007, Vol. 20. Journal of achievements in materials and manufacturing engineering.

Dobrzanski L, Wosinska L, Golombek K, Mikula J. "Structure of multicomponent and gradient PVD coatings deposited on sintered tool materials", 2007 Vol. 20. Journal of achievements in materials and manufacturing engineering.

Payán Harvey, Aperador William, Vargas Alejandro. "Study of synergistic effect of erosion and corrosion of TiN and CrN hard coatings on AISI 1045 mild Steel", 2008. ISSN 0122-1701.

Nieto Jair, Moreno Luis, Amaya César. "Application of multilayer coating to improve the companies productivity", 2010, Vol. 74, p 57-63

Sandra J. Midea, George D. Paffaffmann. Heat Treating. Editorial ASM International. Heat Treating Society, 1999, p 238-242.

J.R. Davis & associates. "surface hardening of steels understanding the basics" editorial ASM international. The materials information society. Edición 2002.

ASM Handbook. Volume 1 Properties and selection iron, steel. ASM International 1991

# EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE BIOACEITES A ESCALA INDUSTRIAL A PARTIR DE MICROALGAS

M.C. Esveidi Montserrat Valdovinos García<sup>1</sup>, Dr. Micael Gerardo Bravo Sánchez<sup>2</sup>,  
Dr. Juan Fernández Barajas<sup>3</sup> y Dr. Moisés Abraham Petriz Prieto<sup>4</sup>

**Resumen**—El cambio climático es una preocupación mundial que ha convertido el cultivo de microalgas, para producción de bioaceites, en una opción viable para mitigar el aumento de CO<sub>2</sub> en la atmosfera por las actividades industriales. Las microalgas pueden absorber hasta 300% de su peso en CO<sub>2</sub>. Esta biomasa puede ser usada para la extracción de bioaceites que pueden ser utilizados para producir biocombustibles y biolubricantes. Para la producción de bioaceites se requiere cultivar y cosechar la biomasa microalgal. En el presente trabajo se analizaron diferentes sistemas, abiertos y cerrados, para el cultivo de microalgas mediante simulación en SuperPro Designer. Los resultados indican que los sistemas cerrados presentan mayor producción de biomasa, pero a costos elevados, en cambio, los sistemas abiertos muestran una tendencia inversa.

**Palabras clave**— Microalgas, bioaceites, cultivo cerrado, cultivo abierto.

## Introducción

El cambio climático es una preocupación en la sociedad moderna, ya que en los últimos años han ocurrido grandes cambios ambientales [1]. Un factor determinante es la acumulación e incremento de gases de efecto invernadero que influyen en el aumento de la temperatura en la atmosfera y los océanos. Se ha observado un incremento de 45% de CO<sub>2</sub> en la atmosfera desde la revolución industrial hasta la actualidad [2], debido principalmente a actividades antropogénicas.

De acuerdo a la literatura, las microalgas tienen una alta capacidad de captación de CO<sub>2</sub> (4.8 Kg de CO<sub>2</sub>/Kg de biomasa) [3]. Además, la biomasa generada por las microalgas puede ser utilizada para producir biocombustibles (a partir de lípidos) y otros productos de valor agregado [4]. En la actualidad el cultivo de biomasa microalgal ha tomado interés, ya que estos cultivos no son comestibles ni requieren de tierras fértiles para su cultivo, además la producción de lípidos a partir de microalgas se estima que puede ser hasta 10 veces más que la producción de aceites a partir de otros cultivos [4-6]. Algunas de las especies de microalgas más analizadas por su alta producción de aceites son: *Botryococcus braunii*, *Scenedesmus obliquus*, *Chlorella vulgaris*, *Chlorella emersonii*, *Chlorella minutissima*, *Desmodesmus sp.* *Neochloris oleoabundans* [7, 8], entre otras.

Las microalgas pueden ser cultivadas en sistemas abiertos y sistemas cerrados. Los sistemas abiertos generalmente son tanques o canales expuestos al ambiente (lluvia, polvo, aves, insectos, etc.); los sistemas comúnmente utilizados en esta clasificación son los canales abiertos (raceway) y estanques circulares. Los sistemas cerrados llamados también fotobiorreactores se clasifican en diversos tipos, ya sean tubulares, columnas, placas planas y sistemas híbridos.

La selección de los sistemas de cultivo depende de la calidad de los productos finales [9]. Si se requiere un producto de alta calidad y sin contaminantes, se deben seleccionar cultivos cerrados, aunque se reporta en la literatura que el costo de operación de estos equipos es elevado. Por otro lado, mientras el cultivo de microalgas en sistemas abiertos requiere menos gastos de inversión y de operación, se tiene que seleccionar una microalga capaz de inhibir el crecimiento de otras especies contaminantes en el sistema de cultivo.

En el presente trabajo se analizaron dos sistemas para el cultivo de microalgas, un sistema abierto (raceway pond) y un sistema cerrado (fotobiorreactor con mezclado), a escala piloto (1200 L de volumen en el biorreactor) Se consideraron las condiciones de operación reportadas por Sharma et al. (2016)[10], para los cultivos de microalgas. Se evaluaron costos de inversión y costos de operación, equipamiento, instalación y mano de obra. El análisis de los sistemas de cultivo se realizó en el Software de simulación SuperPro Designer v9.0, la cual es una herramienta

<sup>1</sup> La M.C. Esveidi Montserrat Valdovinos García es estudiante de Doctorado en Ciencias de la Ingeniería en el Instituto Tecnológico de Celaya, Guanajuato, México. [montserrat.valdovinos.g@gmail.com](mailto:montserrat.valdovinos.g@gmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> El Dr. Micael Gerardo Bravo Sánchez es Profesor Investigador de Ingeniería Bioquímica en el Instituto Tecnológico de Celaya, México [gerardo.bravo@itcelaya.edu.mx](mailto:gerardo.bravo@itcelaya.edu.mx)

<sup>3</sup> El Dr. Juan Barajas Fernández es Profesor Investigador de Ingeniería Química en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México [juan.barajas@ujat.mx](mailto:juan.barajas@ujat.mx)

<sup>4</sup> El Dr. Moisés Abraham Petriz Prieto es Profesor Investigador de Ingeniería Petroquímica en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México [moises.petriz@ujat.mx](mailto:moises.petriz@ujat.mx)

diseñada específicamente para su uso en bioprocesos y tiene la capacidad de proveer información para la evaluación económica.

### Descripción del Método

Los sistemas de cultivo (cerrado y abierto) se analizaron en el Software SuperPro Designer v9.0. El sistema de cultivo cerrado se simuló en un biorreactor con agitación en modo batch, mientras que el sistema abierto (raceway pond) se simuló con la operación de WM aerobic bio-oxidation, ya que sirve para representar sistemas de cultivo biológicos en cuencas o canales abiertos, considerando agitación y aeración. Para el análisis de los sistemas de cultivo, se tomaron como referencia los datos publicados por Sharma et al. (2016)[10]. Se consideró la especie de microalga *Chlorella vulgaris* para el cultivo en fotobiorreactor en sistema cerrado y abierto, utilizando como medio de cultivo los nutrientes y cantidades mostradas en la Tabla 1.

Tabla 1 Nutrientes y micronutrientes para el medio de cultivo[10]

Medio de Cultivo		Solución de micronutrientes	
Nutrientes	mg/L	Micronutrientes	g/L
Urea	250	FeC <sub>6</sub> H <sub>5</sub> O <sub>7</sub> ·NH <sub>4</sub> OH	6
Fosfato Diamónico	250	Na <sub>2</sub> EDTA	1
Cloruro de Potasio	250	MnCl <sub>2</sub> ·4H <sub>2</sub> O	1.81
Sulfato de Magnesio	250	ZnSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	0.222
Carbonato de Sodio	20	Na <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> ·2H <sub>2</sub> O	0.39
Citrato férrico	6	CuSO <sub>4</sub> ·5H <sub>2</sub> O	0.08
Micronutrientes	1 ml/L	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	2.86

En el cultivo en sistema abierto, comúnmente conocido como raceway pond, se trabajó con un volumen de 1200 L y con una concentración inicial de biomasa microalgal de 0.3 g/L, el cultivo se mantiene agitado con un sistema de rueda de paletas a 15 rpm ayudando a mantener la disolución de CO<sub>2</sub> en el sistema y evitando la sedimentación de la biomasa. Durante el proceso, se mantuvo el cultivo por 12 días y posteriormente se extrae la mitad del líquido contenido en el sistema, alimentando cultivo fresco y dejándose actuar por 6 días más, y se vuelve a repetir el proceso. Sin embargo, para la simulación de este sistema, se consideró un proceso continuo con un tiempo de residencia de 12 días y un flujo de 4 L/h, logrando una concentración de biomasa microalgal de 0.9 g/L. La Figura 1 representa el sistema de cultivo abierto.

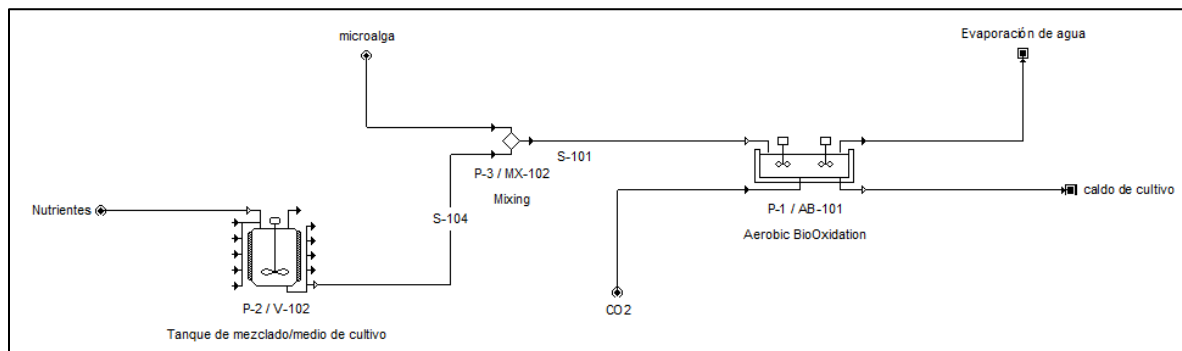


Figura 1 Producción de biomasa microalgal en sistema abierto (raceway pond)

Para el sistema cerrado se consideraron los mismos nutrientes, 1200 L como volumen de trabajo y la misma concentración inicial de biomasa. El sistema se simuló en condiciones Batch durante 12 días, obteniendo una producción de biomasa microalgal de 1.3 g/L. La preparación de los medios de cultivo se simuló en un tanque agitado para posteriormente transferir el medio de cultivo a los sistemas a analizar (fotobiorreactor sistemas cerrado y abierto). La Figura 2 representa el sistema simulado de cultivo microalgal en sistema cerrado.

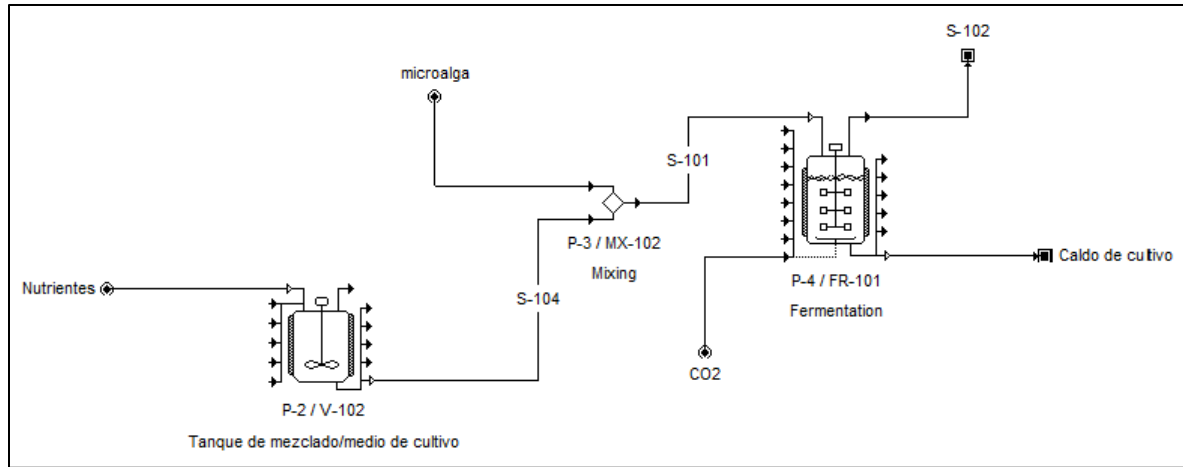


Figura 2 Cultivo de biomasa microalgal en sistema cerrado

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

Los resultados obtenidos para el análisis de los sistemas cerrados y abiertos se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2 Evaluación económica del cultivo de biomasa en sistema cerrado y sistema abierto

	Sistema cerrado	Sistema abierto
Capital de Inversión Total	7,750,000 \$	6,956,000 \$
Costo de Operación	3,284,000 \$	3,011,000 \$
Costo de Equipamiento	1,218,000 \$	1,164,000 \$
Costo de Instalación	414,000 \$	165,000 \$
Costo de Mano de Obra	1,864,000 \$	1,780,000 \$

Como se puede observar los costos de equipamiento para un cultivo en sistemas cerrados es mayor, ya que es necesario equipamiento especial para el control del proceso, lo que hace que los costos de operación también sean mayores a los de los sistemas de cultivo abierto. Los sistemas de cultivo abiertos son canales al aire libre, de construcción fácil, con un sistema de agitación para mantener en movimiento la biomasa generada y evitar la floculación, sin embargo, el consumo energético de estos sistemas es bajo comparado con los sistemas cerrados. La Figura 3 muestra un comparativo de los precios de equipamiento para los cultivos en sistema cerrado y abierto.

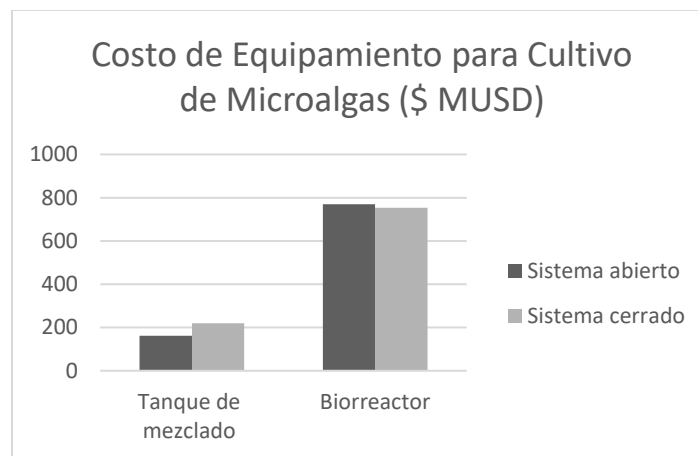


Figura 1 Comparación de costos de equipamiento

Como se mencionó anteriormente, los medios de cultivo se simularon en tanques con sistemas de agitación y bombeo para transferirlos a los sistemas de cultivo finales. El tanque de cultivo para el sistema abierto tiene un volumen de 4.63 L, mientras que para el tanque de cultivo para el sistema cerrado es de 1330 L. Esto se debe a que el sistema cerrado se opera en modo batch se tiene que preparar la cantidad total del medio de cultivo que se va a requerir para el cultivo, mientras que el sistema abierto al ser un sistema continuo, este no requiere de un tanque de almacenamiento con gran volumen, ya que el medio de cultivo se está preparando en modo continuo y al mismo tiempo alimentando al sistema.

Referente a los costos de mano de obra, se puede observar en la Tabla 2, que los sistemas de cultivos requieren de mayor gasto, ya que se considera el doble de personal para el control del proceso.

### Conclusiones

Los resultados muestran que, aunque los rendimientos de producción de biomasa microalgal son más altos en los sistemas de cultivo cerrados, sus costos de inversión y operación son más elevados a los costos referentes a los sistemas abiertos. Esto es debido a que en los sistemas cerrados se requiere de un mayor control para el cultivo lo que conlleva mayor costo de equipamiento y control, sin embargo, los cultivos abiertos pueden ser construidos como canal de concreto expuestos al ambiente y aunque requieren de un sistema para mantener el movimiento del cultivo dentro del sistema, aun así, el consumo de energía es bajo, por lo cual su costo de operación e inversión es menor.

### Recomendaciones

Es necesario realizar el análisis de cosecha de biomasa después del cultivo y posteriormente la extracción de lípidos, para un mejor análisis del proceso. Además, se deben realizar análisis del sistema a diferentes escalas de producción y encontrar un punto de quiebre económico para el proceso.

### Referencias

1. Schwartz, S.E., *Uncertainty in climate sensitivity: Causes, consequences, challenges*. Energy & Environmental Science, 2008. **1**(4): p. 430-453.
2. NOAA. *Recent monthly average Mauna Loa CO2*. Eart System Research Laboratory - Global Monitoring Division. 2017; Available from: <https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/global.html>.
3. Baral, S.S., K. Singh, and P. Sharma, *The potential of sustainable algal biofuel production using CO2 from thermal power plant in India*. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2015. **49**: p. 1061-1074.
4. Pires, J.C.M., *COP21: The algae opportunity?* Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2017. **79**: p. 867-877.
5. Pokoo-Aikins, G., et al., *Design and analysis of biodiesel production from algae grown through carbon sequestration*. Clean Techn Environ Policy, 2010. **12**: p. 239-254.
6. Chisti, Y., *Biodiesel from microalgae beats bioethanol*. Trends in Biotechnology, 2008. **26**(3): p. 126-131.
7. Gouveia, L. and A.C. Oliveira, *Microalgae as a raw material for biofuels production*. J Ind Microbiol Biotechnol, 2009. **36**: p. 269-274.
8. Moreno-Garcia, L., et al., *Microalgae biomass production for a biorefinery system: Recent advances and the way towards sustainability*. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2017. **76**: p. 493-506.
9. Cheah, W.Y., et al., *Biosequestration of atmospheric CO2 and flue gas-containing CO2 by microalgae*. Bioresource Technology, 2015. **184**: p. 190-201.
10. Sharma, A.K., et al., *Exploration of upstream and downstream process for microwave assisted sustainable biodiesel production from microalgae Chlorella vulgaris*. Bioresource Technology, 2016. **216**: p. 793-800.



# Prácticas y Límites de la Publicidad: Una Propuesta de Indagación Crítica hacia las Campañas Políticas

Nilton Valencia<sup>1</sup>, Oscar Montiel<sup>2</sup>, Claudia Rodríguez<sup>3</sup>, Manuel López<sup>4</sup>

**Resumen:** El interés por estudiar las campañas publicitarias políticas ha crecido en años recientes, principalmente en Estados Unidos (Daignault, Soroka y Giasson, 2013). Asimismo, el abordar a la publicidad desde una arista crítica ha cobrado suma relevancia (Hamilton, Bodle y Korin, 2017). La presente, bajo una revisión de literatura, hace una propuesta para abordar cuáles serían las herramientas y mecanismos de empatía y de experiencia bajo los cuales la campaña publicitaria de un candidato presidencial en México se comunicó con su público objetivo y qué efectos causó en sus grupos de interés. Los resultados arrojan que es un tema muy poco abordado internacionalmente y más aún en nuestro país y por ello, propone una metodología compuesta de diversas técnicas y bajo un análisis crítico, poder reflexionar sobre la invasión de la privacidad y ausencia de ética que pudieran tener ciertas campañas políticas.

**Palabras clave:** estudios críticos, publicidad, campañas publicitarias

## Antecedentes

La Publicidad según Russell, Lane y Whitehill (2005) es “un mensaje pagado por un patrocinador identificado, que generalmente se entrega a través de un medio de comunicación masivo y neutral. No es imparcial, cumple con el mero objetivo de vender un producto o una idea” (p. 39). La publicidad es una herramienta importante para las empresas y los seres humanos no están exentos de percibirla día a día, ya sea consciente o inconscientemente. Esta forma de comunicación pagada existe hace mucho tiempo, ya que las personas parecen tener la necesidad de promocionarse como si fuera parte de sus funciones básicas. Desde el intercambio de productos en la época prehistórica hasta la mitad del siglo XVII, compradores y vendedores se comunicaban. Durante la mayor parte de este periodo, los “medios” tales como las tablillas de barro, los pregoneros y los letreros de las tabernas eran las mejores maneras de llegar a los prospectos potenciales para un producto o servicio (Russell, et al. 2005). Desde 1700 hasta las primeras décadas del siglo XX, los publicistas fueron capaces de llegar, cada vez en mayor medida, a segmentos de la población más grandes. Entre los comienzos del siglo XX y el estallido de la II Guerra Mundial, transcurre una etapa intensa que se viene considerando como la maduración de la actividad publicitaria en el mundo occidental y, en paralelo, la consolidación de una nueva profesión (Checa, 2007).

