

Agencia de colocación para el área de manufactura en la Zona Industrial de Fresnillo Zacatecas

Jorge Ulises Camacho Román¹, Brenda Paola Rodríguez Sánchez²,
Ana Paula Gómez Domínguez³, M. E. José de Jesús Reyes Sánchez⁴, Mpy. Felipe Carlos Vásquez⁵

Resumen— *El proyecto de una agencia de colocación nace por la necesidad que en Fresnillo Zacatecas las empresas de la zona industrial manufacturera existentes, buscan cubrir los perfiles deseables fuera de la misma ciudad. El propósito es cumplir con esta labor que tienen las organizaciones mediante la prestación del servicio que se basa en la elaboración de un banco de información. Constará de catálogos que contengan curriculums de personas que estén en busca de trabajo donde se clasificarán por su perfil, de manera que facilitará a las plantas industriales el seleccionar al trabajador más adecuado para cubrir sus requerimientos de personal. Si es necesario, se le dará una introducción para pulir el perfil del trabajador solo si la empresa lo solicita de nuestra parte.*

Palabras clave— agencia de colocación, banco de información, selección de personal.

Introducción

En España, antes de la reforma laboral de 2012, ya existían decenas de agencias de colocación, la mayor parte de ellas sin ánimo de lucro. La figura apareció en la Ley de Empleo de 2003, que las define como una empresa destinada a la intermediación laboral, cuyo fin es "proporcionar a los trabajadores un empleo adecuado a sus características y facilitar a los empleadores los trabajadores más apropiados a sus necesidades". (Manjón, 2012)

De igual manera, dentro de nuestro territorio nacional debido al incremento de desempleo las agencias de colocación de personal han florecido. Se trata de empresas nacionales y transnacionales denominadas como administradoras de recursos humanos o industrias de recursos humanos que operan mediante la firma de convenios en los que los trabajadores acceden a laborar en la empresa que la agencia le señale, siendo ésta la que determina el puesto, el salario y las prestaciones de las que gozará el empleado. De esta forma se triangula la relación laboral, pues las agencias de colocación reclutan, seleccionan y venden mano de obra a terceros mediante la propia autorización de los trabajadores. (Rodríguez, 2010)

Datos de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), correspondientes a abril de este año, indican que hay 295 agencias de colocación que cuentan con constancias de autorización de funcionamiento y registro en el país. De éstas, sólo el 15 por ciento no tiene fines lucrativos, pues se trata de agencias de colocación universitarias o pertenecientes a gobiernos municipales o estatales. (Contralínea, 2010)

Hablando en el Estado de Zacatecas, se cuenta con solo una agencia de colocación pero no se sabe si solo va orientada al área manufacturera, quizás esta se dedica a otra área o varias áreas en especial.

En el municipio de Fresnillo Zacatecas existen 2 agencias de colocación, estas son Pintura y Enlaces y servicios del fresa S. A. DE C. V. pero no van dirigidos al área manufacturera. (México, 2016) Por ello, en el Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo dentro de la materia de Taller de Investigación II los alumnos del 6to. Semestre de la carrera de Ing. En Gestión Empresarial se llevo a cabo el proyecto de la Agencia de colocación enfocada a la industria manufacturera de la Cd. de Fresnillo, Zacatecas.

¹ Jorge Ulises Camacho Román, Estudiante de la carrera Ing. En Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo, joven investigador.

² Brenda Paola Rodríguez Sánchez, Estudiante de la carrera Ing. En Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo, joven investigador.

³ Ana Paula Gómez Domínguez, Estudiante de la carrera Ing. En Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo, joven investigador.

⁴ Lic. José de Jesús Reyes Sánchez, Docente Asociado "A", Profesor-Investigador en la Academia de Ingeniería en gestión Empresarial en el Tecnológico Superior de Fresnillo, Zacatecas, México. profesusreyes@yahoo.com.mx

⁵ El **Maestro Felipe Carlos Vásquez**, Es docente asociado "A", Estudiante del Doctorado en Ciencia de Materiales en el Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV) que forma parte del PNPC del CONACYT. Es desde el 2006 docente-investigador y tutor del Instituto Tecnológico Superior De Fresnillo, ha asesorado alumnos en proyecto DELFIN en 2013 felycv@hotmail.com

Dentro del parque industrial encontramos diferentes empresas que se clasifican en cuatro rubros. Inmerso en la Ingeniería en Energía se encontró a la organización TALAMON, en el área Automotriz existen organizaciones como MCA y KAUFMAN, en la zona dedicada a la Ingeniería Industrial se localizó DHL BOWLES; MEGGITT; AXIOM y COMAIN, y para finalizar en la especialidad Ingeniería en Mecatrónica se identificó ELECTREX; PACIFIC; IEC; PSS y ELASTOMER.

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

En la Ciudad de Fresnillo Zacatecas, las empresas dirigidas al área manufacturera sufren por problemas internos, esto es sobre su personal ya que no hacen la selección más adecuada.

La contratación no la realizan de acuerdo a los requerimientos y el perfil que necesitan las empresas para cubrir dicho puesto de trabajo. La prestación del servicio de la agencia de colocación solucionara los problemas internos de las empresas

Así que como método para la implementación de la Agencia se realizó un Análisis F.O.D.A. de las empresas el cual consiste en obtener conclusiones sobre la forma en que el objeto estudiado será capaz de afrontar los cambios y las turbulencias en el contexto, oportunidades y amenazas a partir de sus fortalezas y debilidades internas. (FODA, 2016).

De igual manera, para conocer la viabilidad del proyecto se aplicó el decálogo de Bernal como método que se enfoca en diez preguntas que se usan como guía de los aspectos fundamentales a estudiar. Los diez cuestionamientos se dividen en Cronología ¿cuándo?, Axiomas ¿quién?, Método ¿cómo?, Ontología ¿qué?, Tecnología ¿con qué?, Teleología ¿para qué?, Topografía ¿dónde?, Ecología ¿contra qué?, Etiología ¿por qué? Y Experiencia ¿cuánto? (Tesinas, 2010)

Desarrollo

El proyecto de la Agencia de colocación se llevará a cabo bajo las siguientes condiciones:

Objetivo General:

Crear una agencia de colocación para facilitar a las organizaciones manufactureras la selección de su personal mediante la prestación de nuestro servicio.

Objetivos Específicos:

Detectar a los candidatos más viables para ocupar un puesto en la industria manufacturera

Categorizar a los candidatos por perfil profesional

Generar un catálogo de perfiles profesionales con al menos 15 candidatos por categoría

Ofertar a las empresas el catálogo de perfiles

Metas:

Disminuir el problema de selección de personal en las empresas frenillenses en un 40%

El proceso de la detección de candidatos se realizará mediante el siguiente procedimiento:

- Reclutamiento de personal: Se llevará a cabo por medio de la radio y medios electrónicos así como de la vinculación con las universidades para la recomendación de egresados.
- Entrevista: Una vez convocado el personal se realizarán entrevistas previamente citadas con cada uno de ellos para tener un contacto personal con el pre-candidato.
- Análisis del curriculum y detección de habilidades: Una vez realizada la entrevista y haber recibido el curriculum se deberá realizar un análisis profundo de todos los rubros del mismo. Así como la detección de habilidades/destrezas y actitudes.
- Segunda entrevista: Una vez filtrado el personal por el análisis del curriculum, se agendará una segunda entrevista dando pie a detectar a los candidatos más adecuados para la posterior realización de la categorización por perfiles.

Como segunda etapa se realizará la categorización de los candidatos por perfiles profesionales, los cuáles se dividirán en las siguientes ingenierías:

- Ingeniería Industrial
- Ingeniería en Energía
- Ingeniería en Mecatrónica
- Ingeniería Automotriz.

La tercera etapa consiste en la elaboración de la cartera de currículos, clasificados por separado para poder ofertar a las empresas con mayor facilidad a los candidatos que cumplan con las especificaciones del puesto.