## Evolución de la publicidad

Según Gómez (2017), hoy la publicidad ha evolucionado de tal forma que es una actividad prioritaria en el mundo empresarial, no sólo se utiliza como una estrategia para incrementar las ventas, sino que incluso se considera como la forma en que ésta se comunica con su mercado (citado en Sánchez Guzmán, 1993). La publicidad no crea tanto una imagen de los productos (para y por qué sirven) sino más bien la de los consumidores de los productos anunciados (quiénes lo usan y pueden usarlos, etc.). Este es el nuevo derrotero de la publicidad, crear imágenes de los consumidores no de los productos. El hecho importante es la categoría del consumidor (Gómez 2017, citado en Piñuel 1993). Entonces la publicidad no ofrece simplemente productos o servicios, sino un estilo o forma de vida, dependiendo del contexto socio-cultural. Como expresan Baran y Sweezy (2013), las empresas manufactureras están cada vez más orientadas al mercado y alejadas de la producción. De acuerdo con Gómez (2017), debido a los grandes avances y procesos evolutivos, los procedimientos de ésta se han modificado en su práctica en el mundo comercial, y comprenden mucho más que el hecho de vender un producto por su utilidad. Lo cual conlleva a otras áreas de interés en las que la publicidad se desenvuelve actualmente, desde aspectos psicológicos y sociales como la percepción, hasta la estrecha relación con el consumismo y el capitalismo de las naciones. “La percepción es el proceso por el cual el individuo selecciona, organiza e interpreta estímulos para construir una pintura significativa y coherente del mundo. El consumidor toma decisiones basadas en lo que percibe más que en la realidad objetiva”

---

<sup>1</sup> Nilton Valencia, estudiante, Lic. en Publicidad, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ), al132592@alumnos.uacj.mx.

<sup>2</sup> Dr. Oscar Montiel (autor correspondiente), profesor-investigador, UACJ, oscar.montiel@uacj.mx.

<sup>3</sup> Mtra. Claudia Rodríguez, profesor-investigador, UACJ, ivette.rodriguez@uacj.mx.

<sup>4</sup> Dr. Manuel López, profesor-investigador, UACJ, manuel.lopez.delgado@uacj.mx.

(Domínguez, 2001, p. 43). Se entiende que para que un producto sea exitoso o logre sobresalir rápidamente del resto, debe de ser percibido de la mejor manera, es indispensable esta cualidad para que tenga mayores probabilidades de ser comprado. Casi todos los elementos de interacción humana conllevan un grado de persuasión en su proceso de comunicación, en particular aquellos de venta, negociación, redacción promocional, la propia publicidad y la relación con los medios de comunicación (Lakhani, 2008). “La publicidad es el elemento más prominente del proceso de marketing. En consecuencia, recibe más de lo que le corresponde en cuanto al escrutinio por parte de una serie de organizaciones gubernamentales, legislativas y de política pública, [...] debido a que es tan persuasiva, la publicidad tiene una responsabilidad especial para adherirse a altos y honestos estándares éticos y de negocios, al servir para crear crecimiento económico” (Russell, et al. 2005, p. 705). Esto implica que la publicidad no sólo impacta en el ámbito psicológico y social del consumidor, sino también afecta a sus demás entornos, culturales, políticos y económicos. Es aquí donde surgen los cuestionamientos, en donde las críticas a la publicidad se hacen presentes con análisis desde distintas perspectivas.

### **Publicidad y propaganda**

Una campaña publicitaria es la totalidad de los mensajes que resultan de una estrategia creativa; dicho de otra manera, es la suma de todos los esfuerzos publicitarios que una empresa hace en una situación determinada de la vida de un producto (Guzmán, 2003). Por otra parte, Fernández (2011) menciona que la propaganda consiste en el lanzamiento de una serie de mensajes que busca influir en el sistema de valores del ciudadano y en su conducta, por tanto, en la política, adquiere una importancia decisiva en los procesos electorales. Se trata de una actividad lícita que influye decisivamente en la selección de los gobernantes, como lo demuestra el monto excesivo que los partidos políticos dedican a ese rubro en las campañas (Fernández, 2011). Existe una relación entre ambas que da pie a reunir las en un solo concepto, como complementarias y no como dos aspectos totalmente distintos. Para Pineda y Rey (2009), la publicidad institucional comparte con la propaganda la trascendencia de su contenido y fines. Ambas, aunque con objetivos distintos, apuntan a temas de importancia para la vida en común. La publicidad para instituciones sigue los principios y reglas que la publicidad para productos de consumo, pero su grado de trascendencia es mucho mayor (Bassat, 2004 citado en Pineda y Rey, 2009). Para el común de la gente, los conceptos de publicidad y propaganda tienden a confundirse hasta una casi total indiferenciación. Tanto en publicidad como en propaganda se trata de inducir conductas, ejercer poder y lograr persuadir (Crespo, 2010). Dada las definiciones anteriores se puede concluir que la propaganda tiene una estrecha relación con la publicidad en cuanto a funciones básicas que sirven para informar, comunicar y persuadir.

### **Perspectiva crítica en la publicidad**

El pensamiento crítico se define como todo planteamiento intelectual producto de análisis, interpretaciones y problematizaciones racionales acerca de las manifestaciones de la realidad, sus fenómenos, situaciones e ideas, para generar cuestionamientos, juicios y propuestas orientadas a la promoción de cambios y transformaciones en beneficio de la humanidad (Saladino, 2012). Basado en ello, se puede decir que los estudios críticos de la publicidad buscan, más que nada, fijarse en algún punto clave de esta rama o algún efecto que cause en específico, para analizarlo y construir una crítica de ello con fundamentos y/o argumentos sólidos con el fin de brindar un beneficio a la sociedad humana. Una crítica operativa de la publicidad ha de comenzar por superar la actitud predominantemente visceral que tiende a existir sobre la misma (desde la condena más radical hasta la admiración más ciega), desterrando la apreciación de banalidad que generalmente se le dedica. Se hace preciso tomarse la publicidad en serio: consecuencias de todo tipo –políticas, culturales, sociales, institucionales– que se derivan de ese papel (Caro, 2008). El concepto crítica deriva de la Grecia antigua. En el Renacimiento se desarrolló como un instrumento para analizar textos, con la intención no de criticar la religión, sino encontrar el texto original auténtico de las traducciones y copias (Therborn, 2000, pp. 5 y 6), sobre todo como una crítica de textos, del contenido de estos textos religiosos, políticos, metafísicos. Dados estos conceptos de publicidad y estudios críticos, se busca explicar la interrelación que hay entre éstos y cómo se aborda uno con el otro, encontrar las consecuencias que esta tiene en las personas, conscientes o no de ello.

### **Problemáticas de la publicidad**

Las posiciones críticas hacia la publicidad han surgido desde tiempo atrás. Se ha abordado desde la economía, la psicología, la semiótica, la política, estudios culturales. Según Nacach, el discurso publicitario contemporáneo tiene como objetivo provocar la ausencia del individuo en los ámbitos de la realidad a los que pertenece, utilizando dos

procedimientos: separando a la persona de los objetos de su producción; y obturando los canales a sus posibles respuestas, no se fabricarán artículos, se fabricarán solo significados (Caro, 2008). Caro comparte que se ha comprobado que los anuncios con altos niveles de contenido emocional realzan el sentimiento de la gente sobre las marcas, aun cuando no exista mensaje concreto, y a la inversa, aquellos de bajo contenido no tienen efecto, aunque el anuncio tenga gran contenido informativo y el carácter de noticia. La crítica a esta tendencia la plantea Postman: "El abismo entre la racionalidad y la publicidad se ha ahondado tanto ahora que es difícil recordar que alguna vez haya existido relación entre ellas. Hoy, en la televisión publicitaria, las proposiciones de lógica son tan raras como la gente fea. La cuestión de saber si el publicista dice la verdad o no, ni siquiera se plantea. Un anuncio puede gustar o no gustar. No se puede refutar" (Caro, 2008, p. 47). Estudios en Estados Unidos han podido verificar cómo ha evolucionado la opinión con respecto a la publicidad y el marketing (véase figura 1):

<b>ESTUDIO AAAA 1964 ACTITUDES HACIA LA PUBLICIDAD</b>	<b>ESTUDIO YANKELOVICH 2004 ACTITUDES HACIA EL MARKETING</b>
Favorable..... 41%	Enteramente positiva..... 28%
Desfavorable..... 14%	Enteramente negativa..... 36%
Intermedia..... 34%	Neutral / intermedia..... 36%

Figura 1. Opinión de los norteamericanos sobre la publicidad en un período de 40 años.

De acuerdo con Caro (2008), según el estudio de Yankelovich (fig. 1) un tercio de los consultados estarían dispuestos a reducir su nivel de vida con tal de vivir en una sociedad sin marketing o publicidad; un 41% estaría dispuesto a pagar por los medios que le llegan gratis gracias a la publicidad, como la televisión generalista o la radio; mientras el 28% estarían dispuestos a pagar significativamente más por las revistas con tal de evitar su saturación publicitaria. Debido a que la publicidad busca generar conexiones de empatía con sus clientes generándoles experiencias inolvidables de carácter sensorial, parece pertinente realizar un análisis donde se evalúen las dos posturas, tanto del receptor (público objetivo de la campaña política) como del emisor (expertos en el área de publicidad), sin tomar en cuenta que estos pertenezcan o no a la campaña seleccionada anteriormente.

### **Ética y privacidad del consumidor**

Todo esto evaluando hasta qué punto, o cuales son los parámetros que dictaminan una relación sana entre empresa-consumidor. Si es que existen, cuáles son las barreras que se cruzan o las líneas que se infringen en cuanto a términos como *privacidad* o *seguridad personal*. En todos los países hay leyes que prohíben los mensajes de marketing engañosos, una forma de fraude. La publicidad que no sigue estas reglas es cuestionable y éticamente problemática (Binde, 2014). Se han establecido normas que regulen el abuso de manipulación de la información que se muestra en los mensajes publicitarios, así como la información propia de los consumidores tal es el caso en México del Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales (INAI). Hamilton, Bodle y Korin (2017) ofrecen una amplia exploración de los enfoques del estudio crítico de la publicidad, presentando nuevos hallazgos. Sin embargo, con la nueva era y el creciente avance de la tecnología, han surgido diversas formas en las que la publicidad abusa del poder que tiene sobre el consumidor. Algunos de los problemas que pueden presentarse en Internet en lo referente a la “desprotección” del consumidor, son la inseguridad de las transacciones y medios de pago electrónico, falta de protección de la privacidad, de los derechos de propiedad intelectual y de los datos personales. En ellos subyace el concepto de intimidad, necesaria para una diversidad de relaciones, aspecto esencial de la autonomía. Es necesario proteger algunos acontecimientos de la vida de una persona contra la publicación. El derecho común reconoce aquel del individuo a su personalidad inviolable y que ésta incluye los hechos de su vida (Gismera, 2004).

## Publicidad y campañas políticas

Para efectos de una propuesta para analizar críticamente la dinámica publicitaria de las campañas políticas<sup>5</sup>, se propone un análisis de diferentes elementos para determinar las herramientas y mecanismos de empatía y de generación de experiencias, elementos clave de toda campaña, y cómo se comunican éstas hacia su público objetivo con el fin de generar un estudio crítico desde la perspectiva de grupos de interés, consumidores (Daignault, Soroka y Giasson, 2013) hasta especialistas en la materia. Cuando se habla de determinar dichas herramientas y mecanismos, se refiere a aquellos puntos clave que enganchan a la gente a ser consumidores de un producto o servicio, pero sobre todo a esos puntos que de manera ética no están permitidos o traspasan los niveles de aceptación desde una perspectiva moral o ética, y que las personas no están conscientes de ello. Para este caso, se propondría abordar el análisis de la pasada campaña del actual presidente de la república bajo la óptica de una campaña publicitaria de un producto y bajo estudios críticos, ambos no abordados previamente en algún estudio, y que marcó una era de cuestionamientos, según diversos autores, donde los medios de comunicación tuvieron un importante papel. Según Solís y Acosta (2015), un aspecto particular de la elección presidencial mexicana del 2012, fue que la televisión, en su carácter de medio de comunicación hegemónico, alcanzó un protagonismo indiscutible que se vio reflejado en la opinión pública a tal grado de considerar que desde ella se construyó la figura presidencial. Partiendo desde esta perspectiva, el hecho de que una figura importante y representativa de un país, como la presidencial, se haya respaldado (o ¿aprovechado?) a su favor de las herramientas que los medios de comunicación tienen y el control inconsciente que imparten sobre las masas para obtener un puesto, representa un suceso histórico y crea serias preocupaciones. Así, ¿Cuáles son las herramientas y mecanismos de empatía y de experiencia bajo los cuales la campaña publicitaria de Enrique Peña Nieto se comunicó con su público objetivo y qué efectos causó en sus grupos de interés? Entonces, desde los estudios críticos de la publicidad, se sugiere vital el elegir una campaña publicitaria de carácter político<sup>6</sup> que haya sido de gran impacto, a fin de determinar, bajo un análisis de contenido y otras técnicas, cuáles herramientas empáticas y de experiencia utilizó esta campaña publicitaria para comunicarse con su público objetivo, grupos de interés, expertos y que opiniones merece en ellos respecto a su privacidad y seguridad, y que perspectiva tienen sobre ello los directores de agencias publicitarias. Se analizaría la campaña publicitaria que se realizó cuando el actual presidente emprendió como aspirante a la presidencia de la República en 2012, que se presentó polémica y, fundamentalmente, mediática (Solís y Acosta, 2015), debido a que la imagen de dicho candidato se manejó como una figura en la que se resaltaban sus características físicas, juventud y atractivo físico más que las políticas, y que atacaba fuertemente a su principal contrincante<sup>7</sup>. Según Del Mazo (2015), dicha campaña publicitaria utilizó en materia de comunicación política, la fórmula que tan buenos resultados le dio en 2005, en que fue electo gobernador del Estado de México.

### Método

Aunque el papel que han representado los métodos cualitativos en la ciencia política haya sido subestimado, su importancia ha sido enorme: desde el estudio de individuos o grupos dentro del escenario político formal al de las actitudes políticas y comportamiento de las personas que están fuera de él (Marsh y Stoker, 1995). Se propone el método de estudio de caso El cometido es la particularización, no la generalización, se destaca la unicidad, la finalidad primera es la comprensión de este último (Stake, 1999). Este comenta que los datos pueden ser obtenidos desde una variedad de fuentes, documentos, entrevistas o cuestionarios. Algunas propuestas de técnicas (véase figura 2) que pudieran aplicarse para abordar la problemática de la presente propuesta son: a) **Análisis de contenido:** Según Fernández (2002), el propósito es la identificación de

<sup>5</sup> Véase Granato y Wong (2004) para más detalles de su modelo seminal.

<sup>6</sup> Véase Sanders y Norris (2005) para su análisis en Gran Bretaña y Gutiérrez y Cuevas para México (2014).

<sup>7</sup> A pesar de la amplia literatura que señala ello tiene impacto negativo en la campaña del atacante (Malloy y Pearson-Merkowitz, 2016).



Figura 2. Metodología propuesta

determinados elementos y componentes de los documentos escritos, y su clasificación bajo la forma de variables y categorías para la explicación de fenómenos sociales bajo investigación (p. 37). En este caso se utilizará para describir las tendencias y develar semejanzas o diferencias en el contenido de la comunicación escrita entre el gobierno y las personas influenciadas por la campaña publicitaria de EPN. b) **Método Delphi**: Es definido como “un método de estructuración de un proceso de comunicación grupal que es efectivo a la hora de permitir a un grupo de individuos, como un todo, tratar un problema complejo” (Astigarraga, s. f., p. 2 citado en Linston y Turoff, 1975, p. 3). Consiste en la selección de un grupo de expertos a los que se les pregunta su opinión sobre cuestiones referidas a acontecimientos, se realizan en sucesivas rondas, anónimas, a objeto de conseguir consenso, pero con la máxima autonomía de los participantes, con la ayuda de cuestionarios sucesivos, a fin de poner de manifiesto convergencias de opiniones y deducir eventuales consensos. c) Entrevista a profundidad: Las entrevistas que se aplicarían serían a expertos en el área de la publicidad, directores de agencias publicitarias. Esto conlleva a hacer una serie de preguntas acerca de la campaña publicitaria antes mencionada, basado en el análisis de contenido previo, y d) Grupo focal: Según Hamui y Varela (2013), ésta técnica es particularmente útil para explorar los conocimientos y experiencias de las personas en un ambiente de interacción, que permite examinar lo que la persona piensa, cómo piensa y por qué piensa de esa manera, ya que, al trabajar en grupo, facilita la discusión y activa a los participantes a comentar y opinar aún en aquellos temas que se consideran como tabú, lo que permite generar una gran riqueza de testimonios. Esta herramienta va encaminada junto con las entrevistas a profundidad, ya que se necesita de una para realizar la otra. Se contactará a un grupo de interés.

### Conclusiones

Explorar desde una perspectiva crítica las campañas publicitarias políticas, no solo es un tema escasamente abordado en la literatura en general, pero aún lo es más para el contexto mexicano. Puntualizar los diversos elementos propios de dichas campañas bajo los cuales los diversos grupos de interés han sido expuestos, permitiría advertir los términos en los que posibles excesos y/o violaciones a la privacidad y seguridad de los electores podrían ocurrir, promoviendo un debate puntual entre los diversos actores sociales y así elaborar las políticas públicas adecuadas que salvaguarden, tal y como la constitución política de nuestro país así como diversas instancias defensoras de los derechos humanos lo promueven, no solo la intimidad sino el propio desarrollo democrático de la nación y por ende de su sociedad.



## Referencias

- Astigarraga, E. (s. F.). *El método Delphi*. España. Universidad de Deusto. Disponible en [https://www.academia.edu/1778723/El\\_m%C3%A9todo\\_delphi](https://www.academia.edu/1778723/El_m%C3%A9todo_delphi), accesado el 14 de julio de 2017.
- Baran, P. y Sweezy, P.M. (2013). Theses on Advertising. *Monthly Review*. 65 (3).
- Binde Per. (2014). *Gambling advertising. A Critical Research Review*. London. The Responsible Gambling Trust.
- Caro, A.A. (2008). *Posiciones críticas y actitudes sociales ante la publicidad*. España. Universidad Complutense de Madrid.
- Checa, G.A. (2007). *Historia de la publicidad*. España. NETBIBLO.
- Daignault, P., Soroka, S., y Giasson, T. The Perception of Political Advertising During an Election Campaign: A Measure of Cognitive and Emotional Effects. *Canadian Journal of Communication*. 38, 167-186.
- Del Mazo, O. (2015). La campaña presidencial de Enrique Peña Nieto vista desde sus spots. México. Universidad Iberoamericana.
- Domínguez, M. I. (2001). Impacto de la publicidad en el comportamiento del consumidor. México. Universidad Veracruzana.
- Fernández, F; (2002). El análisis de contenido como ayuda metodológica para la investigación. *Revista de Ciencias Sociales (Cr)*, II (96). Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15309604>, accesado el 14 de julio de 2017.
- Fernández, J. (2011). Estudios de derecho electoral. México. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Gismera, T. L. (2004). Protección del consumidor y del usuario en Internet. España. *Revista Etic@net*. Número 3. <http://www.ugr.es/~sevimeco/revistaeticanet/Numero3/portada.htm>, accesado el 14 de julio de 2017.
- Gómez, N. B. (2017). Fundamentos de la publicidad. Madrid. ESIC Editorial.
- Gutiérrez, S. y Cuevas, Y. (2014). De la candidatura a la presidencia: imágenes y representaciones de Enrique Peña Nieto en la prensa escrita. DOXA Digital. Recuperado de: [http://doxa.uach.mx/assets/2\\_politica\\_8.pdf](http://doxa.uach.mx/assets/2_politica_8.pdf), accesado el 14 de julio de 2017.
- Guzmán, J. (2003). Desarrollo de campaña publicitaria. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Nuevo León. Disponible en <http://cdigital.dgb.uanl.mx/te/1020149150.pdf>, accesado el 14 de julio de 2017.
- Granato, J. y Wong. M.C.S. (2004). Political Campaign Advertising Dynamics. *Political Research Quarterly*, 57(3), 349-361.
- Hamilton, J.F, Bodle, R., y Korin, E. (2017). *Explorations in Critical Studies of Advertising*. Routledge.
- Hamui, A. y Varela, M., (2013). La técnica de grupos focales. *Investigación en Educación Medica*. 2(3),55-60
- Lakhani, D. (2005). *Persuasión; El arte de influir*. Barcelona. Profit Editorial.
- Malloy, L., y Pearson-Merkowitz, S. (2016). Going positive: The effects of negative and positive advertising on candidate success and voter turnout. *Research & Politics*. 3 (1). <https://doi.org/10.1177/2053168015625078>, accesado el 14 de julio de 2017.
- Marsh, D. y Stoker G. (1995). *Teoría y métodos de la ciencia política*. España. Alianza Editorial S. A.
- Russell, T. J., Ronald, L.W., y Whitehill, K. K. (2005). *Kleppner Publicidad*. Decimosexta edición. México.
- Saladino, G. A. (2012). *Pensamiento crítico*. México. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Sanders, D., y Norris, P. (2005). The Impact of Political Advertising in the 2001 U.K. General Election. *Political Research Quarterly*, 58(4), 525-536. doi:10.2307/3595639, accesado el 14 de julio de 2017.
- Solis, J. y Acosta, M. (2015). Peña Nieto y Televisa: ¿La construcción de un presidente? *Revista de Ciencias Sociales de la Universidad Iberoamericana*. No. 19, pp. 1-28. Recuperado de: <http://www.iberomx.iberoforum/19/pdf/ESPANOL/1.%20SOLIS%20Y%20ACOSTA%20NOTAS%20PARA%20EL%20DEBATE%20NO.%2019.pdf>, accesado el 14 de julio de 2017.
- Stake, R. (1999). *Investigación con estudio de casos*. España. Ediciones MORATA S. L.
- Therborn, G. (2000). *El pensamiento crítico del siglo XX*. El Salvador. Universidad Francisco Gavidia.