INGENIERIA INDUSTRIAL							
No.	NOMBRE	EDAD	DIRECCIÓN	TEL.	FORMACIÓN ACADÉMICA	HABILIDADES	EXPERIENCIA PROFESIONAL
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

Imagen 1 Cartera ingeniería idustrial

Como podemos observar el la Imagen 1 **Cartera ingeniería idustrial**, perteneciente a los curriculums de personas con una formación académica de Ingeniería Industrial, recabando información de los 10 mejores candidatos, su nombre, edad, dirección, teléfono, habilidades y experiencia laboral.

INGENIERIA EN ENERGÍA							
No.	NOMBRE	EDAD	DIRECCIÓN	TEL.	FORMACIÓN ACADÉMICA	HABILIDADES	EXPERIENCIA PROFESIONAL
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

Imagen 2 Cartera ingeniería en energia

Como podemos observar el la Imagen 2 **Cartera ingeniería en energia**, es la cartera perteneciente a los curriculums de personas con una formación académica de Ingeniería en Energía, recabando información de los 10 mejores candidatos, su nombre, edad, dirección, teléfono, habilidades y experiencia laboral.

INGENIERIA EN MECATRONICA							
No.	NOMBRE	EDAD	DIRECCIÓN	TEL.	FORMACIÓN ACADÉMICA	HABILIDADES	EXPERIENCIA PROFESIONAL
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

Imagen 3 Cartera ingeniería en mecatronica

Como podemos observar el la **Imagen 3 Cartera ingeniería en mecatronica**, es la cartera perteneciente a los curriculums de personas con una formación académica de Ingeniería en Mecatronica, recabando información de los 10 mejores candidatos, su nombre, edad, dirección, teléfono, habilidades y experiencia laboral.

INGENIERIA AUTOMOTRIZ							
No.	NOMBRE	EDAD	DIRECCIÓN	TEL.	FORMACIÓN ACADÉMICA	HABILIDADES	EXPERIENCIA PROFESIONAL
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

Imagen 4 Cartera ingeniería automotriz

Como podemos observar el la Imagen 4, es la cartera perteneciente a los curriculums de personas con una frmación académica de Ingeniería Automotriz, recabando información de los 10 mejores candidatos, su nombre, edad, dirección, teléfono, habilidades y experiencia laboral.

Una vez terminado el catálogo y que esté todo correctamente ordenado y generalizado, el siguiente paso a realizar es ofrecer a las empresas manufactureras nuestros cuatro perfiles idóneos donde las empresas que se abarcan son las siguientes: en la Ingeniería en Energía se encontró a la organización TALAMON, en el área Automotriz existen organizaciones como MCA y KAUFMAN, en la zona dedicada a la Ingeniería Industrial se localizó DHL BOWLES; MEGGITT; AXIOM y COMAIN, y para finalizar en la especialidad Ingeniería en Mecatrónica se identificó ELECTREX; PACIFIC; IEC; PSS y ELASTOMER.

Posteriormente entra en función las empresas ya que estas seleccionan a su trabajador que esperan que cumplan sus necesidades. Es aquí cuando nosotros ya hemos ofertado a los candidatos.

El tiempo que se les brinda a las organizaciones para hacer la selección es indefinido ya que estas tienen un proceso diferente y no todas tardan lo mismo. De esta manera se escoge el personal más adecuado para las mismas.

Comentarios Finales

Las debilidades de las industrias al seleccionar personal es por la falta de tiempo y se termina realizando un mal análisis de las solicitudes y por ende contratan a la persona menos adecuada para el puesto. La Agencia de colocación logrará traer beneficios evitando situaciones como la antes mencionada. Ofrecerá a los clientes un servicio completo para reducir la pérdida de tiempo que estos sufren al momento de elegir candidatos logrando la rentabilidad de esta.

Conclusiones

El proyecto dará inicio a nivel local en la ciudad de Fresnillo Zacatecas, con enfoque a todas las organizaciones manufactureras dentro de la industria de esta zona. Cubrirá la labor de recabar los curriculums de personas que estén en busca de trabajo para el banco de información ofreciendo a los clientes un servicio completo para reducir la pérdida de tiempo que estos sufren al momento de elegir candidatos logrando la rentabilidad de esta.

Esta investigación puede servir como precedente para futuras investigaciones recomendando que su enfoque sea en una sola área como este proyecto se centraliza en la empresa manufacturera del parque industrial de la región.

Referencias

I. BIBLIOGRAFÍA

- Ansoff, I. (1993). *El planeamiento Estratégico. Nueva tendencia de la Administración*. Mexico: Trillas.
- Chiavenato, I. S. (2011). *Planeación estratégica: fundamentos y aplicaciones*. McGraw-Hill.
- Contralínea. (20 de Junio de 2010). <http://www.contralinea.com.mx/>. Obtenido de <http://www.contralinea.com.mx/>: <http://www.contralinea.com.mx/archivo-revista/index.php/2010/06/20/agencias-de-colocacion-artifices-de-la-subcontratacion/>

- FODA, M. (2016). *www.matrizfoda.com*. Recuperado el 2016, de *www.matrizfoda.com*: *www.matrizfoda.com*
- Fresnillo, I. T. (14 de abril de 2007). *www.itsf.edu.com.mx*. Recuperado el 10 de enero de 2015, de *www.itsf.edu.com.mx*: *www.itsf.edu.com.mx/educacioncontinua*
- Garvin, D. (1994). *Planificación estratégica de la producción*. Harvard Deusto Business Review,.
- Gimbert, X. (1998). *El enfoque estratégico de la empresa. Principios y esquemas básicos*. Deusto.
- Manjón, P. L. (2 de Febrero de 2012). *Radio y Televisión Española*. Obtenido de <http://www.rtve.es/noticias/20120220/detalles-reforma-laboral-v-agencias-colocacion-espana/498546.shtml>
- Menguzzato, B. (1998). *La Dirección Estratégica de la Empresa*. Barcelona: Ariel.
- Menguzzato, M. (1991). *La Dirección Estratégica de la empresa. Un enfoque innovador del Management*. España: Ariel.
- México, F. (01 de Marzo de 2016). <http://www.foro-mexico.com/>. Recuperado el 01 de Marzo de 2016, de <http://www.foro-mexico.com/>: <http://www.foro-mexico.com/zacatecas/fresnillo/guiaa-agencias-de-colocacion.html>
- Mexico, T. N. (2014). <http://www.tecnm.mx>. Recuperado el 20 de Enero de 2015, de <http://www.tecnm.mx>: <http://www.tecnm.mx/informacion/sistema-nacional-de-educacion-superior-tecnologica>
- Osorio, L. J. (Agosto de 2008). *www.itsteziutlan.edu.mx*. Recuperado el 30 de Noviembre de 2014, de *www.itsteziutlan.edu.mx*: *www.itsteziutlan.edu.mx*
- Porter, M. (1990). *Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia*. Barcelona: Editorial CECSA.
- Rodríguez, J. d. (20 de Junio de 2010). <http://www.contralinea.com.mx/>. Obtenido de <http://www.contralinea.com.mx/>: <http://www.contralinea.com.mx/archivo-revista/index.php/2010/06/20/agencias-de-colocacion-artifices-de-la-subcontratacion/>
- Steiner, G. A. (1983). *Planeación estratégica*. Barcelona: Cecsa.
- Tecnológica, D. G. (2006 de Agosto). Programa Nacional De Tutorías. Distrito Federal, Mexico, Mexico. Obtenido de <http://apolo.ittoluca.edu.mx/~tutorias/tutoria/PROGRAMA%20NACIONAL%20DE%20TUTORIAS%20DGEST.pdf>
- Tesinas, T. y. (11 de Enero de 2010). <http://www.la-tesis-tesinas.com.ar/>. Obtenido de <http://www.la-tesis-tesinas.com.ar/>: <http://www.la-tesis-tesinas.com.ar/content/el-decalogo-de-bernal-aplicado-la-investigacion>
- Thompson, A. A. (1998). *Dirección y Administración Estratégicas, Conceptos, casos y lecturas*. México: Mac Graw Hill Inter Americana y editores. Edición especial en español.

Notas Biográficas

El C. **Jorge Ulises Camacho Román** es estudiante de la carrera Ing. En Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo, joven investigador, tesorero del comité organizador del VII Foro de la carrera Ing. En Gestión Empresarial.

El C. **Brenda Paola Rodríguez Sánchez** es estudiante de la carrera Ing. En Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo, joven investigador, secretaria del comité organizador del VII Foro de la carrera Ing. En Gestión Empresarial.

El C. **Ana Paula Gómez Domínguez** es estudiante de la carrera Ing. En Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo, joven investigador.

El **Lic. Psic. José De Jesús Reyes Sánchez** Es docente asociado "A" del Instituto Tecnológico Superior De Fresnillo, Profesor Investigador del ITSF en Fresnillo, Profesor del proyecto DELFIN. Tutor del Instituto Tecnológico Superior De Fresnillo, Secretario del área de económico-administrativo ciencias básicas, Asesor de proyectos de residencia dentro de la carrera de ingeniería en gestión empresarial.

El **Maestro Felipe Carlos Vásquez**, Es docente asociado "A", Estudiante del Doctorado en Ciencia de Materiales en el Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV) que forma parte del PNPC del CONACYT. Es desde el 2006 docente-investigador y tutor del Instituto Tecnológico Superior De Fresnillo, ha asesorado alumnos en proyecto DELFIN en 2013 felycv@hotmail.com

El Divorcio en Sinaloa y sus Reforma

Dra. Martha Lourdes Camarena Rivera¹

Resumen— El presente es producto de un proyecto de investigación que nos invita a hacer una reflexión con respecto a los conceptos y preceptos que emanan del tema del divorcio, además diferentes concepciones que adoptan diversos estudiosos del Derecho. Pero fundamentalmente reflexionar sobre los efectos del Divorcio en el desarrollo económico, psicológico, social y moral de los hijos. “El Divorcio disuelve el vínculo matrimonial y deja a los cónyuges en aptitud de contraer otro”. A partir de la reformas del 2013 según el Artículo 181 del Código Familiar en el estado de Sinaloa. Entendiéndose esta definición que el divorcio es el único medio legal capaz de subsanar, hasta cierto punto, anomalías que se generan en algunas uniones matrimoniales y deben de separarse ante la imposibilidad de llevar una vida común sana.

Palabras clave— Divorcio, Divorcio Administrativo, Divorcio Incausado.

Introducción

En El Divorcio es el procedimiento legal que disuelve un matrimonio y dicha disolución del vínculo matrimonial es resuelta por la autoridad competente, basándose en las causas específicas señaladas por la ley, lo cual permite a los cónyuges puedan contraer matrimonio jurídicamente legítimo con otra persona. Lo cierto es que por otra parte el divorcio en la gran mayoría de los casos dificulta en gran medida el desarrollo académico, social, psicológico, y moral de los hijos.

En primer momento abordaremos el Divorcio desde el México Precolonial, ya que éste surge como institución con la evolución de la historia. En los tiempos primitivos no se aprecia la duración del matrimonio, debido a que el divorcio aparece en las organizaciones familiares avanzadas y no en las primeras conocidas.

En un segundo momento, abordaremos el concepto del divorcio y para finalizar se analizara el Divorcio desde el Código Familiar del Estado de Sinaloa haciendo un análisis de los tipos de divorcio que existen en Sinaloa en la actualidad.

México Precolonial

En relación a los indios de Texcoco cuando se ofrece algún pleito de divorcio, que eran pocas veces, procuraban los Jueces conformar y poner en paz, reñían ásperamente al que era culpado y les decían que mirasen con cuanto acuerdo se habían casado y que no se echasen a vergüenza y deshonor a sus padres y parientes que habiendo entendido a casar y que serían muy notados del pueblo porque sabían que eran casados y les decían otras cosas y razones, todo a efecto de conformarlos.

Entre los mayas parece que la poligamia existía en la clase guerrera. Los mayas se casaban con una sola mujer a los veinte años de edad, y los padres buscaban esposas a sus hijos.... La infidelidad de la mujer era causa de repudio si a tiempo del repudio los hijos eran pequeños los llevaba la mujer, si eran grandes las hembras pertenecían a la esposa y los varones al esposo. La mujer repudiada podía unirse con otro hombre y aún volver con el primero, había la mayor facilidad para tomarse o dejarse.

Los Tepehuanes se extienden en Durango, Jalisco, Sinaloa, Chihuahua y Coahuila. Conocían el matrimonio y el repudio por causa de la infidelidad de la mujer.

Con relación a los jueces y procedimientos, encontramos lo siguiente: Las quejas del matrimonio se presentaban al gran sacerdote; Patamuti. Las tres primeras veces los amonestaba reprendiendo al culpable; a la cuarta decretaba el divorcio. Si la culpable era la esposa, seguía, sin embargo, viviendo en la casa marital, a no ser en caso de adulterio, en que entregando al Patamuti la mandaba matar. Si la culpa era del varón, recogían a la mujer sus parientes y la casaba con otro. No se permitía un segundo divorcio.

Había tres señores principales en la Nueva España, a los cuales estaban sujetas las más principales provincias y pueblos de toda aquella tierra, que eran señores de México y el de Texcoco, y de Tacaba.

En las casas del señor, había unos aposentos y salas levantadas del suelo, siete y ocho gradas, que eran como antesalas y en ellos residían los jueces, que eran muchos y los de cada provincia del pueblo y barrio estaban a su parte y, allí, acudían los súbditos de cada uno, y también oían y determinaban las causas de los matrimonios y divorcios.

Al haber observado que los indios dejaban a sus mujeres con facilidad, e investigando él porque de tanto repudio, se pudo saber que habían usado solo después de que había sido sujetos a los españoles, “porque entonces empezó a perderse entre ellos el desconcierto y la de la policía, y el rigor de la justicia que antes tenían.

Época Colonial

Durante la época colonial, estuvo vigente en la Nueva España, la legislación española.

¹ Profesora e Investigadora de la Universidad Autónoma de Sinaloa, Integrante del Cuerpos Académico de Derecho Constitucional CA-184. Consolidado, Integrante del Sistema Nacional de Investigadores Nivel I. marthacamarena4@hotmail.com (autora corresponsal)

México Independiente

En la Ley del matrimonio civil del 23 de julio de 1859, se estableció el divorcio como temporal, y en ningún caso deja hábiles a las personas para contraer nuevo matrimonio, mientras viva alguno de los divorciados.

Los Códigos Civiles de 1870 y 1884 no aceptaron el divorcio vincular, reglamentado en cambio solo el divorcio por separación de cuerpos.

Código Civil de 1870

En el Código de 1870, se parte de la noción de que el matrimonio es la unión indisoluble, por lo que rechaza el divorcio, es decir la separación de cuerpos.

Establece el divorcio, con el que se suspenden ciertas obligaciones matrimoniales, más no se disuelve el vínculo de matrimonios; es decir que era indisoluble y los contrayentes, aun divorciados no podían contraer nuevas nupcias.

El artículo 239 prevenía: que El divorcio no disuelve el vínculo del matrimonio, suspende solo algunos de las obligaciones civiles, que se expresan en los artículos relativos a este código.

El artículo 240 expresaba: son causas legítimas de divorcio.

1. - *El adulterio de uno de los cónyuges.*
2. - *La propuesta del marido para prostituir a su mujer, no solo cuando el marido la haya hecho directamente, sino cuando se pruebe que ha recibido dinero o cualquier remuneración con el objeto expreso de permitir que otro tenga relaciones ilícitas con su mujer.*
3. - *La incitación a la violencia hecha por uno de los cónyuge para cometer algún delito aunque no sea de incontinencia carnal.*
4. - *El conato del marido a la mujer para corromper a los hijos o a la convivencia en su corrupción.*
5. - *El abandono sin causa justificada del domicilio conyugal, prolongando por más de dos años.*
6. - *La sevicia del marido con su mujer o los de ésta con aquél.*
7. - *La acusación falsa, por un cónyuge al otro.*

Se prohíbe el divorcio por separación de cuerpos, cuando el matrimonio tenía veinte años o más de constituido. Era condición para gestionar el divorcio el que hubiese transcurrido 2 años como mínimo, desde la celebración del matrimonio, ante de los cuales la acción de divorcio es improcedente.