# EXPERIENCES IN EDUCATION, ECOLOGY AND HEALTH LEARNING

EXPERIENCIAS EN LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE ECOLOGÍA Y SALUD

Dra. María Jazmín Valencia Guzmán<sup>1</sup>, Dra. Leticia Rubí García Valenzuela<sup>2</sup>, ME. Ana Celia Anguiano Morán<sup>3</sup>

## Abstract

**Aim:** To evaluate professors and students' experiences during the teaching and learning of the unit, **Ecology and Health in the Faculty of Nursing of the UMSNH.** **Results:** It was found that both students and teachers are motivated and appreciate the strength of this learning unit. However, both groups expressed a desire for a more hands-on approach that would allow them to study real problems related to pollution and health. A commitment to care for the environment on the part of the students was also observed. **Conclusions:** The Ecology and Health program covers students and teachers expectations. However, more work must be done to link this learning unit to the area of health. As such, it is necessary for students to gain more experience and knowledge of health problems caused by environmental pollution.

**Keywords:** Teaching, learning, ecology.

## Introduction

The learning unit; Ecology and Health, is inserted in the Curriculum of the Degree in Nursing of the Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, in the first semester. It is related vertically with the courses: Nursing profession and discipline; Ethical knowledge in Nursing; Microbiology and Parasitology; Anatomy and Physiology I; Informatics I; Globalization and Health, and Reading and Writing. Horizontally it has a relation to Epidemiology I, Epidemiology II and Statistics.

In the curricular organization, it is inserted within the area of basic health sciences. It is a compulsory course. The total number of instruction hours is 64, of which 48 hours are theoretical and 16 hours are practical.

The Ecology and Health learning unit seeks to raise awareness about the importance of the different ecosystems that exist on the planet and its implications for current issues such as climate change, ecological footprint and the contribution to sustainable development. Said unit was designed to help students understand and think about the concept of health and its connection to the environment. It analyzes how an uncontaminated environment influences the relationship between the health-disease binomial and its influence on a process towards equilibrium. It also addresses the importance of energy transformation, food network relationships and biogeochemical cycle. It analyzes the population pyramids and the influence of atmospheric, water, soil and food contamination in the ecological deterioration.

To achieve these objectives the student will carry out an analysis of the current issues related to different types of pollution: air, water, and food and soil pollution. In teams, the students will pick and investigate one of the aforementioned topics. The results of the investigations are to be presented in the classroom and later in a forum.

Our planet is currently experiencing a process of environmental deterioration due to the industrialization and overexploitation of natural resources which has led to the contamination of the air, water, soil, and food. As a result,

---

<sup>1</sup> Profesora Investigadora de tiempo completo. Facultad de Enfermería, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Profesora Investigadora de tiempo completo. Facultad de Enfermería, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Profesora Investigadora de tiempo completo. Facultad de Enfermería, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

there has been a decrease in the quality of human health. Thus, the learning unit; Ecology and Health arises from the need to raise awareness amongst Nursing undergraduates about the repercussions that environmental degradation has on human health.

The generic or cross-curricular competencies that are formed in the students are: The ability of abstraction, analysis and synthesis, social responsibility and citizen commitment, ability to research, ability to learn, processing of information from diverse sources, creative capacity, reflective and critical judgment capacity for problem solving, teamwork, commitment to preserving the environment, valuing and respecting diversity, ethical commitment and ability to work with care.

The unit consists of six contents which are designed to develop learning strategies that will be evaluated in a formative and summative way. The teaching methodology proposed in the ecology and health program is the method of projects and collaborative learning. The suggested learning activities are the elaboration of summaries and graphic organizers. With the objective to encourage collaborative work presentations in the form of scale models and bulletin boards are suggested. For the elaboration of the research project, different themes are dealt with: air pollution, water pollution, soil and food contamination, recycling, ecological houses, water reuse, drip irrigation, among others. This work reflects the creativity and commitment of students

### **Problem Statement**

It is important to evaluate the experiences that both teachers and students have with the learning unit, Ecology, and Health. Likewise, it is important to study if the training competencies established in the program of this unit were archived. Therefore, the research question guiding the present study is:

1) What is the experience of teachers and students during the teaching and learning process of the subject of Ecology and Health, which forms part of the curriculum of the Faculty of Nursing?

### **Objective**

To know the experience of the teachers and students during the teaching and learning of the Ecology and Health unit in the Faculty of Nursing of the UMSNH.

### **Methodology**

A qualitative, observational study of the phenomenological type was carried out. The method concerns the study of experiential realities that are noncommunicable, but which are necessary for the understanding of life. The methodological procedure consisted of hearing in detail several similar cases, to describe each one of them and to elaborate a common structure of these experiences, Martínez (2013).

Polit (2006) states in his book that the importance of performing non-probabilistic sampling in qualitative research relies on the need to find good informants who are willing to talk to the researcher. As such, this method is not only convenient but also efficient because only the most suitable informants for the topic are sought, or those who show a willingness to participate.

The population studied included four professors who teach in the Ecology and Health unit and 450 first-semester students of the Degree in Nursing

Based on the above, the sampling for this qualitative study is non-probabilistic for convenience. Semi-structured interviews were carried out with 100% of the teachers of this unit and 20 students from the 15 groups of the first semester

The teachers' interviews inquired about their experience regarding the strengths and weaknesses of the ecology and health program, their fulfillment during the teaching of this subject, the obstacles that were presented during the semester, and whether or not they're considered that the objectives established in the program of this unit of learning were achieved.

The students were asked about: their satisfaction with the unit, what they considered to be the strengths and weaknesses of the unit. What contents they liked the most and which ones least and why. Finally, they were asked about the relevance that this unit of learning had for their Nursing degree,

The transcription of the interviews was carried out in a literal way, based on the continuous and repetitive listening of recorded audio. The results of this phase are described in narrative form, through categorizations of the live code of each interview; this categorization was made based on the answers of the semi-structured interviews.

## Results

With respect to the experiences of students during their learning, some very insightful statements were found, which are described below:

Regarding the strengths and weaknesses that the students found in the Ecology and Health program, they expressed the following:

"The strengths that I find is the content of the program because it is very well structured and I did not observe any weaknesses" (FHG)

"The strength of the program is the study of topics such as trophic networks, biogeochemical cycles, individual-environment interaction. And the weakness is that I would have liked to know more about how we organize and use energy in our body and bigger emphasis on diseases caused by pollution and global warming" (AOT)

"Personally, I believe that the Ecology and Health unit is complete and covers many health problems related to the environment, I believe that it should implement greater solutions to these problems" (EPR)

"The Strengths are: I learned to keep my environment clean and to have a better planet for the future" (GMP)

"The main strength is that the unit thought us about the impact that the environment has in our health, how we should lead a healthy life, how to care for our environment" (AGL)

"The strengths I find is that the topics are very varied and extremely important for the life of any living being, especially, for humans. I did not find weaknesses" (YDL)

"Strengths: it explains how the environment affects our health and the health system of our Country, also about how we affect the environment with the advances in technology and how that ends up affecting us" (ARC)

"The strengths is that they teach us to take care of our planet. We learn about the ecosystems and how to protect our planet from pollution" (LGM)

"The Strength is that I learned about the ways in which we are polluting our planet and how we can stop polluting it, and how the sun influences our development. The weakness is that we do not have enough practical hours to apply what we learned" (JEA).

"It is a subject that teaches us to be more aware people to take better care of our environment, to value what we have and what nature gives us" (BDL)

"The program seems very complete; however, there is a lack of health-related content that deals with the health problems that may arise in case of a biological cycle" (ANG)

These voices of the students show that they have become aware that an optimal environment leads to better health, which is precisely the main objective of the learning unit.

The topics within the learning unit that the students found the most interesting were:

"One of the topics I liked the most is was environmental pollution because it provides information about what is currently happening and what we can do to stop such pollution" (FHG)

"The topic of pollution, because it allowed me to analyze the damage we do ourselves, and I became aware of the absurd ways in which we contribute to pollution" (KGN)

"The final project because it allows us to use our creativity and develop research skills and also the ability to present the results of the final project" (EPR)

"It was environmental pollution because it is related to everything we do, how we use the planet's resources without conscience. At the same time, we learned how to approach these topic finding practical solutions" (YRZ)

"The topics I like the most were: the food chains and the water cycle because they are very important for life" (AGL)

"Biogeochemical cycles, parasitism, and commensalism because I consider them to be very important for daily life, and for a nursing student because this knowledge helps us identify the different factors involved in several pathologies" (YDL)

"The ecological triad and the infectious chain, because they explain how the disease occurs, its stages and how it evolves" (ARC)

"Health-disease process, because it makes me think that everything in this world has a process- Also the 10% law and human ecosystems" (EGR)

"The way in which hunger and wars influence population growth" (BDL)

"The types of growth in the population. Years ago growth was exponential and at the base of the pyramids were children and now this trend it is being inverted" (ANG)

In these statements, it is indicated that the topic that had the greatest impact on students' learning was that of environmental pollution, moreover, the students were able to identify how it has a direct impact on disease. Therefore another objective of this unit of learning was also fulfilled. Additionally, it must be mentioned that

subjects such as food webs, biogeochemical cycles, population growth and alterations in these growths, were also of interest to students.

As for the content they liked the most and the one they like least, their answers were as follows:

"What I liked the most was: factors that influence the development of a population. The topic I likes the least was: the energy flow because I did not understand this content "(BDL)

"I liked the types of contamination, the food chain and flow of energy because I understood them very well and I learned that in the food chain the energy we acquirer decreases and the toxins increase" (JEA)

"The ones that I liked the most were the biogeochemical cycles and the less the population pyramids" (EGR)

"I liked them all, but the one I liked the most was population growth patterns and population pyramids because they show the growth frequencies" (YDL)

"I liked the cycle of water and food chains and I did not like the types of pollution because it is sad to know that humans are putting an end to things that are so beautiful and our health is being affected"

"What I liked were the types of ecosystems and the flow of energy since it is interesting to know how energy is transformed and the importance of the food chain" (ILF)

"The content I liked the most was food pollution since it is a very broad issue related to bacteria that cause disease and affects the population" (SJA)

It is very important to understand which are the topics that they liked the least and consequently did not understand. Biochemical cycles were the most disliked topic. Therefore is necessary to change the teaching methodology in this topic.

As to whether students consider this unit of learning relevant in their training as future graduates in nursing, their answers were as follows:

"Yes, because it teaches us to relate the environment to health, to take care of ourselves autonomously, to know diseases that can be created according to the types of pollution" (BDL)

"Yes, because we learned new techniques to care for the planet, we learn how we are contaminating it and with that information, we can do something to help the planet, give information to patients and families, and also learn that we not only affect the planet, our health suffers too "(JEA)

"I consider the learning unit important. if we lived in a sustainable ecological environment there would not be so many diseases, so Nursing graduates must be prepared to care for the patient" (LGM)

"Yes because all ecosystems and the whole environment affects health and with this unit, we know what the factors that most affect people are" (MRC)

"Of course we do, because from this point of view we see how our actions affect our health, not only as an individual but as a community, as the society that we are" (ILF)

"If I consider it important because this unit addresses very important issues, how pollution is on our planet and how we can avoid it" (GMP)

"If the learning unit is important because it has to do with all areas and professionals in nursing, we must have the care and health of the environment that surrounds us, for a good development in the acquisition of ecological forms in our work area ... .."(YRZ)

"Yes, because our health is related to the environment"

Yes, because it somehow tells us about the health of our ecosystem, which encompasses every living being and not living, which includes us and that the changes that there are can affect us with illnesses by the unconsciousness of not caring environment, since, people do not realize that they cause death "((KGN)

"Of course I did, at first I did not think it was important, but throughout the semester I realized that as nurses we must educate people on how to take of themselves and if we add the vital importance of it take care of their environment, pollution prevention measures, their quality of life will be better and also the living beings that surround us "(AOT)

In the sentences expressed above, it is important to emphasize that all the students recognize the importance of this unit of learning. Particularly, the benefits that caring for the planet has on health. This is very important and enriching for the academic members of the ecology and health program. With respect to student's suggestions on how to improve the learning unit, the results were the following:

"I really liked the learning techniques that were used, but I think it would be good to use graphics, drawings and concept maps" (ANG)

"Organize brigades to teach people about the importance of pollution prevention" (FHG)

"More emphasis could be placed on diseases and/or consequences of negative interactions with the environment" (AOT).

"It would be good to organize groups that plant trees in the communities, more than anything create consciousness"

"An observation would be that everything learned in this unit could be not just theoretical but practical as well. To take what we learned and to practice and thus make the small difference that can lead to a change" (ILF)

"A few field practices and exhibitions with more examples and images of problems and solutions" (ARC)

"Make it more practical to get closer to the problems" (BDL)

These responses are very motivating since they focused mainly on learning society to care for the environment; they also mention applying the knowledge gained in improving contaminated sites and solving problems. Therefore, students demonstrate their learning by wanting to apply their knowledge in the education of the population and solution of pollution problems.

From the answers of the 4 teachers interviewed, the following experiences are rescued:

As for the strengths and weaknesses they found in the ecology and health program, they answered:

"It seems to me that the greatest strengths is that it is a program by competencies and we also have a workbook, and one of the weaknesses is precisely with respect to that notebook that has to be updated and we do not have the latest version of the ecology book which is part of the anthology "(ECC)

"It is a simple program, so it does not present a problem for students and as weakness, I see that it lacks more focus in the area of health" (RNC)

"The strengths are: it is an updated program, complete, related to health and concrete, the weakness is the lack of time to develop the pollution project" (CSR)

It is possible to rescue from these opinions the satisfaction of the teachers who teach the ecology and health learning unit since they emphasize more strengths than weaknesses. Recognizing that weaknesses can be overcome.

With respect to the satisfaction they have had in the teaching of ecology and health, they answered:

" The unit raises students' awareness of the environmental damage caused by mankind. Moreover, they are able to propose ideas to prevent further damage to our planet" (ECC)

"Students easily understand the content of the program" (RNC)

In these answers, the teachers agree on the awareness that is achieved by the students, which is very important to recognize as future professionals of Nursing Degree, since, a competence of the graduation profile is that the professionals take care of and meet the disease prevention needs of society.

In the question that refers to the obstacles that they found for the teaching of ecology and health, they answered:

"None, the program, and the learning unit lend much to make class dynamics and find solutions to the problems we have today" (ECC)

"I have not had any obstacles until now" (RSE)

" The only limitation is the lack of interdisciplinary contributions " (RNC)

These answers reflect the confidence that the professors had about the program of ecology and health. Their commitment to link this subject with other areas of interest must exist in a vertical and horizontal way.

When asked to assess whether or not students had developed the competencies specified in the unit's objectives, they answered:

"Yes, we meet the student's competencies, because, at the end of the unit the students are aware of the damages that are caused in our ecosystem. Consequently, they promote and apply among their families and friends strategies that contribute to helping the environment" (ECC)

"Yes, however, one thing that is lacking is instructing the students on how to employ specific didactical strategies so that they can educate the rest of the population about these topics. (RSE)

"Yes, they are fulfilled in most of the competencies, however, I believe that it is necessary to relate more with the area of the health" (RNC)

These responses acknowledge that the competencies described in the program have been achieved by the students, however, there is also a concern to make the link between environment and health more explicit.

Finally, when asked about their experiences as teachers of this learning unit, they answered:

"It has made me more aware and has made me see that the students do care about our ecosystem. Additionally, helped me to be more dynamic in class and to get closer to the students" (ECC)

"I am very pleased to be able to approach the program from an awareness-raising approach and to witness how students modify their habits in order to help in the fight against pollution" (RSE)

"That it is a simple program and therefore facilitates teaching and understanding by the students" (RNC)

These experiences expressed by the teachers are very motivating because they reflect their satisfaction and the enthusiasm and commitment they make in working in this learning unit.



## Conclusions

Based on the results obtained, it can be concluded that the Ecology and Health unit mostly covers the learning expectations of both teachers and students. However, more needs to be done in order to link this learning unit to the area health. Students need to have more practical experience handling health problems that are caused by different environmental problems such as pollution, tree felling, extinction of species, and reversal of population pyramids due to hunger, wars, and epidemics, among others.

In these experiences expressed by students and teachers is very important to recognize the awareness in both and the commitment that is generated to educate the population and inspire a desire to improve the environment in order to have a better quality of life. This commitment is expressed both by students and teachers.

### Further study

In regards to content, teaching and learning the strengths on the Ecology and Health learning unit are evident. However, more should be done to increase field work so that students can study real health problems related to pollution, education and health promotion. Therefore work in academia is very important to identify what is needed in order to restructure the program, the workbook and the implementation of fieldwork.

## Referencias bibliográficas

Abasto, P. (2009). *La Enseñanza de la Ecología en un nuevo Ambiente de Aprendizaje. Resultados de una Experiencia de Curso Semipresencial en la Carrera de Ingeniería Agronómica*. Universidad Nacional de Luján, Departamento de Ciencias Básicas. Buenos Aires-Argentina. Recuperado de: <http://www.scielo.cl/pdf/formuniv/v2n6/art03.pdf>

Boada, M. & Toledo, V. (2003) *El planeta, nuestro cuerpo: la ecología, el ambientalismo y la crisis de la modernidad*. México: Fondo de Cultura Económica.

Cárdenas, E. (2013) *Ecología. Impacto de la problemática ambiental actual sobre la salud y el ambiente*. México: Eco.

Casavecchia, M., Troncoso, A. (2006). *Relatos y experiencias de la Enseñanza de la Ecología en el Patio de la Escuela (EEPE) en algunos países de América Latina*. Córdoba, Argentina. Recuperado de: [http://static.schoolrack.com/files/40563/175456/2\\_Casavecchia.pdf](http://static.schoolrack.com/files/40563/175456/2_Casavecchia.pdf)

Félix, G y Sevilla, S. (2008) *Ecología y Salud*. (4ª ed.). México: Mc. Graw-Hill.

Gil, M., Martínez, B. (1999). *Problemática en la Enseñanza/aprendizaje de ecología*. Recuperado de: [http://www.aufop.com/aufop/uploaded\\_files/articulos/1281626543.pdf](http://www.aufop.com/aufop/uploaded_files/articulos/1281626543.pdf)

Granja, C. (2015). *Ecología y Medio Ambiente. Basado en competencias, desempeños y valores*. (1ª ed.). México. Edelvives.