Código Civil de 1884

En este Código el artículo 226 señala como único divorcio el de separación de cuerpos, por lo tanto subsistía el vínculo matrimonial, suspendiéndose algunas obligaciones civiles que imponía el matrimonio como causa, a las contenidas en el Código Civil de 1870, se concedió antes del contrato de matrimonio y que judicialmente se declarará ilegítimo, el hecho de negarse a ministrarse los alimentos conforme a la Ley; los vicios incorregibles de juego, embriaguez, enfermedad crónica e incurable que fuera contagiosa y hereditaria, anterior al matrimonio, la infracción de las capitulaciones matrimoniales; y el mutuo consentimiento.

Leyes Divorcistas De Venustiano Carranza

Para tratar de complacer a dos de sus ministros Palavicini y Cabrera que planeaban divorciarse de sus respectivas esposas, Venustiano Carranza, que a la razón sólo era jefe de una de las fracciones en plena guerra civil, expidió sorpresivamente dos decretos: uno del 24 de diciembre y el otro del 29 de enero de 1915, por lo que introdujo a México el divorcio vincular y suprimió de una plumada del contrato de matrimonio civil, el primer elemento esencial que le había reconocido su autor el Presidente Benito Juárez. Esta intempestiva amputación de la indisolubilidad del matrimonio fue confirmada más tarde tanto en la Ley sobre Relaciones Familiares de 1917, como en el vigente Código Civil. Ya que ambos reglamentan divorcio vincular como un logro definitivo de la revolución hecha al gobierno en el decreto del 29 de diciembre de 1914, en la exposición de motivos decía que si el objeto esencial del matrimonio es la procreación de la especie, la educación de los hijos y la mutua ayuda, los contrayentes que van a soportar las cargas de la vida, desgraciadamente no siempre se alcanzaban los fines por los cuales se contrajo. Con base en estas y otras argumentaciones semejantes, el decreto proveía lo siguiente.

Artículo 1º. - "Se reforma la fracción IX del artículo 23 de la Ley del 14 de Diciembre de 1874 (que señala, al matrimonio como indisoluble), reglamentación de las adiciones y reformas de la Constitución Federal, decretada el día 25 de diciembre de 1873, en los siguientes términos;

Fracción IX. El matrimonio podrá disolverse en cuanto al vínculo, ya sea por mutuo y libre consentimiento de los cónyuges, cuando el matrimonio tenga más de tres años de celebrado y en cualquier tiempo por causa que haga imposible o indebida la realización de los fines del matrimonio o faltas graves de algunos de los cónyuges, que haga irreparable la desavenencia conyugal. Disuelto, el matrimonio, los cónyuges pueden contraer nueva unión legítima.

Artículo 2º. - Entre tanto se establece el orden constitucional de la República, los gobiernos de los Estados, quedan autorizados hacer en los respectivos Códigos Civiles, las modificaciones necesarias a fin de que esta ley pueda tener su aplicación.

Transitorio.- Esta Ley será publicada por bando y pregonada. Comenzará a surtir efecto desde esta fecha.

Ley de Relaciones Familiares de 1917

A partir de esta ley, expedida en 1917, por Venustiano Carranza se logró el paso definitivo en materia de divorcio, al establecerse que el matrimonio es un vínculo disoluble y permite por lo tanto, a los divorciados celebrar nuevas nupcias.

El artículo 75 de la Ley Sobre Relaciones Familiares establecía que el divorcio disuelve el vínculo del matrimonio y deja a los cónyuges en aptitud de contraer otro.

El divorcio por separación de cuerpos, que se relegó a segundo término, quedando como excepción relativa las causas señaladas en la Fracción IV del artículo 76, que se refiere a enfermedades crónicas e incurables, contagiosas y hereditarias, dejando a la voluntad del cónyuge sano, pedir el divorcio vincular o la simple separación del lecho y habitación.

El artículo 102 prevenía que los cónyuges recobraban su entera capacidad de contraer matrimonio, salvo lo dispuesto por el artículo 140 y cuando el divorcio se haya decretado por causa de adulterio, pues en este caso el cónyuge culpable no podía contraer matrimonio, sino después de dos años de pronunciada la sentencia.

El artículo 140 prevenía que la mujer no podía contraer matrimonio hasta trescientos días de la disolución del primero. En los casos de nulidad o de divorcio, puede contarse ese tiempo desde que se interrumpe el acto.

Es importante mencionar los conceptos de divorcio que nos dan diferentes autores.

Concepto

Analizaremos algunos autores como Baqueiros Rojas y Buenrostro Báez que nos señalan que “el divorcio es entendido como el único medio racional capaz de subsanar, hasta cierto punto las situaciones anómalas que se generan en algunas uniones matrimoniales y que deben desaparecer ante la imposibilidad absoluta de los consortes de conseguir su superación”².

Para Eduardo Pallares “el divorcio es un acto jurisdiccional o administrativo por virtud del cual se disuelve el vínculo matrimonial y el contrato del matrimonio concluye, tanto con relación de los cónyuges como respecto a terceros”³.

Otra definición de divorcio es la que nos da el diccionario jurídico mexicano del instituto de investigaciones jurídicas de la UNAM la cual dice “el divorcio es la forma legal de extinguir un matrimonio válido en vida de los cónyuges por causas surgidas con posterioridad a la celebración del mismo y que permite a los divorciados contraer posteriormente un nuevo matrimonio válido”⁴.

El Divorcio en Sinaloa

En el estado de Sinaloa a través del Código Familiar, se regula el Divorcio sin expresión de causa, divorcio administrativo mismo que a continuación estudiaremos;

Divorcio sin expresión de causa

Es la solicitud de disolución que se hace al Juez, con el fin de disolver el vínculo matrimonial, únicamente se da después de un año de haberse celebrado el matrimonio. Como a la letra del artículo.

“Artículo 181. El divorcio disuelve el vínculo del matrimonio y deja a los cónyuges en aptitud de contraer otro. Podrá solicitarse por uno o ambos cónyuges cuando cualquiera de ellos lo reclame ante la autoridad judicial manifestando su voluntad de no querer continuar con el matrimonio, sin que se requiera señalar la causa por la cual se solicita, siempre que haya Transcurrido cuando menos un año desde la celebración del mismo.

Solo se decretará cuando se cumplan los requisitos exigidos por el siguiente artículo.”⁴

Los requisitos que deberá contener, el convenio que deberá presentarse ante el Juzgado al momento de presentarse el divorcio como lo establecen el artículo 182 del Código de Procedimientos Familiares y que a la letra dice:

- I. La designación de la persona que tendrá la guarda y custodia de los hijos menores o incapaces.*
- II. Las modalidades bajo las cuales el progenitor, que no tenga la guarda y custodia, ejercerá el derecho de visitas, respetando los horarios de comidas, descanso y estudio de los hijos;*
- III. El modo de atender las necesidades de los hijos y, en su caso, del cónyuge a quien deba darse alimentos, especificando la forma, lugar y fecha de pago de la obligación alimentaria, así como la garantía para asegurar su debido cumplimiento;*
- IV. Designación del cónyuge al que corresponderá el uso del domicilio conyugal, en su caso, y del menaje;*

² Baqueiros Rojas, Edgar y Buenrostro, Rosalía. *Derecho Familiar y Sucesiones*, México, Harla, 1990. p. 147.

³ Pallares, Eduardo, op. cit., nota 37, p 36.

⁴ *Diccionario Jurídico Mexicano*, México, UNAM, 1993, t. II, p 1175.

V. La manera de administrar los bienes de la sociedad conyugal durante el procedimiento y hasta que se liquide, así como la forma de liquidarla, exhibiendo para ese efecto, en su caso, las capitulaciones matrimoniales, el inventario, avalúo y el proyecto de partición; y,

VI. En el caso de que los cónyuges hayan celebrado el matrimonio bajo el régimen de separación de bienes deberá señalarse la compensación, que no podrá ser superior al cincuenta por ciento del valor de los bienes que hubieren adquirido, a que tendrá derecho el cónyuge que, durante el matrimonio, se haya dedicado al desempeño del trabajo del hogar y, en su caso, al cuidado de los hijos o que no haya adquirido bienes propios o habiéndolos adquirido, sean notoriamente menores a los de la contraparte. El juez de lo Familiar resolverá atendiendo las circunstancias especiales de cada caso.

En el divorcio sin expresión de causa el Juez podrá autorizar la separación de los cónyuges de una manera provisional y dictará las medidas necesarias para asegurar la subsistencia de los hijos de los que hay la obligación de dar alimentos, según lo dispone el artículo 180 del Código Familiar para del Estado de Sinaloa.

El convenio regulador en caso de divorcio tiene como características las siguientes:

A. Acto Jurídico. Es un acto jurídico del Derecho familiar de carácter mixto, en el que intervienen los cónyuges, el Ministerio Público como auxiliar y el Juez de Primera Instancia de lo Familiar para homologarlo y dictar la resolución. No es un acto solemne, pero sí jurisdiccional.

B. Transacción. Tiene el carácter de transacción, no es cuanto al estado familiar de los cónyuges que no admite transacción. Lo es porque los cónyuges se hacen recíprocas concesiones para prevenir o evitar una controversia en el juicio de divorcio. Si no se lleva a cabo el divorcio el convenio no tendrá efecto alguno.

C. El Convenio es Modificable. Una vez aprobado por el Juez y se integre sentencia que disuelve el vínculo y, consecuentemente adquiera fuerza obligatoria de sentencia ejecutoriada, éste puede modificarse, cuando cambien las circunstancias previstas en el convenio.

D. No Rescindible. El convenio una vez aprobado por el Juez no puede rescindirse por incumplimiento de alguno de los obligados.

E. Efectos de Sentencia Ejecutoria. Aprobado el convenio tiene toda la fuerza de sentencia ejecutoria, misma que se resuelve sobre el divorcio.

En cuanto a la garantía de hipoteca y prenda, la Suprema Corte de Justicia de la Nación, dice lo siguiente: “el divorcio voluntario, de los cónyuges no puede estar supeditado a que forzosamente se otorgue la garantía de hipoteca, prenda, fianza, o depósito, porque no todas las personas están en condiciones de hacerlo y, en multitud de casos, resulte gravosas para quien se debe obtener las garantías. La hipoteca y la prenda, no pueden ser otorgadas por quienes carecen de bienes, así, como el depósito, cuando no se tiene el numerario correspondiente; y por lo que toca a la fianza, ella indica el pago de una prima periódica a la compañía de fianza, respectiva, que disminuye el patrimonio del deudor y no garantiza su continuidad puesto que debe reanudarse periódicamente, y si se niega a ello tendrá que obligarse a otorgar mediante el ejercicio de la acción correspondiente e incluso casi ni siquiera es indispensable el otorgamiento de garantía alguna”⁵.

El ministerio público puede oponerse al convenio, por considerar que se violan los derechos de los hijos, o porque no quedan éstos bien garantizados, o puede promover modificaciones que si son aceptadas por los cónyuges, se continuaría el procedimiento.

Por último, debemos señalar que el trámite solicitud de divorcio una vez contestada la solicitud de divorcio el juez determinará lo siguiente conforme a lo establece el 187 inciso B), que a la letra señala;

I. El juez determinará con audiencia de parte, y teniendo en cuenta el interés familiar y lo que más convenga a los hijos, cuál de los cónyuges continuará en el uso de la vivienda familiar y asimismo, previo inventario, los bienes y enseres que continúen en ésta y los que se ha de llevar el otro cónyuge, incluyendo los necesarios para el ejercicio de la profesión, arte u oficio a que esté dedicado, debiendo informar éste el lugar de su residencia;

II. Poner a los hijos al cuidado de la persona que de común acuerdo designen los cónyuges, pudiendo estos compartir la guarda y custodia mediante convenio.

En defecto de ese acuerdo; el juez resolverá conforme al Código de Procedimientos familiares, tomando en cuenta la opinión del menor de edad.

⁵ Amparo directo 1932/71. Jorge Barrios Ortiz. 10 de agosto de 1972. 5 votos. Ponente. José Ramos Palacios. Séptima Época. Vol. 60. Cuarta parte, p. 15

Los menores de doce años deberán quedar al cuidado de la madre, excepto en los casos de violencia familiar cuando ella sea la generadora o exista peligro grave para el normal desarrollo de los hijos. No será obstáculo para la preferencia maternal en la custodia, el hecho de que la madre carezca de recursos económicos;

III. El Juez resolverá teniendo presente el interés superior de los hijos, quienes serán escuchados, las modalidades del derecho de visita o convivencia con sus padres;

IV. Requerirá a ambos cónyuges para que le exhiban, bajo protesta de decir verdad, un inventario de sus bienes y derechos, así como, de los que se encuentren bajo el régimen de sociedad conyugal, en su caso, especificando además el título bajo el cual se adquirieron o poseen, el valor que estime que tienen, las capitulaciones matrimoniales y un proyecto de partición. Durante el procedimiento, recabará la información complementaria y comprobación de datos que en su caso precise; y,

V. Las demás que considere necesarias.

En las sentencias de divorcios se fijara la situación de los hijos como lo dispone el artículo 188 del Código Familiar en el Estado de Sinaloa;

“I. Todo lo relativo a los derechos y deberes inherentes a la patria potestad, su pérdida, suspensión o limitación; a la guarda y custodia, así como a las obligaciones de crianza y el derecho de los hijos a convivir con ambos progenitores;

II. Todas las medidas necesarias para proteger a los hijos de actos de violencia familiar o cualquier otra circunstancia que lastime u obstaculice su desarrollo armónico y pleno;

III. Las medidas necesarias para garantizar la convivencia de los hijos con sus padres, misma que sólo deberá ser limitada o suspendida cuando exista riesgo para los menores;

IV. Tomando en consideración, en su caso, los datos recabados en términos del artículo 187 de este Código, el juez fijará lo relativo a la división de los bienes y tomará las precauciones necesarias para asegurar las obligaciones que queden pendientes entre los cónyuges o con relación a los hijos. Los exconyuges tendrán obligación de contribuir, en proporción a sus bienes e ingresos, al pago de alimentos a favor de los hijos;

V. Las medidas de seguridad, seguimiento y las psicoterapias necesarias para corregirlos actos de violencia familiar en términos de la Ley para Prevenir y Atender la Violencia Intrafamiliar del Estado de Sinaloa y Ley de Acceso de las Mujeres a una vida libre de violencia para el Estado de Sinaloa. Medidas que podrán ser suspendidas o modificadas en los términos previstos por el artículo 94 del Código de Procedimientos Civiles para el Estado de Sinaloa;

VI. Para el caso de los mayores incapaces, sujetos a la tutela de alguno de los exconyuges, en la sentencia de divorcio deberán establecerse las medidas a que se refiere este artículo para su protección;

VII. En caso de desacuerdo, el juez de lo Familiar, en la sentencia de divorcio, habrá de resolver sobre la procedencia de la compensación que prevé el artículo 182 fracción VI de este Código, atendiendo a las circunstancias especiales de cada caso; y,

VIII. Las demás que sean necesarias para garantizar el bienestar, el desarrollo, la protección y el interés de los hijos menores de edad.”

Para lo dispuesto en el presente artículo, de oficio o a petición de parte interesada, durante el procedimiento el juez se allegará de los elementos necesarios, debiendo escuchar al Ministerio Público, a ambos padres y a los menores.

En el caso en que la mamá y el papá llegaran a arreglo en cuanto a la custodia, guarda y todos las obligaciones aunque se haya perdido la patria potestad de los menores el Juez de lo familiar en sentencia tendrá la obligación de salvaguardar el derecho de los hijos como lo establece el artículo 189 de Código Familiar en el Estado de Sinaloa, que a la letra señala;

Artículo 189. *En caso de que los padres hayan acordado la guarda y custodia compartida en términos de lo establecido en la fracción II del apartado B del artículo 187 de este Código, el Juez, en la sentencia de divorcio, deberá garantizar que los divorciantes cumplan con las obligaciones de crianza, sin que ello implique un riesgo en la vida cotidiana para los hijos.*

“Artículo 190. El padre y la madre, aunque pierdan la patria potestad quedan sujetos a todas las obligaciones que tienen para con sus hijos.”