Leff, E. (2010). *La complejidad Ambiental*. México: Siglo XXI.

Montané, R. (2012) *Ecología y Medio Ambiente*. México: Trillas

Odum, E y Warrett, G. (2006) *Fundamentos de Ecología*. (5ª ed.). México: Thomson.

Ondarza, R.N. (2011) *Ecología, el hombre y su ambiente*. México: Trillas

Ondarza, R. (2012) *Ecología: el hombre y su ambiente*. (3ª ed.). México: Trillas.

Sutton, D. (2003) *Fundamento de ecología*. México: Limusa.

Vera, A., Martínez, M. (2013). *Bosque de manglar: ambiente para la enseñanza y aprendizaje de la Ecología*. Facultad de Humanidades y Educación, Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. Recuperado de: <http://www.produccioncientificaluz.org/index.php/multiciencias/article/view/16939/16913>



# IDENTIFICACIÓN DEL MERCADO POTENCIAL PARA SOPAS DE HARINA DE AMARANTO EN EL ESTADO DE TLAXCALA.

I.Q. Mercedes Valentinotti Dorantes<sup>1</sup>, M.A. Kathy Laura Vargas Matamoros<sup>2</sup>,  
Dra. Alejandra Torres López<sup>3</sup>

**Resumen-** Uno de los principales problemas que presenta la producción de amaranto en el municipio de Hueyotlipan, Tlaxcala es la baja utilidad por hectárea que se tiene con este producto, lo que pone a este cultivo en riesgo de desaparecer. El objetivo de esta investigación es verificar la viabilidad de la creación de una empresa que manufacture pastas a partir de harina de amaranto como una manera de dar mayor valor a la producción de amaranto. La investigación realizada fue de tipo cuantitativo, descriptivo y transversal, a través de la aplicación de una encuesta. A partir de dicha encuesta se pudo constatar que actualmente, al 68% de las personas les interesaría mucho consumir pastas para sopa más saludables, de la misma manera el 80% acostumbra consumir sopas de pasta, por lo anterior podemos afirmar que existe un mercado potencial para este tipo de productos en el estado.

**Palabras clave-** amaranto, pastas, mercado potencial, Tlaxcala.

## Introducción

En el presente artículo se interpretan los resultados de una encuesta piloto aplicada en el municipio de Apizaco, Tlaxcala. Esta encuesta se aplicó con el fin de verificar la confiabilidad de la misma para posteriormente utilizarla en un estudio de mercado que nos ayude a ver la viabilidad de la creación de una empresa que elabore pastas para sopa a partir de harina de amaranto, con el propósito de ayudar a aumentar el valor del cultivo de amaranto en el municipio de Hueyotlipan (cercano a la ciudad de Apizaco) donde se tienen problemas de bajo rendimiento en el cultivo de este producto.

## Problemática

La falta de apoyo de parte del gobierno y el incremento en el precio de los insumos para su producción ponen a este cultivo en peligro de desaparecer.

El costo aproximado por hectárea se puede desglosar como se indica en la tabla 1:

Concepto	Costo
Semilla	\$114
Fertilizante	\$2220
Act, Manuales	\$6300
Act. Mecanizadas	\$4088
TOTAL	\$12722

**Tabla 1. Costo aproximado por hectárea sembrada de amaranto.**

Fuente: Torres R. *Resultados Preliminares Cuapiaxtla* (2013).

El Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera nos dice que el valor del PMR por tonelada (el precio pagado al productor en la venta de primera mano en su parcela o predio y/o en la zona de producción) es en promedio \$12 000.00. Por lo que vemos que prácticamente la ganancia es nula.

Como resultado de problemas de comercialización, precio bajo y falta de apoyo gubernamental, 2 mil toneladas de amaranto cosechadas en 2015 se encontraban aún en bodega a mediados del 2016. Esta situación podría generar que Tlaxcala deje de ser el primer estado en producción de este cereal, señaló Perfecto Barrales Domínguez, presidente del Sistema Estatal de este cultivo. Destacó que el kilo de amaranto que hasta hace unos años se comercializaba en 25 pesos, actualmente se oferta en 10 pesos, “ya ni si quiera sacamos el costo de producción” (Jornada de Oriente, marzo 30, 2016).

<sup>1</sup> I.Q. Mercedes Valentinotti Dorantes es estudiante de la maestría en Ingeniería Administrativa del Instituto Tecnológico de Apizaco. [mercedesvalentinotti@gmail.com](mailto:mercedesvalentinotti@gmail.com)

<sup>2</sup> La M.A. Kathy Laura Vargas Matamoros es docente de la maestría en Ingeniería Administrativa y del departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Apizaco. [posgradovargas@hotmail.com](mailto:posgradovargas@hotmail.com)

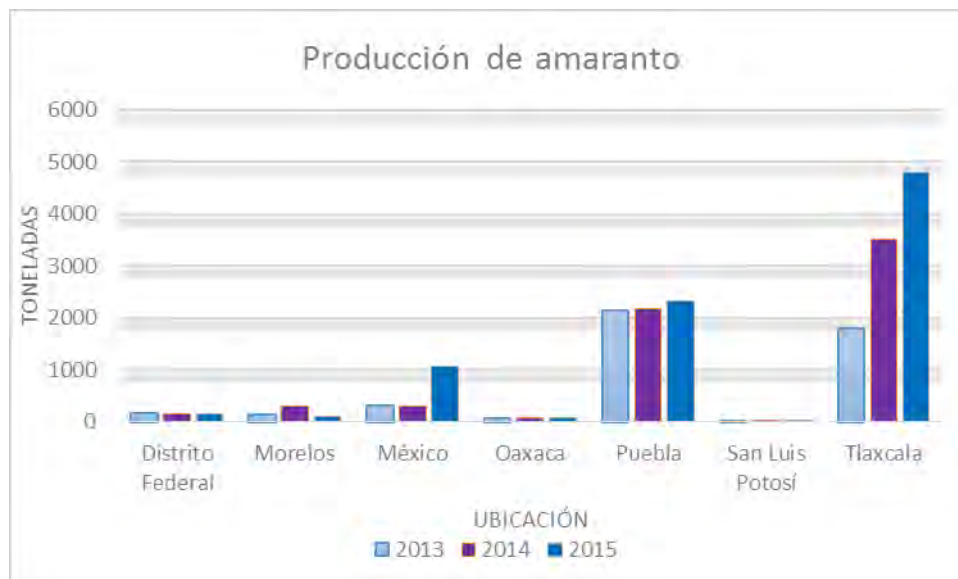
<sup>3</sup> La Dra. Alejandra Torres López es docente de la maestría en Ingeniería Administrativa y del departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Apizaco. [atorreslo@hotmail.com](mailto:atorreslo@hotmail.com)

Podemos destacar que la integración de la cadena de valor del amaranto es deficiente por la presencia de intermediarios que deciden el precio, la competencia con cultivos que se pueden mecanizar más fácilmente y la escasa transformación de este en productos más rentables, esto ocasiona la baja ganancia de los productores.

Por lo tanto es necesario el desarrollo de procesos que incrementen las ganancias de la producción de amaranto y, de esta forma, evitar el abandono del cultivo que tantas ventajas posee.

Es necesario dar conocer los beneficios que representa el amaranto como alimento para incentivar su comercialización ya que tiene el menor consumo anual per cápita entre los productos agrícolas más representativos del país con 0.03 kg y un promedio de 0.03 dólares consumo per cápita para 2013 (SIAP, 2014).

En la gráfica 1 podemos ver la importancia del cultivo de amaranto para el estado de Tlaxcala, que es considerado como el principal productor de amaranto a nivel nacional.



**Gráfica 1.** Producción de Amaranto a nivel nacional.  
Elaboración propia, 2017. Basada en datos del SIAP.

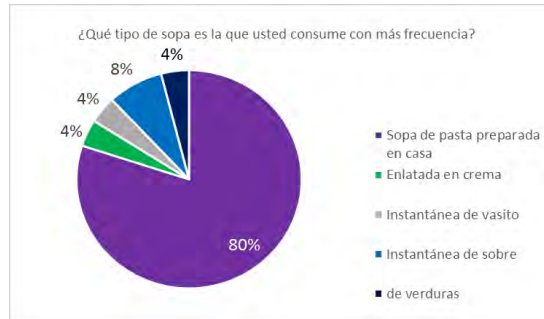
#### Metodología.

El objetivo principal de esta investigación es el estudio de mercado para un proyecto de inversión. Debido a la naturaleza de este tipo de trabajo a esta investigación se le dará un enfoque **cuantitativo**. La recolección de datos se fundamenta en la medición, se pueden analizar con métodos estadísticos y trata de ser lo más objetiva posible.

La presente investigación será **descriptiva** en su primera etapa, ya que sólo se recogerá información que nos permita identificar un posible nicho de mercado insatisfecho, así como tendencias de oferta y demanda que posteriormente se analizarán para verificar la viabilidad del proyecto.

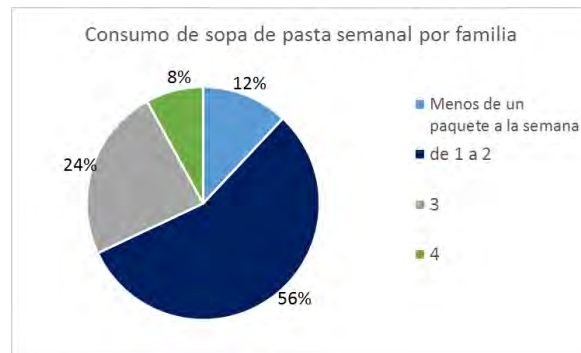
#### Resultados

Con el fin de estudiar la demanda de las sopas de pasta se les hizo la siguiente pregunta, ¿qué tipo de sopa es la que usted consume con más frecuencia?, y cómo podemos ver en la gráfica 2, el 80% de los encuestados afirmó que es la sopa de pasta preparada en casa la que más consume, aquí pudimos observar que a pesar de que las sopas instantáneas (de vasito) son ampliamente consumidas se les considera más como un snack que como parte de la alimentación diaria.



Gráfica 2. ¿Qué tipo de sopa es la que usted consume con más frecuencia?

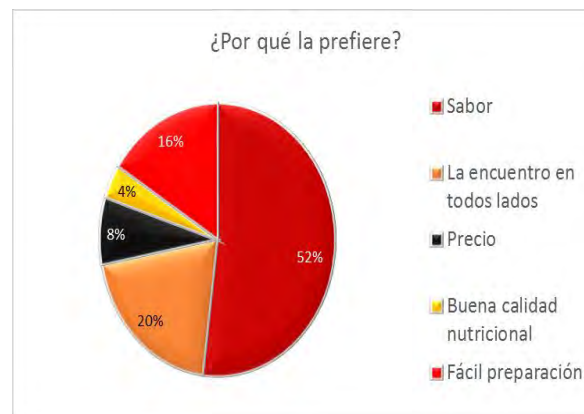
En la gráfica 3 podemos observar que el 56% de las familias consume por lo menos 1paquete de sopa (200gr) a la semana. Sólo el 12% consume menos que esa cantidad.



Gráfica 3. Consumo de sopa de pasta semanal por familia.

De la misma manera se encontró que la marca más consumida en el municipio es La Moderna, seguida de Barilla.

Cómo muestra la gráfica 4, la característica que más importa a las personas es el sabor, es por esto que prefieren a las marcas anteriores. El que las encuentren fácilmente en el comercio local es otro de los factores que influye para que estas sean consumidas ampliamente.



Gráfica 4. ¿Por qué la prefiere?

También se les pregunto qué tan importante consideraba el precio al comprar la sopa de pasta; los que consideraron que era extremadamente importante y muy importante fueron el 44%, moderadamente importante fue el 28% y poco o nada importante el 28%.

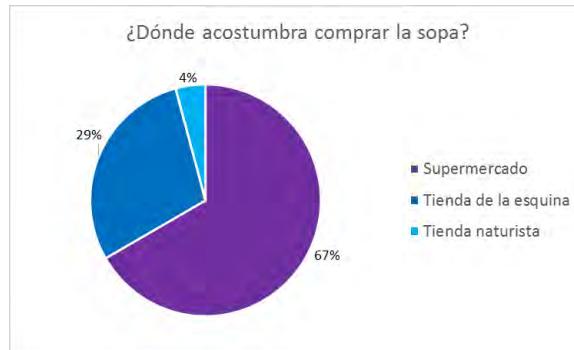
Para poder definir en qué producto se enfocará la producción de pastas de amaranto se hizo la siguiente pregunta: ¿qué variedad prefiere? El 64% nos contestó que las largas como el fideo y el espagueti eran las que preferían, el 20% nos contestó que la menuda, es decir, las de figuras pequeñas como las de estrellas o letras, el 8% prefiere las

huecas (caracol, codito) y al 8% le gusta o gustaría encontrar alguna con figura de fantasía para que la consuman los niños.

El envase que el 72% de los encuestados prefiere es la bolsa tradicional, al 16% le gustaría encontrar el producto en bolsa resellable y sólo el 12% mostró su preferencia por envases de vidrio.

De la misma manera cuando se les cuestionó a cerca de la presentación que preferían, optaron por la tradicional, es decir la de 200 o 250 gr (el 92%), poca gente las consume en presentaciones de mayor volumen.

Cómo se puede observar en la gráfica 5. Las personas del municipio de Apizaco generalmente acostumbran a comprar en los supermercados (64%), el 28% compra la sopa en las tiendas tradicionales (tiendas de la esquina), sólo el 4% ha comprado sopa en tiendas naturistas.



Gráfica 5. ¿Dónde acostumbra comprar la sopa?

En la gráfica 6, observamos que la mayoría de las personas decide que marca de sopa comprará cuando se encuentra frente al producto, esto nos da una idea de la importancia de un empaque atractivo, es decir, que llame la atención para que la gente pruebe el producto. También vemos que hay un porcentaje importante (24%) que en cuestiones de preparación de alimentos es susceptible a seguir el consejo de personas que se lo puedan recomendar.



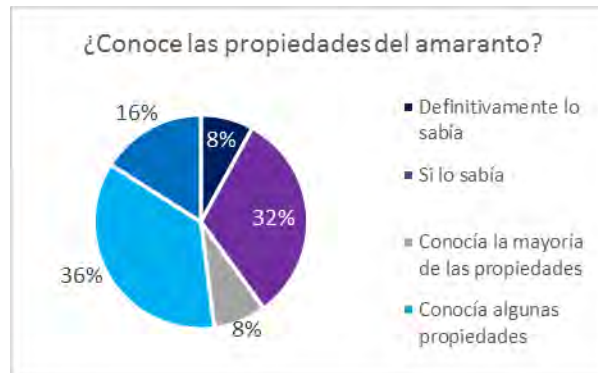
Gráfica 6. ¿Por qué medio conoció las marcas que consume?

Al preguntarles si les interesaría consumir una sopa más saludable, el 20% respondió que definitivamente les interesaría, el 48% dijo que les interesaría mucho, el 24% contestó que les interesaría moderadamente, sólo el 8% contestó que les interesaría poco o definitivamente no les interesaría. Esto confirma que la tendencia en el consumo de alimentos es el enfoque hacia alimentos funcionales que ayuden a mejorar la salud (Gráfica 7).



Gráfica 7. ¿Le interesaría consumir una sopa más saludable?

Al hacerles la siguiente pregunta ¿sabía que el amaranto puede reducir la presión sanguínea, el colesterol, el azúcar en la sangre y el peso; asimismo, aumenta la inmunidad, trata la anemia, desórdenes del tracto gastrointestinal y es conocido por sus propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y beneficios para la piel y el cabello?, el 40% respondió que definitivamente lo sabía o si lo sabía, el 8% conocía la mayoría de sus propiedades, el 52% sólo conocía alguna de sus propiedades o ninguna. Esto nos indica que hace falta dar a conocer más ampliamente las propiedades del amaranto para que sea mejor aprovechado. (Gráfica 8).



Gráfica 8. ¿Conoce las propiedades del amaranto?

En la gráfica 9, se les cuestionó hasta que cantidad estarían dispuestos a pagar por la sopa de pasta de amaranto, en su mayoría eligieron hasta \$15, esto nos representa un problema debido a que productos similares se vende a precios más altos, por lo que el enfoque del mercado meta tendría que ser hacia las clases medias o altas.



Gráfica 9. Si pudiera encontrar los beneficios del amaranto en una sopa de pasta, ¿hasta qué cantidad estaría dispuesto a pagar por ella?

A sí mismo, la mayoría de las personas manifestó que le gustaría encontrar nuestro producto en el supermercado (64%), el 28% en las tiendas de la esquina, y sólo el 8% lo buscaría en una tienda naturista.

Encontramos también que si el producto les llega a agradar el 92% se lo recomendaría a familiares y amigos. (12% extremadamente probable, 36% bastante probable y 44% muy probable). Este es un punto importante a considerar dado que anteriormente habíamos encontrado que a la hora de escoger un producto el 24% lo escogen por recomendación.

Por último observamos que en general, las personas están actualmente más interesadas en la salud por lo que es muy probable que cambien el producto que acostumbran por la sopa de amaranto, (16% extremadamente probables, 36% bastante probable, 36% muy probable).

### Comentarios finales.

*Resumen de resultados.* El resultado de la encuesta piloto nos da una idea muy clara de la importancia de las sopas de pasta en la alimentación familiar del municipio de Apizaco, Tlaxcala, ya que para el 80% de los encuestados es parte de su dieta cotidiana, y se pudo constatar que sólo el 12% de las familias consume menos de un paquete de 200grs de sopa a la semana. Para el 64% de los encuestados su lugar favorito de compra es el supermercado y es en este lugar donde hacen la decisión final de la marca que van a consumir.

Otro dato importante es que la gente se preocupa cada vez más por elegir productos que beneficien a su salud, pero en su mayoría (52%) no conoce en que les puede beneficiar consumir amaranto.

La mayoría de las personas expresó que la cantidad máxima que estarían dispuestos a pagar por un producto de este tipo sería de \$15.00.

### Conclusiones.

Debido a que el consumo de pasta para sopa es ampliamente aceptado como parte de la dieta cotidiana de las familias de Apizaco, podemos considerar que hay la demanda suficiente para cualquier producto de este tipo.

Además se sabe que la tendencia a nivel mundial es a consumir productos más saludables, esto también se refleja en la encuesta ya que al 68% de los encuestados les interesaría conocer productos más saludables y la gran mayoría estaría de acuerdo en incorporarlos a su dieta.

La opción más viable para colocar el producto sería la venta en los supermercados, ya que la mayoría acostumbra a comprar en este tipo de establecimientos, también es aquí en donde se da la última decisión de compra, esto nos indica la importancia de que la mercadotecnia debe ser aplicada en este lugar, sea por medio de empaques atractivos, letreros promocionales, degustaciones, etc.

Podemos observar que las personas necesitan conocer más los beneficios del amaranto para que el producto sea aceptado con mayor facilidad.

Uno de los problemas que se presenta es que la mayoría de las personas no pagarían más de \$15 por un paquete y hemos podido ver que productos similares se venden a precios más altos por lo las clase medias y altas serían la mejor opción como mercado meta.

### Referencias.

Vargas Juan Manuel. "Historia del amaranto". Sitio (en línea): Centro de información al consumidor del amaranto, consultado por internet el 7 de marzo del 2017. Dirección de internet <http://www.amaranto.com.mx/elamaranto/historia/historia.htm>

Degante. "El amaranto está almacenado por problemas de comercialización". Sitio (en línea): La Jornada de Oriente, consultado por internet el 30 de octubre del 2016. Dirección de internet <http://www.lajornadadeoriente.com.mx/2016/03/30/amaranto/>

SIAP."Anuario Estadístico de Producción Agrícola. Sitio (en línea): Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera", consultado por internet el 24 de febrero de 2017. Dirección de internet [http://infosiap.siap.gob.mx/agricola\\_siap\\_gob/icultivo/index.jsp](http://infosiap.siap.gob.mx/agricola_siap_gob/icultivo/index.jsp)

Torres, R.R. "Productividad, rentabilidad y estratificación de los productores de amaranto en Tochimilco, Pue., y Cuapiaxtla, Tlax.", consultado por internet el 27 de octubre de 2016. Dirección de internet [http://www.colpos.mx/wb\\_pdf/Notas/Economia/006\\_Ramiro%20Torres%20R.pdf](http://www.colpos.mx/wb_pdf/Notas/Economia/006_Ramiro%20Torres%20R.pdf)



# ESTUDIO DE LOS NEGOCIOS INTERNACIONALES DESDE UNA PERSPECTIVA BIBLIOMÉTRICA USANDO LA BASE DE DATOS SCOPUS

Dr. en C. Marco Alberto Valenzo-Jiménez<sup>1</sup>, Dr. en C. Jaime Apolinar Martínez-Arroyo<sup>2</sup>  
Dr. Javier Pérez- Juárez<sup>3</sup>

Resumen—El proposito de este estudio es identificar como se encuentra la producción académica científica en el plano internacional sobre el estudio de los Negocios Internacionales, todo ello, a partir de los registros bibliográficos indizados en la base de datos SCOPUS entre 1943 al año de 2017.

El método utilizado es de tipo descriptivo-cuantitativo, ya que trata aspectos puramente cuantitativos, como el número de publicaciones por año, el tipo de fuente, los autores más importantes, su afiliación académica, distribución geográfica por países, los tipos de documentos y sub-área donde publican y abordan el tema de los negocios internacionales. Para ello, se emplean indicadores bibliométricos en donde se localizaron 1,233 registros encontrados sobre el tema.

Palabras clave— Economía de la Empresa, Educación en negocios, Estudios Empresariales, Análisis bibliométrico, Análisis comparativo, Redes de citas; Revistas de Negocios Internacionales; Gestión del Conocimiento.

Abstract— The purpose of this study is to identify how scientific academic production is found internationally in the study of International Business, all based on the bibliographic records indexed in the SCOPUS database between 1943 and 2017. The method used is descriptive-quantitative since it deals with purely quantitative aspects, such as the number of publications per year, the type of source, the most important authors, their academic affiliation, geographical distribution by country, document types and sub - the area where they publish and address the topic of international business. For this, bibliometric indicators are used where 1,233 records were found on the subject.

Keywords—Economics of Business, Business Education, Business Studies, Bibliometric Analysis, Comparative Analysis, Dating Networks; International Business Magazines; Knowledge Management.

## Introducción

El área de los Negocios Internacionales no necesita ninguna introducción. Es el área más popular no sólo en la India sino también en el mundo. Hay muchas empresas de renombre y las instituciones de gestión en todo el mundo donde los negocios internacionales es tema muy popular y que publican muchos documentos académicos cada año. El negocio internacional se refleja en otras áreas de conocimiento, es decir, economía y negocios, finanzas, banca y contabilidad, comportamiento organizacional y recursos humanos, técnicas y operaciones cuantitativas, negocios y comunicaciones internacionales, informática e informática y mercadeo, etc. el negocio internacional es un área muy extensa donde muchos nuevos conceptos, acercamientos, y teorías salieron cada año en diversas áreas del conocimiento (Bhardwaj, 2016).

Sin embargo, se hace necesario definir los Negocios internacionales se refiere a las actividades económicas a través de los límites de los estados-nación, de los cuales el comercio y la inversión extranjera son los más importantes. Mientras que las teorías del comercio siguen siendo la provincia de la economía, la inversión extranjera se ha abordado desde tres perspectivas principales. El enfoque económico subraya la importancia de las diferencias transfronterizas en las dotaciones de los factores, los costos y las productividades, así como de los costos de transacción que hacen que la empresa multinacional sea una forma de organización más eficiente que las transacciones entre empresas o empresas individuales. El enfoque gerencial, por el contrario, se centra en cómo se organizan las multinacionales y cómo se abordan los diferentes mercados. El enfoque sociopolítico aborda

---

<sup>1</sup> Profesor- Investigador de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo adscrito a la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores y Perfil PRODEP Email: [marcovalenzo@hotmail.com](mailto:marcovalenzo@hotmail.com)

<sup>2</sup> Profesor- Investigador de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo adscrito a la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas y cuenta con el Perfil PRODEP. Email: [corredor42195@hotmail.com](mailto:corredor42195@hotmail.com)

<sup>3</sup> Profesor de la Universidad de Celaya. Email: [javier.perez@conagua.gob.mx](mailto:javier.perez@conagua.gob.mx)

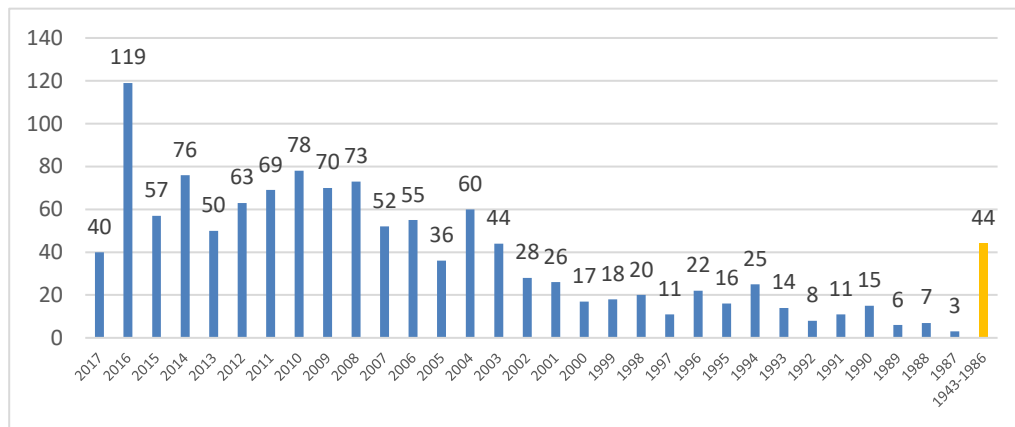


### Resultados

En este apartado presentamos los principales indicadores básicos de la producción científica sobre los Negocios Internacionales que cubren el periodo de 1943 al año 2017, tales como número de publicaciones por año, las principales revistas donde se publica sobre el tema, los autores, las universidades o lugar de afiliación, por países y por tipo de documento.

En la grafica No. 1 apreciamos que el año 2016 ha sido el más productivo con 119 trabajos encontrados que cumplen con los criterios seleccionados, así también, se puede apreciar un crecimiento e interés por el área de los negocios internacionales desde los años 90's hasta el año 2017.

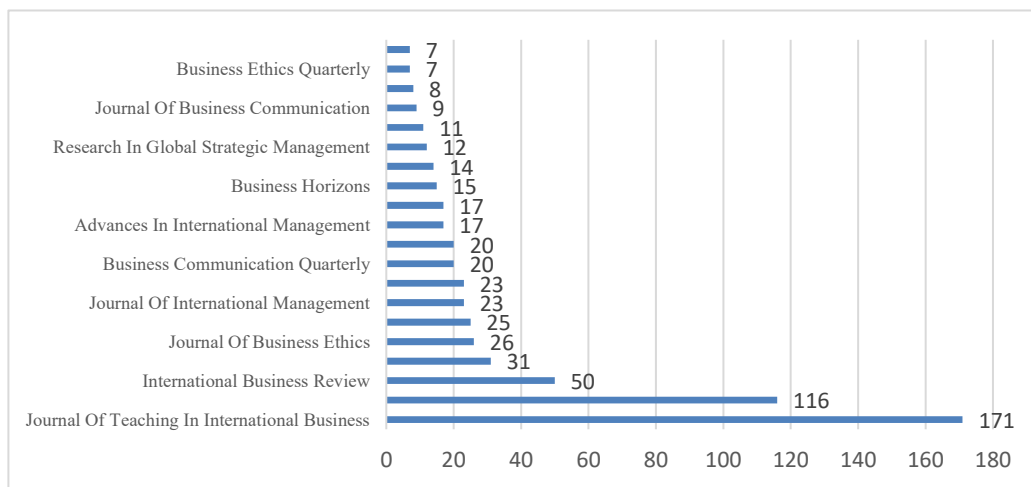
Gráfica 1 Publicaciones en Negocios Internacionales de 1943-2017



Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos del sistema de búsqueda SCOPUS 2017.

En la gráfica No. 2 se destacan de manera especial dos revistas “Journal of Teaching in Business International” y el “Journal International Business Studies” en donde, si queremos llegar a la frontera del conocimiento en esta área, sin duda, debemos consultar estas revistas, sin olvidarnos de las otras que conforman las veinte mejores revistas del área.

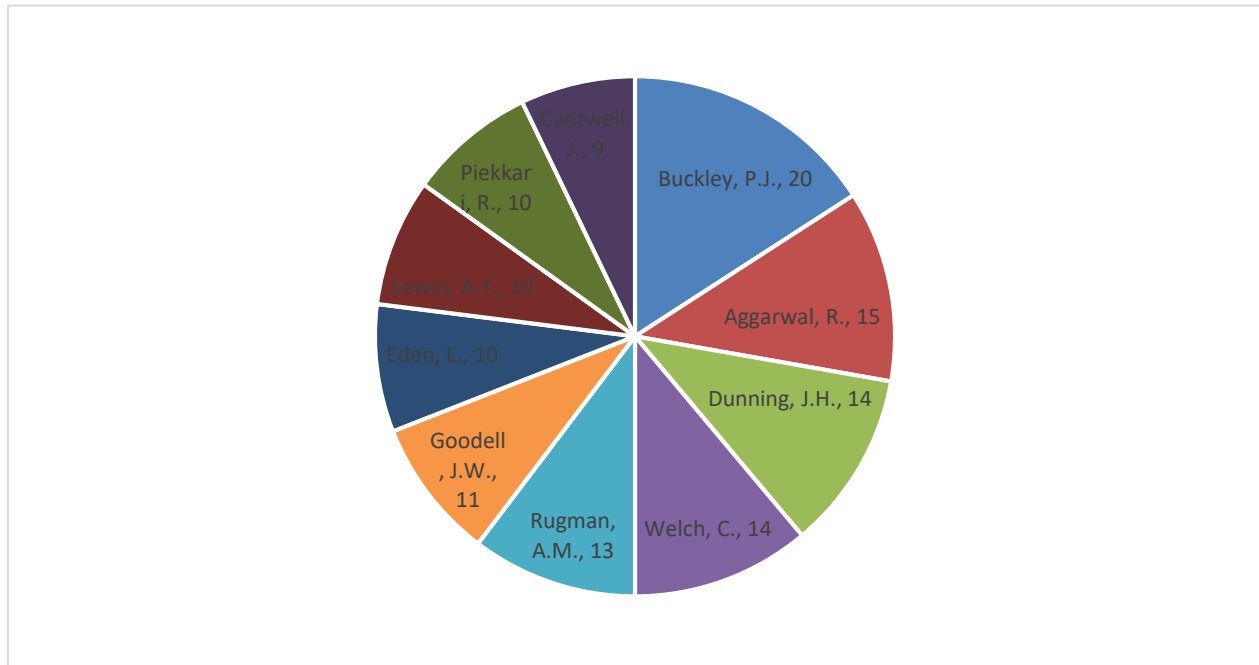
Gráfica 2 Las Principales Revistas Internacionales de 1943-2017



Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos del sistema de búsqueda SCOPUS 2017.

En lo concerniente a conocer quienes son los principales autores que publican sobre los Negocios Internacionales, sin duda destaca, Buckley con 20 trabajos, seguido por Aggarwal, Dunning y Welch con 15, 14 y 14 respectivamente (Ver gráfica #3).

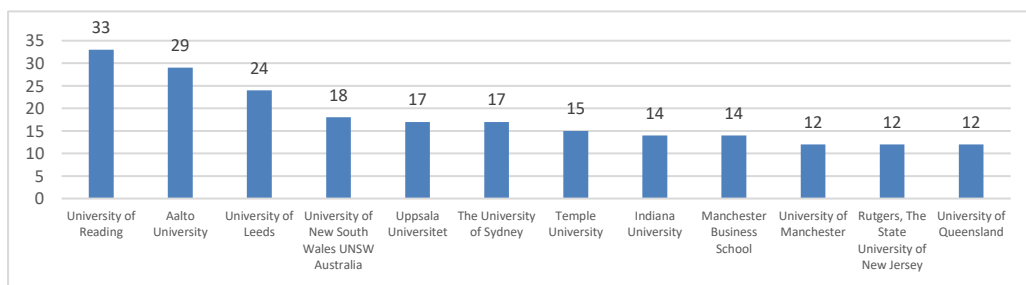
Gráfica 3 Principales autores que publican sobre los Negocios Internacionales de 1943-2017



Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos del sistema de búsqueda SCOPUS 2017.

La universidad de adscripción es fundamental el conocerla, sobre todo para aquellos investigadores y becarios de un posgrado que estén interesados en realizar algún tipo de intercambio o estancia académica, es trascendente para ubicar la posición que tienen estas universidades en el ranking mundial, destaca la University of Reading, Aalto University y la University for Leeds con 33, 29 y 24 trabajos identificados en el área de los negocios internacionales.

Gráfica 4 Las Universidades líderes en Negocios Internacionales de 1943-2017

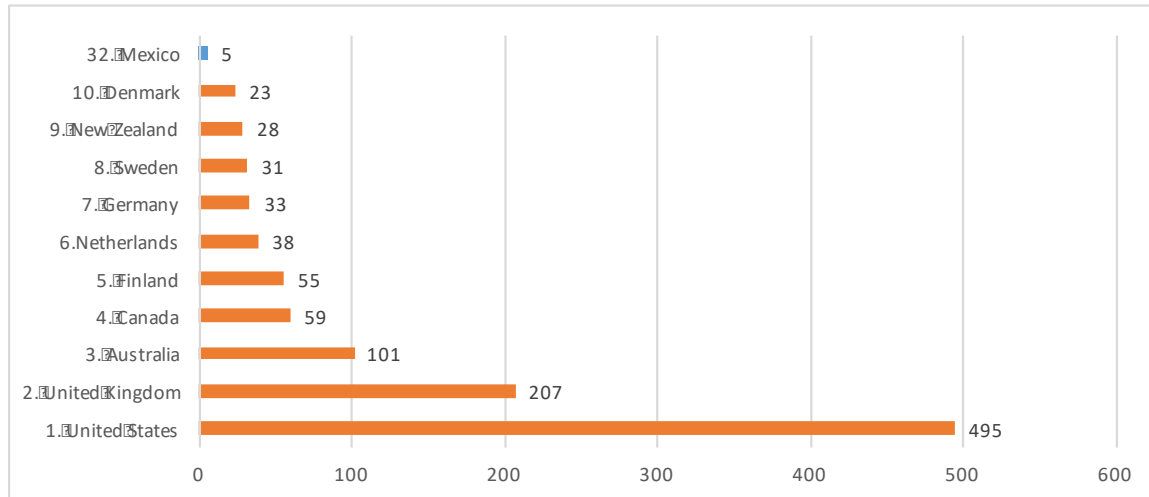


Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos del sistema de búsqueda SCOPUS 2017.

En la gráfica No. 5 se observa que los países líderes en el área son los Estados Unidos, seguidos por el Reino Unido y Australia, también se quiso destacar la posición No. 32 de México con 5 publicaciones sobre los Negocios

Internacionales, lo que nos muestra que aún estamos alejados de las grandes universidades y autores que aportan en esta área del conocimiento.

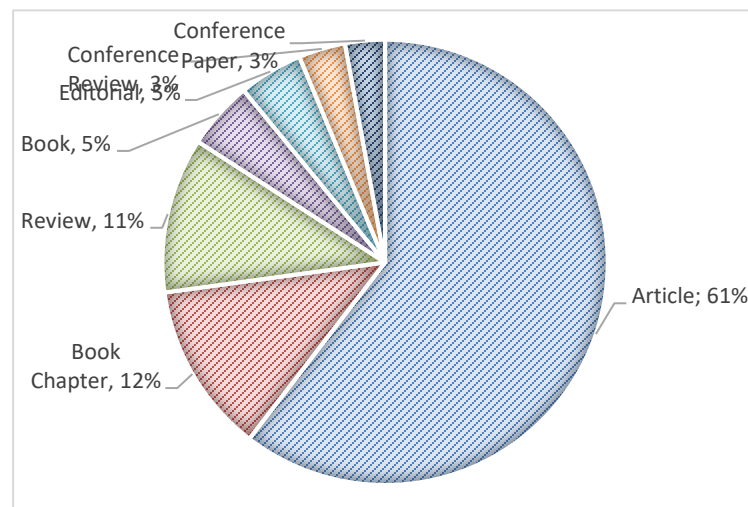
Gráfica 5 Número de publicaciones sobre Negocios Internacionales por países de 1943-2017



Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos del sistema de búsqueda SCOPUS 2017.

Como apartado final, observamos en la Grafica No. 6, que dominan dos tipos de publicaciones esencialmente sobre el tema de los negocios internacionales, los artículos con un 61 por ciento, los capítulos de libro con un 12 por ciento, seguido por algunas revisiones y libros con una participación de un cinco por ciento. Lo que permite reflexionar que el mayor aporte al conocimiento se encuentran en las revistas internacionales como principal medio de difusión del conocimiento en esta área de las ciencias sociales.

Gráfica 6 Tipo de publicaciones sobre Negocios Internacionales 1943-2017



Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos del sistema de búsqueda SCOPUS 2017.

## Conclusiones

Este trabajo de investigación pretende mostrar la utilidad y pertinencia de los análisis bibliométricos para comprender la manera en que se produce y difunde el conocimiento en un área específica.

Como se ha expuesto, la temática sobre los negocios internacionales ha conseguido mucho interés tanto por parte de académicos, instituciones de educación superior, empresarios, tanto a nivel internacional como nacional, en donde se aprecia con claridad que los años 2016 y 2014 son los de mayor producción académica con 119 y 76 registros respectivamente y para el año 2017 ya se encuentran publicados 40 documentos.

Si bien se ha descrito la tendencia expansiva de la temática sobre negocios internacionales, no es posible explicar las razones que motivan a que en un determinado año los autores deseen publicar más sobre este tema.

La producción indizada en SCOPUS a nivel internacional, permite detectar el origen de los autores, la afiliación institucional de los mismos, el tipo de documentos, las áreas, las revistas internacionales, los autores líderes, los países que estudian los negocios internacionales, entre otros indicadores que no fueron incluidos.

Finalmente, los estudios bibliométricos sobre negocios internacionales son pocos, y consideramos que realizarlo podría convertirse en una investigación pionera en el tema.

## Limitaciones y Futuras Investigaciones

Cabe aclarar que este motor de búsqueda, SCOPUS, no es el único que se puede encontrar para realizar los análisis bibliométricos, también se encuentra la base de datos THOMSON REUTERS y otras importantes, por lo que este trabajo no representa una verdad absoluta sobre los resultados obtenidos, ya que los investigadores puedan estar presentando los resultados o hallazgos de sus trabajos en otras revistas académicas nacionales o latinoamericanas que no fueron incluidas en este estudio.

Este tipo de estudios también puede ser analizado desde una perspectiva latinoamericana, incluyendo otros índices como LATINDEX o Scielo, o de igual manera, realizar análisis cualitativos con el software ATLAS Ti.

Para otra futura investigación, sería pertinente incorporar un análisis de género, auto citaciones y co-autoría de investigadores.

## Trabajos Citados

- Albort-Morant, G., & Ribeiro-Soriano, D. (2016). A bibliometric analysis of international impact of business incubators. *Journal of Business Research*, 69(5), 1775-1779.
- Bhardwaj, R. K. (2016). Scientometric analysis and dimensions on international business literature. *Scientometrics*, 106(1), 299-317. Doi: 10.1007/s11192-015-1777-1
- Buckley, P. J. (2002). Is the International Business Research Agenda Running Out of Steam? *Journal of International Business Studies*, 33(2), 365-373. doi:10.1057/palgrave.jibs.8491021
- Daim, T. U., Rueda, G., Martin, H., & Gerdtsri, P. (2006). Forecasting emerging technologies: Use of bibliometrics and patent analysis. *Technological Forecasting and Social Change*, 73(8), 981-1012.
- Diodato, V. P., & Gellatly, P. (2013). *Dictionary of bibliometrics*: Routledge.
- Hofer, K. M., Smejkal, A. E., Bilgin, F. Z., & Wuehrer, G. A. (2010). Conference proceedings as a matter of bibliometric studies: the Academy of International Business 2006–2008. *Scientometrics*, 84(3), 845-862. Doi: 10.1007/s11192-010-0216-6
- Hood, W. W., & Wilson, C. S. (2001). The Literature of Bibliometrics, Scientometrics, and Informetrics. *Scientometrics*, 52(2), 291. Doi: 10.1023/a: 1017919924342
- López-Duarte, C., Vidal-Suárez, M. M., González-Díaz, B., & Rosa Reis, N. (2016). Understanding the relevance of national culture in international business research: a quantitative analysis. *Scientometrics*, 108(3), 1553-1590. Doi: 10.1007/s11192-016-2044-9
- Moed, H. F., De Bruin, R. E., & Van Leeuwen, T. N. (1995). New bibliometric tools for the assessment of national research performance: Database description, overview of indicators and first applications. *Scientometrics*, 33(3), 381-422. Doi: 10.1007/bf02017338
- Roberts, J., & Fuller, T. (2010). International business: Past, present and futures. *Futures: Journal of Policy, Planning and Futures Studies*, 42(9), 901-909.