Una peculiaridad en el divorcio incausado es que de apruebe o no el convenio que señala el artículo 182, el juez en sentencia inmediatamente decretara el divorcio y se dejan a salvo los otros derechos alimentos, sociedad conyugal, para que se hagan valer en vía incidental, como lo establece el artículo 191 del Código Familiar en el Estado de Sinaloa.

“Artículo 191. En caso de que los cónyuges lleguen a un acuerdo respecto del convenio señalado en el artículo 182 de este Código y éste no contravenga ninguna disposición legal, el juez lo aprobará de plano, decretando el divorcio mediante sentencia; de no ser así, el juez decretará el divorcio mediante sentencia, dejando expedito el derecho de los cónyuges para que lo hagan valer en la vía incidental, exclusivamente por lo que concierne al convenio.”

En relación a la reforma que encontramos de forma beneficiosa para el cónyuge que en caso de divorcio nunca trabajo y que actualmente este incapacitado para trabajar y además siempre se dedicó a los cuidados del hogar y a los hijos tendrá derecho a una indemnización y además el pago de alimentos, como lo establece el artículo 192 y que a la letra señala;

Artículo 192. En caso de divorcio, el juez resolverá sobre el pago de alimentos a favor del cónyuge que, teniendo la necesidad de recibirlos, durante el matrimonio se haya dedicado preponderantemente a las labores del hogar, al cuidado de los hijos, esté imposibilitado para trabajar o carezca de bienes; tomando en cuenta las siguientes circunstancias:

- I. La edad y el estado de salud de los cónyuges;*
- II. Su calificación profesional y posibilidad de acceso a un empleo;*
- III. Duración del matrimonio y dedicación pasada y futura a la familia;*
- IV. Colaboración con su trabajo en las actividades del cónyuge;*
- V. Medios económicos de uno y otro cónyuge, así como de sus necesidades; y,*
- VI. Las demás obligaciones que tenga el cónyuge deudor.*

En la resolución se fijarán las bases para actualizar la pensión y las garantías para su efectividad. El derecho a los alimentos se extingue cuando el acreedor contraiga nuevas nupcias o se una en concubinato o haya transcurrido un término igual a la duración del

Divorcio Administrativo

Podemos decir que el Divorcio Administrativo procede cuando los cónyuges se encuentran situado en el supuesto del artículo 184 del Código Familiar vigente en nuestro Estado.

“Artículo 184. Procede el divorcio administrativo cuando habiendo transcurrido un año o más de la celebración del matrimonio, ambos cónyuges convengan en divorciarse, sean mayores de edad, hayan liquidado la sociedad conyugal de bienes, si están casados bajo ese régimen patrimonial, la cónyuge no esté embarazada, no tengan hijos en común, o teniéndolos, sean mayores de edad, y éstos no requieran alimentos o alguno de los cónyuges. El oficial de Registro Civil, previa identificación de los cónyuges, levantará un acta en que hará constar la solicitud de divorcio y citará a éstos para que la ratifiquen a los quince días. Si los cónyuges lo hacen, el oficial de Registro Civil los declarará divorciados y hará la anotación correspondiente en la del matrimonio anterior.

Si se comprueba que los cónyuges no cumplen con los supuestos exigidos, el divorcio así obtenido no producirá efectos, independientemente de las sanciones previstas en las leyes.”

Este divorcio administrativo es ante el C. Oficial del Registro Civil, pero deberán reunirse los siguientes requisitos;

- a). A un año de haber construido matrimonio.
- b). Deben comparecer ambos cónyuges de acuerdo en divorciarse.
- c). Sean mayores de edad.

- d). Hayan liquidado la sociedad conyugal.
- e). La cónyuge no esté embarazada.
- f). No tengan hijos en común o si los tienen sean mayores de edad.
- g). No darse alimentos entre los cónyuges ya que no los requieren.

Descripción del Método

Por último, es indispensable señalar que el desarrollo de la presente investigación se realizó apegado a la metodología deductiva, histórica, comparativa, analítica, exegética, o sea, en la investigación de lo general a lo particular, estableciéndose un marco teórico en el cual en principio se aborda el trabajo desde el análisis del articulado en que se encuentra inmerso actualmente en el Código Familiar del Estado de Sinaloa, retomando el punto que sobre el tema manejan actualmente los doctrinarios en su diferentes bibliografías, así como los diversos criterios jurisprudenciales que se han emitido por la Suprema Corte de Justicia de la Nación.

Conclusiones

Podemos considerar que en México existen leyes suficientes, claras y precisas para la atención a la disolución del matrimonio o leyes para atender el divorcio entre parejas. Además se considera que en las mismas leyes son suficiente contenido de seguridad jurídica para las condiciones o garantías que los hijos deben tener una vez que se haya consumado el divorcio entre sus padres y con lo cual queda muy laxo el compromiso de atender a sus hijos, en lo emocional, en alimentación, en la salud y en lo educativo, entonces además de lo traumático que es ver separarse a sus padres, sus descendientes no tienen garantizada la posibilidad de desarrollarse como ciudadanos. Sinaloa ya no existe un Divorcio donde las familias que se veían involucradas en los procesos de divorcio o separación, por lo general se les convierte la situación en un conflicto estructural, es decir, la situación económica, de convivencia, de integración, etc., pues cuando se veían involucrados en esos procesos de divorcio se agudiza y cuando concluye el proceso, quedan prácticamente devastadas las familias y sus miembros.

Referencias Bibliográfica

- AZAR, Edgar Elías, Personas y Bienes en el Derecho Mexicano, Porrúa 1997.
- BAQUEIROS ROJAS, Edgar; Buenrostro Rosalía. Derecho Familiar y sucesiones, Harla, 1990.
- BATIZA, Rodolfo, Los Orígenes de la Codificación Civil y su influencia en el Derecho Mexicano, México, Porrúa, 1982
- BELLUSIO, Cesar Augusto, Derecho de Familia, Vol. III, Depalma, Buenos Aires, 1981.
- _____, *Derecho de Familia*, Volumen 111, De palma, Buenos Aires, 2005.
- BONNECASE, Julián, Elementos de Derecho Civil, Puebla, México, José M. Cajica, ts., I y III. 1985.
- Diccionario jurídico mexicano, tomo II, México, UNAM, 1993.
- CARRILO M. Julián, Matrimonio, Divorcio y Concubinato, 3ª. ed., Carrillo Hermanos de Informática, Guadalajara, 2003.
- CORNEJO CHÁVEZ, Héctor, Derecho Familiar Peruano, Lima, Tomo I, 1985.
- CHÁVEZ ASECIO, Manuel F., La Familia en el Derecho, Porrúa, 2003.
- CHÁVEZ ASECIO, Manuel, La Familia en el Derecho, Porrúa, 2004.
- DE LA MATA PIZANA, Felipe, Familia Una Jornada Sobre su Naturaleza, Derechos y Responsabilidades, México, Porrúa, 2006.
- DE IBARROLA, Antonio, Derecho de Familia, México, Porrúa, 1981.
- GARCÍA CANTERO, Gabriel, el Divorcio en los Estados modernos, el vínculo matrimonial. Británica, Puerto Rico, 1957.
- GAMEZ PEREA, Claudio, Derecho de Familia, México, Laguna, 2007.
- GUY, Duty, Divorcio y Nuevo Matrimonio, Editorial Británica. Puerto Rico, 1957.
- GARRIDO Melero Martín, Derecho Familia, Una análisis del Código Familiar y las Uniones estables de pareja Catalana y su correlación con el Código Civil, Madrid, Pons. 2001.
- GALINDO GARFIA, Ignacio, Derecho Civil, 5ª. Ed., México, Porrúa, 1982
- GÜITRÓN FUENTEVILLA Julián, ¿Qué es Derecho Familiar?, Promociones Jurídicas Culturales, México, 1985.
- GUTIÉRREZ Y GONZÁLEZ, Ernesto. . 8ª ed., México, 2004.
- HONORIO Y BERLAMINO, Alonso Alija, La nulidad y Disolución del Matrimonio, sus Causas hoy y otras nuevas en el Futuro, Graficas Usina, Madrid 1974.
- MAGALLON IBARRA, Jorge Mario. Instituciones de Derecho Civil, México, Porrúa, t. III, 1988.
- MONTERO DUHALT, Sara. Derecho de Familia. 5ª. ed., México, Porrúa, 1992.
- MAGALLÓN IBARRA, Jorge Mario. Instituciones de Derecho Civil, México, Porrúa, t. III, 1988.