# USO DE DISPOSITIVOS MÓVILES PARA APOYO EN LAS MATERIAS DE CIENCIAS BÁSICAS

Ing. Febe Elizabeth Vargas Arriaga<sup>i</sup>, MC. Andrés Echeagaray Osuna<sup>ii</sup>,  
Ing. Rolando Lizárraga Bañuelos<sup>iii</sup>, MC. Jessica Vianey Montoya Aldecoa<sup>iv</sup>

**Resumen**—Los dispositivos móviles están al alcance de una gran parte de la población, y con mayor énfasis en el ámbito universitario, los cuales han aumentado su uso en las aulas. La presente propuesta es para el diseño y creación de una plataforma web que permita a la comunidad universitaria acceder mediante dispositivos móviles, a diversos problemarios utilizados en las materias de ciencias básicas, con la facilidad de hacer modificaciones por parte del docente en los problemas propuestos y con la ventaja de que los alumnos reciban en un tiempo determinado retroalimentación para mejorar sus áreas de oportunidad, con esto se promueve el uso de las TIC's y se apoya a nuestros alumnos de una forma segura y sencilla en la realización de sus trabajos extra-clases. Los resultados preliminares son alentadores, los estudiantes están empleando los problemarios accediendo desde sus equipos y realizando los mismos de manera colaborativa.

**Palabras clave**— Móviles, plataforma web, TIC's, problemarios.

## Introducción

Para poder facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje es necesario que el docente siempre este a la vanguardia en la utilización de tecnología (TIC's), pero a la vez debe estar realmente involucrado en la mejora del desempeño de sus estudiantes. Esto implica que debe estar en constante actualización de información (para que esta sea oportuna y pertinente) y en mejora continua (de su actuar docente)<sup>1</sup>.

Debe conocer también el contexto o entorno de su institución para que los contenidos temáticos que se aborden en clase sean lo más parecido a la realidad<sup>2</sup>. Para cumplir con todo esto se propone realizar problemarios en línea para las asignaturas básicas.

Es importante que durante nuestro quehacer docente seamos innovadores, por lo que es necesario buscar actividades y dinámicas que sean atractivas para los estudiantes, por lo cual para esta actividad se decidió utilizar dicho material didáctico<sup>3</sup> (problemarios en línea) utilizando las TIC's. Las cuales sabemos que actualmente juegan un rol muy importante en nuestros estudiantes no solo a nivel básico sino también en nivel bachillerato y nivel básico.

Mediante el uso de un programa se pondrán a disposición del estudiante diversos problemarios, los cuales tendrán que ser resueltos en fechas establecidas y generalmente en equipos fomentando el trabajo colaborativo. Una vez resueltos los estudiantes recibirán una retroalimentación por parte del docente.

La retroalimentación se debe centrar en el desempeño del estudiante, indicando su nivel de aprendizaje y construcción de competencias. Los problemas deben estar diseñados para motivar la búsqueda independiente de la información a través de todos los medios disponibles para el alumno y además generar discusión o controversia en el grupo.

El mismo diseño del problema debe estimular que los alumnos utilicen los aprendizajes previamente adquiridos. El problema debe estar en relación con los propósitos del programa de estudio para que el alumno logre construir las competencias necesarias para su desarrollo integral. Los alumnos podrán acceder por cualquier dispositivo móvil que tengan a su alcance.

## Aplicación

Para realizar la aplicación para visualizar el modo de alumnos se utiliza Android Studio<sup>4</sup> que es un entorno de desarrollo integrado para el sistema operativo Android lanzado por Google, diseñado para ofrecer nuevas herramientas para el desarrollo de aplicaciones, el cual gracias a su sistema de emulación integrado permite ver los cambios que realizamos en nuestra aplicación en tiempo real, pudiendo además comprobar cómo se visualiza en diferentes dispositivos Android con distintas configuraciones y resoluciones de forma simultánea.

En cuanto a las herramientas que podrá utilizar el administrador de la aplicación, se utilizó HTML5<sup>5</sup> que contiene un conjunto más amplio de tecnologías que permite a los sitios Web y a las aplicaciones ser más

<sup>1</sup> <https://www.uoc.edu/rusc/5/2/dt/esp/gonzalez.pdf>, accedido el 20 de septiembre de 2017

<sup>2</sup> [https://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI\\_Lectura/educ\\_continua/curso\\_formador/LECT56.pdf](https://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI_Lectura/educ_continua/curso_formador/LECT56.pdf), accedido el 20 de septiembre de 2017

<sup>3</sup> [http://www.ub.edu/congresice/actes/11\\_rev.pdf](http://www.ub.edu/congresice/actes/11_rev.pdf), accedido el 20 de septiembre de 2017

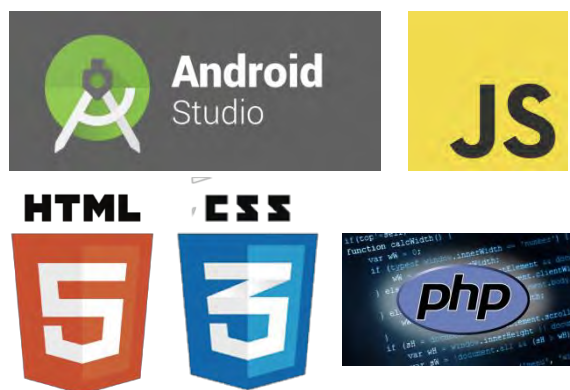
<sup>4</sup> <https://android-studio.uptodown.com/windows>, accedido el 29 de septiembre de 2017

<sup>5</sup> <https://developer.mozilla.org/es/docs/HTML/HTML5>, accedido el 28 de septiembre de 2017

diversas y de gran alcance, también se utiliza CSS<sup>6</sup> que nos sirve para definir la estética de un sitio web en un documento externo y eso mismo permite que modificando ese documento podamos cambiar la estética entera de un sitio web, el mismo sitio web puede variar totalmente de estética cambiando solo la CSS, sin tocar para nada los documentos HTML o jsp o asp que lo componen.

CSS es un lenguaje utilizado para dar estética a un documento HTML (colores, tamaños de las fuentes, tamaños de elemento, con css podemos establecer diferentes reglas que indicarán como debe presentarse un documento. es un lenguaje de estilo que define la presentación de los documentos HTML.

Para darle una mejor interacción se ha trabajado con jQuery que es considerado un Framework de Javascript. Es decir, JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, por lo que no es necesario compilar los programas para ejecutarlos. En otras palabras, los programas escritos con JavaScript se pueden probar directamente en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios<sup>7</sup>. Así también PHP que es un lenguaje de código abierto adecuado para desarrollo web y aplicaciones móviles y que puede ser incrustado en HTML<sup>8</sup>. En la figura 1 se indican los lenguajes empleados.



**Figura 1. Aplicaciones usadas para el desarrollo de la herramienta**

La aplicación vendrá en una versión administrador y usuario, en la versión administrador la podrán utilizar todos los docentes de la universidad y la versión para usuario será para que los alumnos utilicen la aplicación en sus dispositivos móviles

#### *Sistema de problemarios*

La principal función de la aplicación es auxiliar al docente en la aplicación de problemarios en las diferentes materias que este imparte, ayudando a que los alumnos utilicen las herramientas tecnológicas con la que una gran parte de la población estudiantil cuenta, esto se logra de una manera eficaz y su funcionamiento se explica a continuación;

En la figura 2 se muestra la vista inicial de la página, en esta podrán iniciar sesión dos tipos de usuarios diferentes uno de ellos es el docente que es el encargado de gestionar los problemarios, subir videos, dar retroalimentación y crear foros para discutir las diversas inquietudes que los estudiantes tengan, el otro usuario es el alumno de la universidad el cual tendrá acceso a distintas opciones y poniendo como la más importante la ventana en la cual podrá hacer los problemarios, también podrá participar en los diferentes foros de retroalimentación y visualizar los videos que el docente disponga en la plataforma.

<sup>6</sup> <https://www.ecured.cu/CSS3>, accedido el 25 de septiembre de 2017

<sup>7</sup> [http://librosweb.es/libro/javascript/capitulo\\_1.html](http://librosweb.es/libro/javascript/capitulo_1.html), accedido el 28 de septiembre de 2017

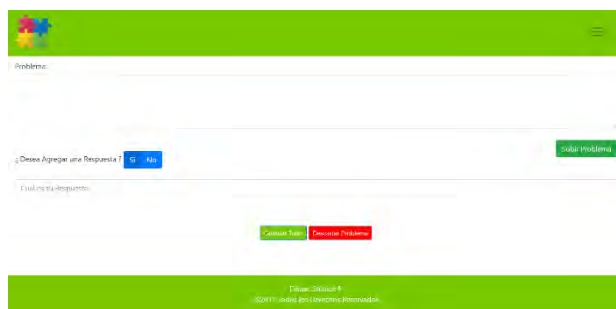
<sup>8</sup> <http://php.net/manual/es/intro-what-is.php>, accedido el 28 de septiembre de 2017



**Figura 2. Pantalla de inicio**

### *Gestión de problemarios*

Aquí el docente podrá crear nuevos problemarios, ya sea capturando nuevos ejercicios o editando algunos ya existentes haciendo los cambios cada vez que lo considere adecuado, tendrá la opción cada vez que modifique un ejercicio existente de guardarlo como un nuevo ejercicio o eliminar el ejercicio anterior y dejar solo el modificado, una vez que ya tenga seleccionado todos los ejercicios del problemario, el docente podrá publicarlo, para que los alumnos tengan acceso al mismo y puedan realizarlo, en la figura 3 vemos como es la pantalla de Gestión de problemarios.



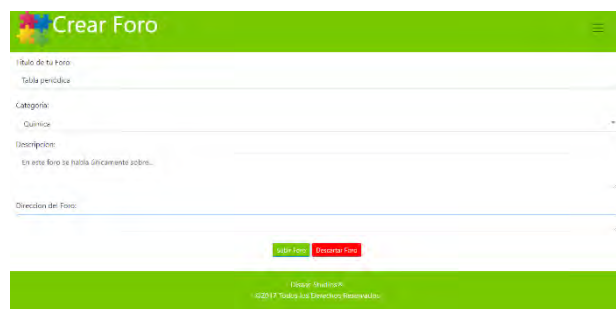
**Figura 3. Pantalla de gestion de problemarios**

### *Videos*

En esta sección, encontraremos pequeños videos o audios, en donde el docente explicara el tema o los temas del problemario a realizar, estos elementos no son obligatorios y solo estarán disponibles conforme el docente así lo decida.

### *Foros para retroalimentación*

Aquí se tendrá un espacio para darle retroalimentación a sus alumnos sobre los resultados que proponen a los problemas, esto con el fin de ayudar a los mismos con las dudas que surjan y con esto pueda ayudarles a comprender el tema que se presentan en los problemarios, así mismo se tendrán conversaciones en grupo o incluso comentarios de mejora en el usa de este tipo de herramientas en las aulas, en la figura 4 vemos la pantalla respectiva.



**Figura 4. Pantalla de Foros de retroalimentación**

### Acceso de alumnos

La aplicación permitirá que el alumno tenga un acceso sin límite de tiempo en cuanto al uso de la misma y por cualquier dispositivo móvil con una clave de acceso la cual será su matrícula, cada acceso será registrado en una base de datos. La aplicación permite al estudiante imprimir los problemarios para que sea más sencillo trabajar si así lo cree pertinente. En cualquiera de los casos el alumno deberá responder el problemario en la aplicación para que el docente pueda realizar su evaluación, en la figura 5 se muestra la pantalla de alumno.



Figura 5. Pantalla de Alumnos

### Conclusión

La aplicación ha sido bien aceptada aunque aún está en proceso de pruebas preliminares y se sigue desarrollando y ultimando detalles a partir de los resultados obtenidos con alumnos voluntarios que han evaluado la aplicación respondiendo a un cuestionario que en términos generales busca evaluar la apreciación del estudiante sobre la aplicación, vale la pena destacar que los alumnos se manifiestan de forma favorable con respecto a la aplicación, indican que este tipo de aplicaciones les permite reforzar conocimientos. Una vez que empiecen a utilizarla tanto los alumnos como los profesores, se espera, en caso de ser necesario, realizar los ajustes y mejoras que se necesiten para que sea una herramienta más que puedan utilizar en el aula.

### Referencias

- Chan, M. y Delgado, L. (2005). Diseño educativo orientado al desarrollo de competencias profesionales.  
Chan, M. E. (2006). Algunas ideas para el diseño de las actividades de aprendizaje.  
De León, D. (2010) Evaluación integral de competencias en ambientes virtuales. Universidad de Guadalajara.

<sup>i</sup> Profesor de tiempo parcial en el PE de Ingeniería en Biotecnología, fvargas@upsin.edu.mx

<sup>ii</sup> Profesor de tiempo completo en el PE de Ingeniería en Informática, aecheagaray@upsin.edu.mx

<sup>iii</sup> Profesor de tiempo parcial en el PE de Ingeniería en Mecatrónica, rlizarraga@upsin.edu.mx

<sup>iv</sup> Profesor de tiempo completo en el PE de Ingeniería en Biotecnología, jmontoya@upsin.edu.mx

# TRABAJO EN EQUIPO EN EL APRENDIZAJE DEL MODELADO DE SISTEMAS

M.A. Kathy Laura Vargas Matamoros<sup>1</sup>, Dra. Alejandra Torres López<sup>2</sup>,  
M.A. Ma. Elizabeth Montiel Huerta<sup>3</sup> y M.C. Alicia Cortés Fernández<sup>4</sup>

**Resumen**—Uno de los tópicos importantes a aprender en la ingeniería de software es el modelado de sistemas, dentro de la presente investigación se observó de qué forma la interacción entre estudiantes a través de la realización de proyectos en equipo dentro y fuera del aula potencializa su aprendizaje, de cómo los alumnos aprenden los conceptos del objeto de estudio diagramas de clase y de caso de uso en la interacción entre ellos y con el profesor. Se observó cómo los sujetos describían sus propias prácticas, se trató de entender cómo esto aportaba al logro de su aprendizaje. La importancia de la presente investigación radica en que se estudió a los sujetos en su propio contexto de aprendizaje sin realizar ninguna intervención. Analizando su comportamiento en la cotidianidad y cómo construyen a través de sus interacciones, lo cual es un condicionante y producto del proceso de aprendizaje del modelado.

**Palabras clave**—modelado, diagramas, trabajo en equipo, aprendizaje.

## Introducción

La ingeniería de software es una disciplina de ingeniería que comprende todos los aspectos de la producción del software, es parte del proceso de ingeniería de sistemas para desarrollar y entregar un software útil (Sommerville, 2005). Bruegge y Dutoit (2002) manifiestan que el modelado es una actividad que realizan los ingenieros de software cuando diseñan un sistema, con el propósito de construir una abstracción que deje a un lado los detalles irrelevantes. Para la modulación de software el alumno debe abstraer conceptos de la realidad y trasladarlos a símbolos y funciones. Los conceptos y aspectos teóricos del análisis y diseño son difíciles de aprender debido a su complejidad y abstracción, se tienen que trasladar las necesidades de la organización al proceso de desarrollo de sistemas de información, el cual consta de las siguientes etapas: análisis, diseño, programación, implementación y pruebas. En general el paso de una etapa a otra es complicado de aprender, por tal motivo es necesario realizar en las asignaturas relacionadas con ingeniería de software proyectos donde se apliquen los conceptos a la resolución de problemas reales de las organizaciones. Desde este enfoque, la importancia radica en que, para lograr un aprendizaje por parte de los alumnos, estos trabajen en equipo en dichos proyectos. Tomando como base el paradigma de Vygotsky, dicho aprendizaje se vería reflejado en el óptimo desarrollo de sistemas de información, al trasladar los conocimientos aprendidos a la práctica, se parte la idea de Vygotsky (1995) acerca de que el crecimiento intelectual de los alumnos depende del dominio de los medios socioculturales del pensamiento: el habla y la escritura.

En el desarrollo de esta investigación se observó cómo al trabajar en equipo los alumnos logran aprender significativamente conceptos relacionados con el modelado de software, poniendo en práctica lo aprendido al tomar procesos reales de la organización, para posteriormente abstraerlos en forma de diagramas, estudiar su funcionamiento y realizar el modelado de sistemas. En el presente artículo se presenta la metodología, fundamentos teóricos y principales hallazgos encontrados al trabajar en equipo para lograr el aprendizaje del modelado.

## Descripción del Método

### Metodología

El aprendizaje de los conceptos relacionados con el modelado de sistemas podemos conocerlo a través de la observación, filmaciones y entrevistas a maestros y alumnos de la materia de Ingeniería de Software, puesto que podemos indagar si se realizó por todos los alumnos, en qué grado se logró la construcción de conocimientos, cómo se desarrolló dicho aprendizaje y si el habla del profesor influyó o no en él.

La investigación es descriptiva y analítica. Descriptiva porque pretende describir cómo se lleva a cabo el aprendizaje de los conceptos relacionados con el modelado de la materia de Ingeniería de Software y analítica puesto

<sup>1</sup>La M.A. Kathy Laura Vargas Matamoros es Profesora de Sistemas Computacionales y de la Maestría en Ingeniería Administrativa en el Instituto Tecnológico de Apizaco [posgradovargas@hotmail.com](mailto:posgradovargas@hotmail.com)

<sup>2</sup>La Dra. Alejandra Torres López es Profesora de Ingeniería Industrial y de la Maestría en Ingeniería Administrativa en el Instituto Tecnológico de Apizaco [atorreslo@hotmail.com](mailto:atorreslo@hotmail.com)

<sup>3</sup>La M.A. Ma. Elizabeth Montiel Huerta es Profesora de Ciencias Económico Administrativas y de la Maestría en Ingeniería Administrativa en el Instituto Tecnológico de Apizaco [malizmon\\_hu@hotmail.com](mailto:malizmon_hu@hotmail.com)

<sup>4</sup>La M.C Alicia Cortés Fernández es Profesora de Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Apizaco

que busca especificar los rasgos y características que inciden en el aprendizaje significativo de conceptos relacionados con el modelado, en base a los resultados obtenidos se describirán las tendencias de la población de estudio, y los patrones de comportamiento.

#### *Muestra e Instrumentos de Investigación*

Las observaciones y grabaciones se realizaron a dos grupos de la materia de Ingeniería de Software, entrevistas a dos maestros y a los alumnos de dos equipos de cada materia. Observación de las clases de los temas de modelado, en especial lo relacionado con los diagramas de caso de uso, de clase y de secuencia; filmación de clases referentes al modelado de sistemas; entrevistas semiestructuradas a maestros, entrevistas semiestructuradas individuales de alumnos, así como entrevistas abiertas a los equipos.

#### *Justificación*

La asignatura de Ingeniería de Software corresponde al eje de formación de base de datos y desarrollo de software, aportando al perfil de egreso el aprendizaje necesario para diseñar, desarrollar y mantener sistemas de bases de datos, donde conforme a los requerimientos del usuario se integren sistemas de información con la calidad suficiente para las organizaciones. Es de suma importancia, tomar en cuenta el grado de dificultad para el aprendizaje de los conceptos relacionados con el diagrama de clase y diagrama de caso de uso, debido a que se tiene que utilizar un grado elevado de abstracción de la información, al traducir las necesidades del cliente a modelos de representación de sistemas donde se plantea en forma gráfica el diseño del sistema de información, su funcionamiento, las relaciones entre las bases de datos y la imagen visual del sistema.

Se requiere conocer qué aspectos inciden en la construcción de conceptos y aprendizaje significativo de la asignatura de Ingeniería de Software en específico de los diagramas de clase y los diagramas de caso de uso, para desarrollar un modelo que pudiera apoyar el aprendizaje significativo del alumno, y la adecuada construcción de conceptos, se comparte la idea de Vygotsky (1995) acerca de que el crecimiento intelectual de los alumnos depende del dominio de los medios socioculturales del pensamiento, esto es, del habla y la escritura. Sería importante el poder indagar cómo logran aprender los alumnos conceptos relacionados con el modelado de software para poder conocer si su aprendizaje ha sido significativo y cómo lo ponen en práctica debido a que los alumnos tienen que tomar procesos reales de la organización, para posteriormente abstraerlos en forma de diagramas, para estudiar su funcionamiento y proponer soluciones de software.

#### *Fundamentos teóricos*

Trejos, Gabriela, en su artículo “Planeación de la asignatura Programación I en un programa de ingeniería de sistemas a partir de la teoría del aprendizaje significativo”, destaca la experiencia de haber establecido un marco general para la aplicación de la teoría de aprendizaje significativo formulada por David Ausubel en un curso introductorio de Programación de Computadores del programa de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Tecnológica de Pereira. Se presentan algunos de los resultados obtenidos y se hacen algunas reflexiones al respecto de la gran utilidad de incorporar el concepto de significado en la formación de ingenieros (Trejos, 2011).

También en el artículo “Un entorno de aprendizaje activo de ingeniería de software basado en la integración universidad-industria”, Rubio, Diego, et al., en el marco del laboratorio de investigación y desarrollo en calidad del software (lidicalso), durante los últimos 3 años se trabajó en la creación e implementación de un marco de aprendizaje activo que permita generar capacitación de tipo e-learning. La ventaja de la capacitación generada radica en la posibilidad de simular proyectos de software reales que se alimentan de errores comunes de la industria, de modelos y estándares disponibles y de los procesos definidos por las organizaciones; permitiendo de este modo generar y transmitir conocimientos específicos que se ajustan al contexto de las empresas. Las primeras experiencias del e-learning generado les permitieron concluir que la metodología de aprendizaje activo junto a los e-learning, constituye la combinación perfecta para combatir las causas a los problemas actuales de capacitación de las empresas de la industria del software local (Rubio, Diego, et al., 2010).

Para realizar este estudio se toma el paradigma constructivismo social de Vygotsky, así como diversos autores que han realizado investigaciones relacionadas. Dicho paradigma está relacionado con el modelado de sistemas, debido al proceso que tienen que realizar los alumnos para aprender conceptos relacionados con este tema y a la dificultad que esto conlleva. Se toman estas teorías y no otras porque en la materia de Ingeniería de Software tiene un grado de abstracción en el que se puede aplicar el Paradigma constructivista, debido a que los alumnos van construyendo el conocimiento y luego lo transfieren al desarrollo de proyectos, principalmente nos basamos en la teoría de Vygotsky porque dicho autor toma en cuenta la intervención del maestro para el aprendizaje de los alumnos y trabaja con la zona de desarrollo próximo (Vygotsky, 2010), el desarrollo cognitivo no puede entenderse sin



referencia al contexto social, histórico y cultural en el que ocurre Lev Vygotsky (1987,1988), al mismo tiempo que el constructivismo lo cual se relaciona directamente con el aprendizaje del modelado. Los conceptos científicos se desarrollan en cooperación sistemática entre el alumno y el maestro (Vygotsky, 1995).

Un modelo es una representación abstracta de un sistema que nos permite responder a preguntas acerca del sistema. Los ingenieros de software necesitan comprender el ambiente en el que va a operar el sistema, necesitan aprender los conceptos del dominio del problema que son relevantes para el sistema, es decir necesitan construir un modelo del dominio de la solución (Bruegge y Dutoit, 2002).

Es importante tomar en cuenta que se puede realizar un modelo para describir un sistema que todavía no existe en la práctica o realizar un modelo para realizar cambios y ajustes (reingeniería) a uno que está actualmente funcionando ya sea debido a avances en el software o hardware por los adelantos tecnológicos. El dominio de aplicación representa todos los aspectos del problema del usuario. Esto incluye el ambiente físico, los usuarios y otras personas, sus procesos de trabajo, etc.

Los diagramas de caso de uso nos sirven para describir el funcionamiento del sistema en forma general, ya sea gráfica o textualmente, además de ser un puente de interacción entre el desarrollador del software y el cliente al que se le está desarrollando el software. En este caso una de las dificultades para el aprendizaje de estos diagramas para el caso de los alumnos de ingeniería es el grado de abstracción para poder pasar los requerimientos del usuario en una empresa a un modelo o dibujo que nos va a describir la interacción entre los diferentes procesos. Los diagramas de caso de uso representan la funcionalidad del sistema desde el punto de vista del usuario, definen las fronteras del sistema, se utilizan durante la obtención de requerimientos y análisis para representar la funcionalidad del sistema desde el punto de vista externo (Bruegge y Dutoit, 2002). El caso de uso describe un escenario de uso específico en un lenguaje directo desde el punto de vista de un actor definido (Pressman, 2006). De acuerdo a lo anterior, podemos observar que ahí radica la principal dificultad para el alumno, porque debe de pasar de lo que sucede en la empresa y lo que quiere el cliente, así como del funcionamiento de los procesos o secuencias de información dentro de la misma, a poder conjuntarlos en un modelo de casos de uso, que nos muestre de forma gráfica y el funcionamiento de la empresa y el flujo de la información que se requiere por el sistema. Los casos de uso se desarrollan a partir de los requerimientos del cliente.

Los diagramas de clase se usan para describir la estructura de un sistema, se construyen para formalizar el conocimiento del dominio de aplicación. Las clases representan objetos participantes que se encuentran en los casos de uso, y describen sus atributos y operaciones. Su propósito es describir el alcance del sistema y descubrir sus fronteras. Los diagramas de clase describen la estructura del sistema desde el punto de vista de clases y objetos. Las clases son abstracciones que especifican los atributos y comportamientos del conjunto de objetos. Los objetos son entidades que encapsulan estado y comportamiento. Los diagramas de clase describen la estructura del sistema desde el punto de vista de clases y objetos (Bruegge y Dutoit, 2002).

Los diagramas de secuencia se usan para formalizar el comportamiento del sistema y para visualizar la comunicación entre objetos. Son útiles para la identificación de objetos adicionales que participan en los casos de uso. A los objetos involucrados en los casos de uso se les llama participantes, un diagrama de secuencia representa las interacciones que suceden entre esos objetos (Bruegge y Dutoit, 2002). Los diagramas de secuencia se usan para describir los flujos de cada caso de uso. Esto ayudará a revisar si nuestra lógica es correcta y si existe consistencia entre los casos de uso del modelo de requisitos y la arquitectura de clases del modelo de análisis. Dado que existen múltiples posibles flujos de secuencia, se describirán únicamente secuencias de funcionalidad complejas que pudieran incluir múltiples flujos en múltiples casos de uso (Weitzenfeld, 2005).

### *Resultados*

Desde la perspectiva de los docentes entrevistados, el modelado es la definición de un sistema a escala, un prototipo de cómo va a quedar, si el modelado no está bien no se puede desarrollar un buen sistema, es la primera presentación hacia el cliente quien te va a decir si está bien, que le falta agregar si la conexión entre módulos es correcta, etc. Es la fase donde una vez obtenidos todos los requerimientos del desarrollo del proyecto se pasa al modelo tomando en cuenta las funciones que debería tener, considerando requerimientos funcionales y no funcionales, se esquematiza y se documenta, se ve que datos se van a utilizar, su relación, las entidades, las características y los atributos para estructurarlo en un diagrama.

Para los docentes una de las partes más complicadas del modelado es dimensionar el tamaño y la magnitud del software que se va a diseñar, es decir no se pueden detectar en un inicio todas las opciones de que va a constar, sugiriendo que por tal motivo los alumnos deben comenzar desde la modelación de sistemas pequeños y poco a poco incrementar su tamaño para poder desarrollar adecuadamente el modelado. Los alumnos deben de conocer técnicas de modelado como el UML, diagramas de contexto, diagramas de caso de uso, entre otros.

Al trabajar en equipo en proyectos semestrales se pueden integrar alumnos que van más avanzados con los que no, para que unos impulsen a los otros al retroalimentar sus actividades. La forma en que aprendieron los alumnos fue más práctica cuando tuvieron contacto con la empresa pues la teoría se retroalimenta en el campo de trabajo, sabiendo cuantas personas van a estar involucradas y trabajando en equipo.

Cuando a los alumnos se les presenta alguna necesidad específica de software no todos los integrantes del equipo visualizan el problema de la misma forma, pero no tanto por el hecho de hacer el diagrama sino porque no entendieron cuáles eran los requerimientos, es decir les cuesta pasar de la realidad a lo abstracto, de lo que el cliente quiere a materializar la idea en un diagrama, sin embargo, al trabajar en equipo poco a poco integran los conceptos y en base a la práctica van mejorando.

Los alumnos en equipo aprenden a analizar el ambiente en el que va a operar el sistema y los conceptos de dominio del problema, desde el análisis de requerimientos, las entrevistas con el cliente, conocer a las personas involucradas con el sistema y las funciones que realiza, como se relacionan directa o indirectamente con el sistema, cómo fluye la información, la simbología que utilizan, el lenguaje con el que se comunican, etc. El poder practicar en empresas donde se les permite tener acceso a la información para que ellos conozcan realmente el problema, cómo operan en el caso específico, cómo funciona la empresa o negocio y tener contacto estrecho con el cliente o usuario del sistema de información, les ayuda a poder modelar el sistema, obtener los requerimientos del cliente para poder realizar los diagramas y posteriormente la programación.

Los alumnos aprenden al aplicar los esquemas y los diagramas a la práctica, el aprendizaje del alumno se vuelve significativo cuando lo que ve en clase conceptualmente realmente lo puede aplicar a la vida cotidiana, en cualquiera de los problemas. La importancia del aprendizaje del diagrama de clase en el modelado es porque se tienen que analizar los usuarios involucrados, las actividades de cada uno, las tareas, los atributos requeridos, si se va a hacer una conexión con otra clase, etc. También es importante porque en la mayor parte de los desarrollos de la mayor parte de las aplicaciones son con programación orientada a objetos, entonces es importante que aprendan bien la definición de lo que es una clase, que es un objeto y la forma como se pueden relacionar para posteriormente implementarlo. Por ese motivo aproximadamente al mes de clases les asignan un proyecto semestral donde van a aplicar los conceptos que se aprenden en el semestre, se les piden que decidan donde lo van a aplicar y que se integren en equipos de 4 a 5 personas.

Los docentes corroboran que los alumnos han aprendido con sus tareas, trabajos, revisiones, retroalimentación, también una vez que ellos van integrando y documentando su proyecto y les muestran los avances, realizan presentaciones, cuando la idea se conceptualiza y lo pueden aplicar a su caso en particular. Cuando se detecta algún alumno que no ha aprendido se cambia de equipo, se identifica quienes ya tienen bien definido el concepto, y se mueven equipos, los que son débiles con los fuertes y de esa manera pues ellos van aprendiendo unos de otros al retroalimentarse, unos les explican a los otros y aprenden en conjunto.

La principal dificultad para aprender el modelado de sistemas es que a algunos alumnos les da pánico hacer un sistema completo porque piensan que si es un sistema grande no van a poder por la magnitud, es un reto que ellos vayan aprendiendo poco a poco aplicando, aprendiendo y retroalimentando. Dentro de las competencias relacionadas con el modelado de sistemas están el trabajo en equipo, saber hacer bien las cosas, responsabilidad, documentar necesidades, aprender que en una empresa deben trabajar con otros, colaborar y compartir, entre otras, pues al hacer un sistema de mayor magnitud no lo pueden hacer solos, además deben complementar las potencialidades de cada uno para aprender unos de otros.

Algunos alumnos entrevistados al final del semestre comentan, que a pesar de que al momento de que empezaron a cursar la materia veían innecesario y poco relevante el modelado, han aprendido que realmente sirve demasiado pues evita que se tengan mayor cantidad de errores e inconsistencias a la hora de programar y realizar pruebas, que también han aprendido que entre más se avance en etapas posteriores de la ingeniería de software si se tiene un error es más costoso por el tiempo de rediseño y reprogramación, lo cual repercute de forma directa en los costos del software. Costos que el desarrollador deberá absorber como consecuencia de su falta de análisis para poder modelar un sistema.

Otros alumnos mencionan que al ver casos prácticos le encuentran el sentido de ver en clase primero los conceptos. Además, consideran que al aplicar en ejemplos propios y en el proyecto semestral, se dan cuenta de que los conceptos aprendidos sirven de algo, que les ayudan en el caso de los diagramas a visualizar en forma gráfica el funcionamiento del sistema en general y de esta forma poder presentar al usuario final el sistema para revisarlo y ver si cumple con los requerimientos, además de corregir los defectos antes de programar, lo que evita retrabajos.

Sin embargo, uno de los principales problemas detectados es que a varios alumnos de sistemas computacionales les cuesta trabajar en equipos, pues están acostumbrados en su mayoría a ser individualistas, a trabajar solos, no compartir información y en algunos casos son introvertidos, inclusive piensan que van a trabajar más con computadoras y no tanto con personas. Por consiguiente, cuando los ponen a trabajar en equipo el principal problema es compartir, escuchar a los demás, opinar y entender que se debe de escoger la mejor alternativa para el proyecto en conjunto sin que prevalezcan los intereses de un alumno en particular.

Con el tiempo durante el semestre y gracias a la asesoría del docente van aprendiendo a trabajar en equipo, al final del semestre comentaron que se dieron cuenta que en equipo aprendían de los demás, que podían profundizar en conceptos y cómo se aplican y en su mayoría acababan plenamente integrados y sacando su proyecto adelante. También aprenden a dividir tareas y a interactuar con otros en beneficio del proyecto, pues se percatan de que pueden avanzar más en equipo que individualmente y que las debilidades de unos son las fortalezas de otros.

Comentaron los alumnos que al principio no entendían el por qué los maestros hacían énfasis en la importancia del modelado, pero que al final del semestre comprendieron en su mayoría que no es una pérdida de tiempo, al contrario, brinda muchas ventajas como desarrollador de software. Otro aprendizaje fue el saber organizarse, delegar tareas, cumplir con tiempos establecidos, documentar el software y poder integrar un proyecto en conjunto. También romper el miedo al entrevistar al cliente, obtener requisitos y poderle exponer las soluciones posibles, además al término del semestre poder exponer el proyecto completo y defenderlo ante su maestro y sus compañeros.

### **Comentarios Finales**

#### *Conclusiones*

Los maestros investigados consideran que el aprendizaje del modelado a unos estudiantes les cuesta más trabajo que a otros, pero trabajando en equipo se pueden integrar alumnos que van más avanzados con los que no para que unos impulsen a los otros al retroalimentar sus actividades. Coinciden en que la forma en que aprendieron los alumnos fue más práctica cuando tuvieron contacto con la empresa pues la teoría se retroalimenta en el campo de trabajo sabiendo cuantas personas van a estar involucradas y trabajando en equipo. Los alumnos aprenden mejor cuando se complementan los conceptos cada que se avanza en el curso y en el desarrollo de proyectos, en el internet pueden encontrar ejemplos, ver como los modelaron. Es importante realizar un modelado para el desarrollo de sistemas de información, pues es la base o arquitectura de un sistema, si no hay un modelado difícilmente se llega al desarrollo del sistema.

Los alumnos aprenden al aplicar los esquemas y los diagramas a la práctica, cuando aplican los pasos que aprendieron por ellos mismos de esta forma aprenden significativamente. Como docentes se deben dar las herramientas y las técnicas de desarrollo en particular, cómo documentar y cómo aplicarlas en diferentes ámbitos. El aprendizaje del alumno se vuelve significativo cuando lo que ve en clase conceptualmente realmente lo puede aplicar a la vida cotidiana, en cualquiera de los problemas. Los docentes corroboran que los alumnos han aprendido con sus tareas, trabajos, revisiones, retroalimentación, también una vez que ellos van integrando y documentando su proyecto y les muestran los avances, realizan presentaciones, cuando la idea se conceptualiza y lo pueden aplicar a su caso en particular.

Los alumnos desde su perspectiva comentan que uno de los principales problemas que se les presentan al aprender temas relacionados con el modelado como son los diagramas de caso de uso y los diagramas de clase es el poder pasar de las necesidades reales de un sistema a un diagrama abstracto que sintetiza el funcionamiento del mismo. Además, están muy acostumbrados los que llevaron programación en las materias anteriores a Ingeniería de software a pasar directo de la idea a la programación, lo anterior debido a que consideran que es una pérdida de tiempo primero realizar diagramas y luego programar.

Podemos decir que tanto el objetivo general, como los objetivos específicos se cumplieron durante el desarrollo de la investigación, debido a que al haber estudiado la perspectiva de docentes y alumnos nos dimos cuenta de que el

aprendizaje principal del modelado es el poder abstraer de problemas reales a diagramas en forma gráfica y por otro lado el trabajo en equipo que da como resultado un proyecto completo e integral.

A través del análisis detallado de los videos de las clases, la presentación de proyectos finales y las entrevistas tanto alumnos como docentes hemos llegado a conocer la perspectiva de los sujetos de estudio, sus puntos de vista y sobre todo cómo influye el maestro en el aprendizaje y cómo aprende el alumno a lo largo del curso. Podemos concluir que desde la perspectiva de los docentes a los alumnos les da pánico cuando les ponen a desarrollar sistemas más grandes que integran diversos módulos que la parte de abstraer de los requerimientos del cliente a la diagramación es lo que se les hace más complicado y que tienen que apoyar como docentes a romper la barrera que les impide a trabajar en equipo.

El logro del aprendizaje de la mayor parte de sus alumnos, consideran que se ha logrado debido al amplio abanico de opciones que les presentan como son casos, prácticas, además de que la revisión y la retroalimentación ha sido fundamental para que los alumnos vayan haciendo suyos los conceptos aprendidos. De los alumnos se observó que aunque al principio se les hacía complicado el modelado, poco a poco empezando por pequeños ejemplos hasta terminar con su proyecto final fueron aprendiendo a aplicar los conceptos a problemas de la vida real. Además de que resolvieron en su mayoría satisfactoriamente la interacción unos con otros al trabajar en equipos, organizarse, delegar tareas, saber escuchar a los demás, escoger la mejor idea, pero sobre todo saber integrarse con los demás y compartir. Basado en lo anterior concluimos que al llevar a cabo métodos basados en la Zona de Desarrollo Próximo de Vigotsky se logrará incrementar el índice de aprobación de la materia de Ingeniería de Software y mejorar los puntajes al presentar el examen Egel del Ceneval.

#### *Recomendaciones*

Se recomienda a los investigadores que consideren realizar una investigación relacionada con la nuestra, que sería importante realizar un análisis de cómo se imparten materias anteriores pues algunas de las conductas aprendidas de los alumnos se podrían ver influidas por ellas.

Se sugiere que el trabajo colaborativo y en equipo propicia la enseñanza, así como el desarrollo de proyectos durante el semestre.

Debido a que la abstracción de problemas de la vida real a modelos de diagramas de clase y de caso de uso es complicada si solo se explican los fundamentos teóricos por lo tanto resulta fundamental la realización de prácticas y trabajo conjunto para el desarrollo de aprendizaje de los alumnos.