MASA VANCELLS, Plutarco. La Mujer en el Derecho Civil. Ediciones Universidad de Navarra, Pamplona, 1970.
OGARRIO SAUCEDA, Guillermo. Derecho de Familia, México, Ágata, México, 2001.
OBREGÓN, Toribio, Ezquivel, Apuntes para la Historia del Derecho en México, México, Polis, México, 1937.
PALLARES, Eduardo. El Divorcio en México, Porrúa, México, 1987.
PALLARES, Eduardo. El Divorcio en México, Porrúa, sexta edición, 1991.
PETITT, Eugene. *Tratado Elemental de Derecho Romano*, Editorial Vizcarra, S.A.
PÉREZ, Alicia, DUARTE y NOROÑA, Derecho Familiar, México Instituto de Investigaciones Jurídicas, 1991.
PUJOL, Clemente, El Divorcio en la Iglesias, Ortodoxas Orientales, Biblioteca de AUTORES Cristianos, Madrid, 1973.
ROJINAS VILLEGAS, Rafael, Derecho Civil Mexicano, tomo II. Derecho de Familia, México, 1959.
ROJINAS VILLEGAS, Rafael. Compendio de Derecho Civil I, Introducción, persona y familia México, Porrúa vigésima primera edición, 1996.
VANCELLS, Plutarco Marsa La Mujer en el Derecho Civil, Ediciones Universidad de Navarra, Pamplona, 1970.
VENTURA SILVA, Sabino, Derecho Romano, Porrúa, México, 1998.
Amparo directo 1932/71. Jorge Barrios Ortiz. 10 de agosto de 1972. 5 votos. Ponente. José Ramos Palacios. Séptima Época. Vol. 60. Cuarta parte.
Amparo directo 414/1954, Quinta época, Tomo CIL.. Díaz Candelaria. Mayoría de 4 votos. Jurisprudencia 159 Apéndice 1917-1965
Amparo Directo 6060/1976. José Ricardo Samaniego Ruiz Abril 29 de 1977. Unanimidad de 4 votos Ponente: Mtro. Raúl Cuevas Mantecón. 3ra. Sala. Informe 1977, Segunda Parte, Tesis 65.
Amparo Directo 6805/1958. María Luisa Pacheco Benavides. Unanimidad de 5 votos, Vol. XXV, pág. 138. Amparo Directo 5329/1958. Beatriz Margarita Machín de Moreno. Unanimidad de 5 votos Vol. XXXI.
Supremo Tribunal de Justicia. (11 de Noviembre de 2010). Recuperado el 11 de Noviembre de 2010, de Poder Judicial del Estado de Sinaloa:
<http://www.stj-sin.gob.mx/>
<http://www.bancosjuridicos.gob.mx/Documentos/ccivil/>
<http://www.congresoags.gob.mx/congresoags/leyes.php>

<http://www.congresocol.gob.mx/web/Pagina/index.php>
http://www.infosap.gob.mx/leyes_y_codigos.html
http://www.congresogto.gob.mx/uploads/codigo/pdf/6/Codigo Civil para el Estado de Guanajuato Decreto_182_y_186_PO_17_OCT_2014.pdf
http://www.infosap.gob.mx/leyes_y_codigos.html
<http://i.guerrero.gob.mx/uploads/2006/02/LDEG1.pdf>
http://www.congresonayarit.mx/media/1131/codigo_civil_estado_de_nayarit.pdf
<http://www.legislaturaqueretaro.gob.mx/repositorios/10.pdf>
<http://www.congresosinaloa.gob.mx/>
http://www.congresoson.gob.mx/Leyes_Archivos/doc_308.pdf
http://www.congresosinaloa.gob.mx/leyes/compila.php.20_de_septiembre_2014.
Legislación
Código Civil del Distrito Federal
Código Familiar en el Estado de Sinaloa

JÓVENES EN RIESGO

Laura Georgina Carmona García Dra¹, MA Verónica Hernández Hernández², MA Laura Lorena Herrera Pacheco³,
MA Jesús Sáenz Córdova⁴

Resumen- Los municipios y delegaciones implementan y dan seguimiento a las acciones que conforman el programa de prevención del delito y deben coordinarse con sus entidades federativas para desarrollar los diagnósticos, diseños y evaluación de los proyectos de prevención. El presente proyecto de Jóvenes en Riesgo tuvo como objetivo analizar la información disponible para medir los factores de riesgo asociados a la generación de violencia y delincuencia. Se efectuó la revisión de la bibliografía y se aplicaron 50 cuestionarios de inicio y termino que contenían 21 preguntas en las colonias Héroes de la Revolución y Almanceña en Hidalgo del Parral Chihuahua, la batería de preguntas está diseñada por el Centro Nacional de prevención de Delito y Participación Ciudadana. Se realizó el análisis de los resultados a través del programa SPSS y NCSS encontrándose un Alfa de Cronbach's de 78.7750% de confiabilidad y validez.

Palabras Claves: Violencia, delincuencia, jóvenes, riesgo

Introducción

Parral fue en un tiempo un centro minero muy activo. En 1567, fueron establecidas las minas de plata de Santa Bárbara en territorio de los Indios Conchos. En la época colonial la región de Parral tuvo un gran desarrollo como centro minero, agrícola y ganadero. La historia de su fundación menciona que el alférez real Don Juan Rangel de Biezma encontró plata en el cerro de la prieta. Las leyendas locales cuentan que las vetas de plata de la mina que ahí se construyó eran tan abundantes, que parecía como si brotasen espontáneamente del subsuelo. El nombre de la mina por la cual se fundó la ciudad de Parral lleva el nombre de «La negrita». La mina en realidad se llama la negrita porque en realidad la plata cuando es extraída, naturalmente es negra. Este nombre, según las historias se debe a que el fundador Juan Rangel de Biezma encontró en el cerro donde está la mina una joven india morena muy hermosa de la cual quedó enamorado y en honor a ella bautizó al cerro y a la mina. En 1631 fue hecho un nuevo descubrimiento de plata en el sur de Chihuahua. El nuevo descubrimiento llevo a un gran número de españoles y trabajadores indios llegaron a la zona Tarahumara al norte de Santa Bárbara. De acuerdo al profesor Spicer esto llevo a "esclavismo, de indios no Cristianos...la llegada de nueva gente y el resultante desarrollo de la sociedad Española sin dudas dio lugar a incrementar la presión sobre los habitantes nativos de la región Durante el auge minero de la región en la época colonial, la ciudad de Parral recibió el nombramiento de "Capital del Mundo de la Plata" por el monarca europeo Felipe IV; 2 por esta razón los lugareños y conoedores de la región suelen llamarla "Parral, Capital del Mundo". Aproximadamente en los años treinta del siglo XX la mina La Prieta estaba a cargo de la American Smelting Co. compañía norteamericana a la que se le concesionó la extracción de plata y otros minerales. Por tal motivo la administración, extracción y ganancias mayores eran 3 para esta compañía de tal manera que gran parte del personal era extranjero. Al finalizar el auge minero de la plata, Parral fue casi completamente abandonado en el año de 1930. (Aunque los distritos de los alrededores continúan la minería y la extracción de plata y otros minerales. Hoy en día Parral es una pequeña ciudad dedicada al comercio. El mineral que se extraía era enviado a los E.U. para su procesamiento final a la Compañía Asarco de donde era vendido tanto a México como a E.U. y otros países. Actualmente, Parral es una de las ciudades medias del estado de Chihuahua y constituye un importante centro regional para el comercio entre las regiones sur de Chihuahua y norte de Durango. Urbanísticamente, el desarrollo de la ciudad se ha visto detenido por la falta de agua potable y por su compleja geografía física; su intrincada red de callejuelas y callejones son rasgos distintivos de la ciudad y son estos rasgos los que le hacen preservar aún su aire colonial. Denominación correcta.- El nombre colonial de esta población es San José del Parral. La denominación oficial de la ciudad es Hidalgo del Parral (Hidalgo en honor a Miguel Hidalgo y Costilla y Parral es un conjunto de parras sostenidas con armazón de madera u otro artificio). También se dice que el padre del fundador de esta ciudad, [Juan Rangel de Biezma] nació en la ciudad llamada Parral, en España por lo cual él, en honor a su padre, le dio el mismo nombre que su ciudad natal y también que en la zona existían muchas Parras silvestres. Número de habitantes.- Son 107, 061 habitantes (2010), clave del municipio 032.) La precipitación pluvial media anual es de 480.0 milímetros con un promedio de 70 días de lluvia y una humedad relativa de 40%. Los vientos dominantes provienen del suroeste. Las nevadas son relativamente poco frecuentes cada año. Extensión. Tiene una superficie de 1,750 kilómetros cuadrados, que representa el 0.70% de la extensión territorial del Estado. Orografía. Su territorio es accidentado, presentando extensiones planas, con las características de la mesa central y

¹ Laura Georgina Carmona García Dra. Es profesora de contaduría en la UACH, Parral lgeorginacarmona@gmail.com.