#### **Referencias**

- Alfonso M. y Mora F. (2003). Learning Software Engineering with Group Work. Proceedings of the 16th Conference on Software Engineering Education and Training (CSEET'03). IEEE Computer Society.
- Andrade, Hugo, Navas, Marcela. (2009). *Ingeniería de Sistemas – Realidad Virtual y Aprendizaje*. Universidad Industrial de Santander. Colombia.
- Braude, Eric. (2003). *Ingeniería de Software. Una perspectiva orientada a objetos*. Alfaomega. México.
- Bruegge, Bernd y Dutoit, Allen. (2002). *Ingeniería de Software Orientado a Objetos*. Prentice Hall. México.
- Campderrich, Benet. (2003). *Ingeniería de software*. Editorial UOC. España.
- Díaz, Francisco. (2002). Didáctica y currículo: un enfoque constructivista. Universidad de Castilla de la Mancha. España.
- Hazzan, O. y Tomayko. (2005). Published by the IEEE Computer Society Reflection and Abstraction in Learning Software Engineering's Human Aspects. IEEE Computer Society, June 2005 pp. 39-45.
- Morales, Álvaro; Muñoz, Jorge y Peláez, Eduardo. (2006). Una experiencia pedagógica para programas de ingeniería: la enseñanza de algoritmos mediada por la lógica cognitiva y la elaboración de juegos de lógica. *Educación en Ingeniería*, pp.26-32. Colombia. Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.
- Nandigam, Gudivada y Hamou-Lhadj. (2008). Learning Software Engineering Principles Using Open Source Software. IEEE. 38<sup>th</sup> ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, S3H, pp. 22-25. Estados Unidos
- Peixoto, D. et al. (2010). Learning from student's mistakes in software engineering courses. 40<sup>th</sup> ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference. Session F1J 1-6. Washington. Estados Unidos.
- Piattini, et al. (2004). *Análisis y Diseño de Aplicaciones Informáticas. Una perspectiva sw ingeniería de software*. Alfaomega Ra-Ma. México.
- Pieper, J. (2012). Learning Software Engineering Processes through Playing Games. Suggestions for Next Generation of Simulations and Digital Learning Games. IEEE GAS 2012, Zurich, Switzerland.
- Rusu R., et al. (2010). Learning Software Engineering Basic Concepts using a Five-Phase Game. 40<sup>th</sup> ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference. Session S2D-1, 27 al 30 de Octubre. Washington. Estados Unidos.
- Salazar, Gabriela. (2012). Desafíos del curso ingeniería de Software. *Educación en Ingeniería*, pp.32-43. Colombia. Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.
- Sommerville, Ian. (2005). *Ingeniería del Software*. Pearson Addison Wesley. España.
- Trejos, Gabriela. (2011). Planeación de la asignatura Programación I en un programa de ingeniería de sistemas a partir de la teoría del aprendizaje significativo. *Educación en Ingeniería*, pp.102-114. Colombia. Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.
- Vygotsky, Lev. (1995). *Pensamiento y Lenguaje*. Paidós. España.
- Weitzenfeld, Alfredo. (2005). *Ingeniería de Software Orientada a Objetos con UML, JAVA e Internet*. Thomson. México.

# Estereotipos Negativos hacia el Envejecimiento, en los Estudiantes de Licenciatura en Enfermería de una Universidad Pública del Estado de Coahuila, México

Zabdieli Esmeralda Vargas-Rangel<sup>1</sup>, MCE Ana Laura Carrillo- Cervantes<sup>2</sup>, DCE María de los Ángeles Villarreal-Reyna<sup>2</sup>, MCE María Ascensión Tello García<sup>2</sup>, MAAE Jose Luis Nuncio Domínguez<sup>2</sup>.

## Resumen

**Propósito:** Identificar prevalencia de estereotipos hacia el envejecimiento y su relación con variables sociodemográficas, en estudiantes de Licenciatura en Enfermería de una Universidad Pública del noreste de México. **Metodología:** Estudio descriptivo transversal, en 198 estudiantes de licenciatura de la facultad de enfermería, el muestreo fue aleatorio simple. **Instrumentos de medición:** cedula de datos personales y el "Cuestionario estereotipos negativos hacia la vejez (CENVE)". **Resultados:** Promedio de edad 20.29 (DE.2.9) años, el 86.9% son solteros(as), 79.8% profesan la religión católica, el 80.8% convive con Adultos Mayores en su casa y 65.7% ha tenido al menos en una ocasión contacto con adultos mayores de forma asistencial. Los estereotipos hacia el envejecimiento presentan una media de 35.16 (DE=6.24). Estereotipo por niveles: muy bajo 15.7%, 63.1% bajo, 19.7% alto y 1.5% muy alto. No existe asociación de estereotipos negativos y variables: edad ( $X^2=41.983$  P=.717), sexo ( $X^2=4.966$  P=.174.), religión ( $X^2= 5.570$  P=.473), semestre ( $X^2=14.253$  P=.506). Se encuentra una asociación en estereotipos negativos y la variable estado civil ( $X^2=17.431$  P=.042). **Conclusiones:** Los estereotipos negativos están presentes en estudiantes de enfermería con un nivel predominante bajo. No se encuentra asociación entre variables socio-demograficas con estereotipos negativos a excepción del estado civil.

**Palabras Clave:** Estereotipos Negativos, Adultos Mayores, Envejecimiento

## Introducción

El envejecimiento de la población es un hecho universal y uno de los mayores logros de la humanidad. Actualmente, por primera vez en la historia, la mayor parte de la población tiene una esperanza de vida igual o superior a los 60 años.

El proceso de envejecer denota una carga negativa, decadente e involutiva y desde una perspectiva biologicista se pone el énfasis en el deterioro y las pérdidas, dando lugar a ciertos estereotipos, en su mayoría negativos.

Lippman en 1922 dice que "los estereotipos son representaciones o categorizaciones rígidas y falsas de la realidad, producidas por un pensamiento ilógico" Autores contemporáneos, como Quin y McMahon (1997:139-141), sostienen que el estereotipo "es una imagen convencional, acuñada, un prejuicio popular sobre grupos de gente. Crear estereotipos es una forma de categorizar grupos según su aspecto, conducta o costumbres".

Allport define estereotipo como "una creencia exagerada que está asociada a una categoría y cuya función es justificar nuestra conducta en relación a esa categoría". Tales creencias se convierten en actitudes o prejuicios, que a su vez pueden favorecer conductas negativas hacia un determinado grupo.

Los estereotipos negativos hacia la vejez son basados en la fuerte creencia de que las personas mayores son frágiles o dependientes por su incapacidad física y/o mental, y una carga para la sociedad. Estas y otras actitudes contra la tercera edad, pueden dar lugar a discriminación y afectar a la formulación de las políticas y las oportunidades de las personas mayores de disfrutar de un envejecimiento saludable.

De acuerdo con Horton, Baker y Deakin (2007), los adultos mayores están subjetivamente relacionados con los estereotipos negativos, teniendo en cuenta sus habilidades físicas y cognitivas.

Los sucesos específicos de la vida no producen por sí mismos trastornos mentales y orgánicos. No obstante, el número excesivo o la cronicidad de éstos durante determinados períodos, como puede ser la ancianidad, sitúan a la persona en un alto riesgo de menoscabo de la salud.

<sup>1</sup> Estudiante de Licenciatura en Enfermería, Facultad de Enfermería "Dr. Santiago Valdés Galindo" Universidad Autónoma de Coahuila. ([nuncio\\_joseluis@hotmail.com](mailto:nuncio_joseluis@hotmail.com)).

<sup>2</sup> Profesor de Tiempo Completo, Catedrático Investigador, Facultad de Enfermería "Dr. Santiago Valdés Galindo" Universidad Autónoma de Coahuila. ([nuncio\\_joseluis@hotmail.com](mailto:nuncio_joseluis@hotmail.com)).



Los estereotipos negativos hacia el proceso de envejecimiento, mantenidos por la sociedad y por los propios ancianos, son fenómenos que pueden abrumar las capacidades adaptativas de las personas e incidir en su calidad de vida y en su salud.

Tomando en cuenta la vejez como última etapa de la vida y proceso necesario, es de gran importancia que el área de la salud, en especial enfermería, tengan conocimiento de los estereotipos negativos hacia el adulto mayor. Tal conocimiento constituye el paso previo para desplegar una labor de promoción de salud que contribuya a solidificar o potenciar actitudes positivas de las personas hacia quienes tienen 60 años o más de vida, y así poder otorgar un trato adecuado al paciente.

#### Justificación

La Organización Mundial de la Salud realizó, a finales de 1998, en Kobe, Japón, un simposio sobre el envejecimiento y la salud, en donde se discutieron diversos puntos de vista, la situación actual del envejecimiento de la población no sólo en los países desarrollados, sino en gran medida y con tasas muy altas de crecimiento, en los países subdesarrollados, siendo la pauta de envejecimiento de la población mucho más rápida que en el pasado.

Según la OMS entre 2015 y 2050, el porcentaje de los habitantes del planeta mayores de 60 años casi se duplicará, pasando del 12% al 22%, y para 2020, el número de personas de 60 o más será superior al de niños menores de cinco años.

En México la población de adultos mayores cada vez es mayor, presentando así un proceso acelerado en la transición demográfica.

El análisis planteado en la Segunda Asamblea Mundial sobre el Envejecimiento (2002), concluye que hoy en día el problema de los adultos mayores no es la cifra, pues está claro que son muchos y van a seguir aumentando, sino la forma en que los profesionales de la salud y la sociedad van a responder a la profunda transformación que está sufriendo el proceso de envejecimiento.

En Colombia y México, en un estudio sobre la imagen social de los adultos mayores en estudiantes de psicología, resaltó que el 86% y el 71% temen a la enfermedad y a la dependencia.

Los estereotipos de fragilidad y decadencia se encuentran relacionados con la figura que representan las ancianas y los ancianos ante la sociedad.

En un documento de la OMS (1990) se afirma que es posible que los estereotipos negativos de la vejez influyan en determinados aspectos de la salud mental de la población anciana, de forma que acaben convirtiéndose en profecías de autocumplimiento para muchas personas mayores. Teniendo esto en cuenta, la sociedad es un punto clave, en la que la edad, aprendizajes desde la infancia, sus expectativas y roles determinados por tradiciones y funciones sociales aprendidas juegan un papel determinante al establecer escenarios para que la persona actúe de acuerdo a las expectativas de comportamiento generalizado. Estas creencias generalizadas acerca de rasgos que se suponen son típicos o característicos de determinados grupos sociales basados en informaciones ambiguas e incompletas son los estereotipos.

En un estudio reciente sobre los progresos realizados a nivel mundial desde 2002, que abarcó más de 130 países, se señaló que “en las políticas de salud, el reto de la transición demográfica tiene prioridad baja”; “se registran bajos niveles de formación en geriatría y gerontología en las profesiones de la salud, a pesar del creciente número de personas mayores”; y “la atención y el apoyo a los cuidadores [...] no es un objetivo prioritario de la acción gubernamental sobre el envejecimiento”. En el Informe del Defensor del Pueblo (2000), sugiere que muchos profesionales que tienen a su cargo la asistencia directa a los ancianos pueden estar sosteniendo gran parte de los estereotipos negativos hacia la vejez.

**Objetivo:** Conocer la prevalencia de estereotipos hacia el envejecimiento y su relación con variables sociodemográficas, en estudiantes de Licenciatura en Enfermería de una Universidad Pública del noreste de México.

#### Material y Métodos

Estudio descriptivo transversal, en 198 estudiantes de licenciatura de una universidad pública del estado de Coahuila, México, fueron estudiantes de la facultad de enfermería, el muestreo fue aleatorio simple. Instrumentos de medición: cedula de datos personales y el "Cuestionario estereotipos negativos hacia la vejez (CENVE)".

Para la medición de estereotipos negativos hacia la vejez, se utilizó el “Cuestionario de Estereotipos Negativos hacia la Vejez (CENVE)”, de Mena J.; Sánchez Palacios C y Trianes V. (España, 2005) conformado por 15 ítems, con tres factores: salud, motivacional-social y carácter-personalidad, compuesto por cinco ítems cada uno y cuyo formato de respuesta sigue un modelo tipo Likert de cuatro valores.



En el factor salud, existen ítems que expresan afirmaciones acerca del deterioro de la salud, aparición de discapacidades como así también hacen referencia al deterioro cognitivo y a la existencia generalizada de enfermedades mentales; en el factor motivacional-social, los ítems se relacionan con las carencias afectivas, falta de intereses vitales, capacidad disminuida para desempeñar una actividad laboral; y en el factor carácter-personalidad, se hacen afirmaciones acerca de la rigidez mental y los problemas de labilidad emocional y conductas que demarcan un debilitamiento del estatus adulto. Las puntuaciones en los factores pueden fluctuar entre 5 y 20. Todos los ítems saturan positivamente por lo cual puntuaciones altas indican un elevado grado de estereotipos negativos hacia la vejez y puntuaciones inferiores indican un bajo nivel de estereotipos.

La puntuación del instrumento oscila entre 5 y 20 puntos para cada uno de los tres factores. La máxima puntuación del cuestionario es de 60 puntos; y la puntuación para cada dimensión está entre 5 y 20 puntos. La interpretación de los resultados del total del cuestionario será de: a) de 15 a 28 corresponde a muy bajo, b) de 29-39 equivale a bajo, c) de 40-50 corresponde a alto y d) de 51-60 equivale a muy alto nivel de estereotipo negativo hacia las personas mayores.

Los datos fueron procesados en el paquete estadístico para ciencias sociales SPSS v 24, se obtuvieron medidas de tendencia central, para dar respuesta al objetivo planteado se utilizó estadística inferencial.

### Resultados

El promedio de edad de los 198 estudiantes de la facultad de enfermería fue de 20.29 (DE.2.9) años, con una mínima de 17 y un máximo de 36 años. En la tabla uno se muestra que el 86.9% son solteros(as), 79.8% profesan la religión católica, el 80.8% convive con Adultos Mayores en su casa y 65.7% ha tenido al menos en una ocasión contacto con adultos mayores de forma asistencial. Los estereotipos hacia el envejecimiento presentan una media de 35.16 con una (DE=6.24).

**Tabla 1.** Variables Sociodemográficas de los Estudiantes de Licenciatura en Enfermería de una Universidad Pública del de Coahuila.

Estado civil	Fr.	%
Soltero	172	86.9
Casado	17	8.6
Unión libre	8	4.0
Divorciado	1	.5
Religión		
Católico	158	79.8
Cristiano	24	12.1
Otra	16	8.1
Convivencia con Adultos Mayores en su Casa		
No	160	80.8
Si	38	19.2
Práctica Profesional al cuidado con Adulto Mayor		
No	130	65.7
Si	68	34.3
Total	198	100.0

Fuente: Cedula de Datos Personales n=198

En la tabla 2 muestra el nivel de estereotipos negativos hacia la vejez de los estudiantes y se muestra que en la dimensión de Salud se muestra bajo nivel en el 54% (Fr. 107) y en muy alto nivel en solo el 2.5%. en la motivación social se muestra bajo en el 55.6% (Fr. 110) y en el de Carácter-Personalidad pese a que el 47% (Fr. 93) muestra un nivel bajo 46% (Fr. 91) de los estudiantes muestran un nivel alto. El Nivel de estereotipos negativos hacia la vejez por niveles: muy bajo 15.7%, 63.1% bajo, 19.7% alto y solo un 1.5% muy alto.

**Tabla 2.** Estereotipos Negativos hacia la vejez por dimensión en Estudiantes de Licenciatura en Enfermería de una Universidad Pública del de Coahuila.

Salud	Fr.	%
Muy bajo	16	8.1
Bajo	<b>107</b>	<b>54.0</b>
Alto	70	35.4
Muy Alto	5	2.5
<b>Motivación-Social</b>		
Muy bajo	29	14.6
Bajo	<b>110</b>	<b>55.6</b>
Alto	56	28.3
Muy Alto	3	1.5
<b>Carácter-Personalidad</b>		
Muy bajo	9	4.5
Bajo	<b>93</b>	<b>47.0</b>
Alto	91	46.0
Muy Alto	5	2.5
<b>Total</b>	<b>198</b>	<b>100.0</b>

Fuente: CENVE n=198

No existe asociación de estereotipos negativos y variables: edad ( $X^2=41.983$  P=.717), sexo ( $X^2=4.966$  P=.174.), religión ( $X^2= 5.570$  P=.473), semestre ( $X^2=14.253$  P=.506). Se encuentra una asociación entre los estereotipos negativos y la variable estado civil ( $X^2=17.431$  P=.042), por lo que se puede inferir que los solteros tienen mayor nivel de estereotipos negativos hacia la vejez en comparación con los que se encuentran en otra circunstancia civil.

### Conclusiones

Los estereotipos negativos hacia la vejez en estudiantes de la Facultad de Enfermería presentan una media de 35.16 con una (DE=6.24), se encuentra ligeramente por encima de la media del cuestionario CENVE por lo que dichos estereotipos negativos se encuentran en los estudiantes y se tiene la creencia que al llegar a la vejez se llega con dereritorio tanto cognitivo como físico y que llegan a ser discriminados tanto por la familia como por la sociedad y se tiene menores oportunidades para disfrutar su envejecimiento.

No existe asociación de estereotipos negativos y variables: edad ( $X^2=41.983$   $P=.717$ ), sexo ( $X^2=4.966$   $P=.174$ ), religión ( $X^2= 5.570$   $P=.473$ ), semestre ( $X^2=14.253$   $P=.506$ ). Se encuentra una asociación entre los estereotipos negativos y la variable estado civil ( $X^2=17.431$   $P=.042$ ), por lo que se puede inferir que los solteros tienen mayor nivel de estereotipos negativos hacia la vejez en comparación con los que se encuentran en otra circunstancia civil. Los solteros llegan a tener mayor nivel de estereotipos negativos hacia el envejecimiento por lo que es necesario realizar intervenciones que lleven a cambiar su imagen hacia las personas de la tercera edad.

Los resultados de la presente investigación muestran que las creencias del envejecimiento están asociadas con la enfermedad y el deterioro de las habilidades físicas y cognitivas, que las necesidades de las relaciones sociales y las del medio ambiente que los rodea se convierten en inexistentes para los adultos mayores.

Sin embargo las personas al llegar a la tercera edad siguen manteniendo sus propias necesidades, con el deseo de seguir relacionándose y conviviendo en el medio que los rodea para poder así tener un envejecimiento exitoso y mantener sus capacidades funcionales en óptimas condiciones.

Es evidente que la vejez y el envejecimiento no solo le competen al área de la salud, sino con todos los espacios de la comunidad civil, política, económica y antropológica de la sociedad. Por esto la necesidad de contar con recursos humanos competentes que puedan anticipar los posibles efectos negativos del envejecimiento y coadyuven a mejorar las condiciones de vida y las necesidades de los ancianos para garantizar el envejecimiento activo de todos los adultos mayores.

## Bibliografía

- Blanca, M. Sánchez, C y Trianes, M. (2005). Cuestionario de evaluación de estereotipos negativos hacia la vejez. *Revista Multidisciplinar de gerontología*, 15 (4), 212-220.
- Braithwaite VA. Reducing Ageism. En T. Nelson (Ed.), *Ageism, Stereotyping and Prejudice against older persons*. London: A Bradford Book 2002;311-37.
- Butler FR, Baghi H. Using the Internet to facilitate positive attitudes of college students toward aging and working with older adults. *J Intergener Relatsh* [Internet] 2008 [Consultado 8 Agosto 2015]; 6(2):175–189. Disponible en:
- Campos BMA, Salgado GE. Percepción sobre la tercera edad en estudiantes de primer nivel de la Facultad de Psicología de ULACIT y su relación con el desarrollo de competencias Profesionales para el trabajo con Adultos Mayores. *Revista Rhombus* [Internet] 2013 [Consultado 20 Abril 2014]; 101(1):1–30. Disponible en:  
<http://www.aacademica.org/vi.congreso.chileno.de.antropologia/25>.  
[http://www.ulacit.ac.cr/files/careers/104\\_percepcion\\_de\\_estudiantes\\_sobre\\_tercera\\_edad.pdf](http://www.ulacit.ac.cr/files/careers/104_percepcion_de_estudiantes_sobre_tercera_edad.pdf)  
[https://keycenter.unca.edu/sites/default/files/Internet\\_for\\_Intergeneration.pdf](https://keycenter.unca.edu/sites/default/files/Internet_for_Intergeneration.pdf)
- Jensen F, Vogel N. Percepciones en torno al Envejecimiento en Jóvenes Universitarios: Apuntes en torno a la Profecía Autocumplida [Internet] 2007 [Consultado 10 Febrero 2014]; Disponible en:
- Sánchez C, Trianes MV, Blanca MJ. (Observaciones no publicadas) *Aging Negative stereotypes and its relationship with psychosocial variables in the elderly population*.
- Sánchez PC. Estereotipos negativos hacia la vejez y su relación con variables sociodemográficas, psicosociales y psicológicas [tesis doctoral]. Málaga: Universidad de Málaga. [Internet] 2004 [consultado 15 Febrero 2014]; Disponible en:  
<http://www.biblioteca.uma.es/bbldoc/tesisuma/16704046.pdf>
- Villar F, Triadó C. Conocimiento sobre el envejecimiento: Adaptación del FAQ (Facts on Aging Quiz) y evaluación en diferentes cohortes. *Revista de Psicología General y Aplicada* 2000;53(3):523-34.