² MA Verónica Hernández Hernández, es profesora de contaduría en el ITP, Parral vherandez@itparral.edu.mx

³ MA Laura Lorena Herrera Pacheco, es profesora de administración en el ITP, Parral lherrera@itparral.edu.mx

⁴ MA Jesús Sáenz Córdova, es profesor de contaduría en el ITP, Parral jsaenz@itparral.edu.mx

lomeríos continuos y pequeños cerros de poca importancia, entre los que se encuentran los de «San Patricio», «Veta Grande», «El Potrero» y «Boca Grande» y algunos cerros aislados, llamados «El Pulpito», «La Cruz», «La Iguana», «El Sombrero» y otros más. Hidrografía. Perteneció a la vertiente oriental. El Río Parral nace en la Sierra del Astillero, se enfiló al noroeste pasando a los municipios de Allende y Camargo, uniéndose en este al Río Florido. El Río Parral es un cauce que la mayoría del tiempo no tiene agua, sus aguas no se pueden aprovechar para la agricultura. El municipio cuenta con muy poca disponibilidad de agua de acuíferos y con la que se cuenta está contaminada por Plomo, Zinc entre otros metales. Principales ecosistemas.- Su vegetación está constituida por pastizales, matorrales, aile, abeto, chaman, ciprés, diferentes encinos, táscate, pináceas y árboles de escaso tamaño. Fauna.- Esta consta de paloma güilota y alas blancas, conejo, liebre, venado, gato montés y coyote. Recursos naturales.- Existe la minería, y sus minerales principales son: plata, plomo, cobre, zinc. Características y uso del suelo.- El uso predominante del suelo es ganadero, agrícola y minero. En la tenencia de la tierra predominan el régimen de propiedad privada con 155,034 hectáreas equivalentes a 73.64%. El régimen ejidal está constituido con 5,517 hectáreas que representan el 2,63%; a usos urbanos corresponden 2,825 que significan el 1.35% del suelo total. (1)

El Programa Nacional para la Prevención Social de la Violencia y la Delincuencia tiene por objeto atender los factores de riesgo y de protección vinculados a la violencia y la delincuencia. Su implementación es coordinada por la Secretaría de Gobernación e implica el trabajo conjunto de los tres órdenes de gobierno, los diferentes sectores de la sociedad civil, así como la participación de la iniciativa privada y los organismos internacionales. La prevención social es un proceso que demanda acciones de corto, mediano y largo plazos orientadas a lograr, de manera progresiva, cambios socioculturales que permitan la configuración de relaciones libres de violencia y delincuencia. (2) El trabajo que se ha desarrollado desde el Observatorio Nacional Ciudadano de Seguridad, Justicia y Legalidad (ONC) de seguimiento y análisis de la incidencia delictiva, ha llevado a entender y buscar los aspectos específicos que autoridades y sociedad debemos atender en materia de seguridad, justicia y derechos humanos. Para llevar a cabo dicha tarea, utilizan las bases de datos oficiales publicadas en la plataforma del Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública (SESNSP), las cuales desde hace varios años han sido utilizadas tanto por ciudadanos como por autoridades para dar seguimiento al comportamiento de la incidencia delictiva. La importancia de dichas estadísticas radica en que se utilizan para intentar medir el éxito de las políticas públicas y para determinar la distribución de recursos de subsidios y programas como SUBSEMUN, PRONAPRED y FASP. El pasado 19 de noviembre del 2015, en rueda de prensa, se dio a conocer los hallazgos obtenidos mediante el análisis de las cifras oficiales de septiembre de 2015, los cuales evidenciaron que continuamos en condiciones críticas de seguridad. No obstante, días después de la presentación, el Secretario de Gobernación desconoció dicha información al ser cuestionado por el aumento de homicidios. Miguel Ángel Osorio Chong, simplemente insistió que los datos que cada año provee el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) mostraban la misma cantidad de homicidios que en 2014; es decir, una tasa de 16.7 por cada 100 mil habitantes.

Esta encuesta será un insumo indispensable para fortalecer la toma de decisiones y la formulación de política pública basadas en evidencia, y será de utilidad para todos aquellos involucrados en el estudio y la implementación de acciones de prevención social de la violencia y la delincuencia, entre ellos: los tres órdenes de gobierno, la academia, las organizaciones de la sociedad civil y los organismos internacionales. Asimismo, este tipo de datos permiten contar con una visión de las dinámicas en el entorno familiar que se consideran a través de diversas estrategias y líneas de acción del Programa Nacional para la Prevención Social de la Violencia y la Delincuencia (PNPSVD), además de conocer la capacidad de resolución de conflictos en la familia. La ECOPRED encontró que en promedio y de lunes a viernes en los hogares biparentales las madres conviven con sus hijos 6 horas y 26 minutos, mientras que los padres lo hacen 4 horas con 34 minutos.

En los hogares monoparentales, el tiempo de convivencia es de 5 horas 52 minutos en el caso de las madres, y de 5 horas 12 minutos en el caso de los padres. Cabe mencionar que de las actividades entre padres e hijos, leer un libro o practicar algún deporte junto son las menos frecuentes. La ECOPRED también arroja que en la mitad de los hogares con jóvenes de 12 a 29 años se registran situaciones de conflicto o peleas entre miembros del hogar. Además, en el 44.2% de los hogares que presentan situaciones problemáticas en términos de convivencia, los miembros del hogar se evaden mutuamente para no pelear. El 38.6% de los jóvenes dijeron haber recibido un regaño por sus malas conductas, en tanto que el 13.1% sufrieron violencia física y/o psicológica por parte de sus padres como medida disciplinaria.

Entre las principales causas de conflicto o peleas se encuentra la de No cumplir con las tareas del hogar (35.3%), seguida de los Problemas de convivencia entre hermanos (32% de los casos). De los jóvenes que van a la escuela (12 a 18 años), el 32.2% ha sido víctima de acoso escolar. En tanto, se estima que 71.6% de los jóvenes de 12 a 29 años cuentan con amigos involucrados con al menos un factor de riesgo durante 2014. De ellos, 61.6% manifiesta que sus amigos han tenido problemas en sus casas, mientras que 42.8% señala que sus amigos acostumban fumar cigarrillos.

de tabaco. Además, un 59.5% de los jóvenes de 15 a 29 años ha consumido alcohol alguna vez; el 31.2% de ellos manifestó que fuma o ha fumado tabaco; y el 9.7% señaló haber probado drogas ilegales alguna vez. Por otra parte, 51.6% estaría dispuesto a mudarse de su barrio o colonia si tuviera los medios para hacerlo. Esta información permite conocer a mayor detalle la exposición de los jóvenes de 12 a 29 años a los factores de riesgo que atiende el PNPSVD.

La siguiente tabla muestra una serie de riesgos a los que se han enfrentado jóvenes de 12 a 29 años.



Fuente: encuesta de cohesión social 2015 (7)

La ECOPRED permite estimar para las 47 ciudades de interés que 64% de los jóvenes de 12 a 29 años que no son jefes de hogar, viven con ambos padres; 23% de ellos viven sólo con sus madres; 3% únicamente con sus padres; y 10% viven con uno o más parientes adultos (abuelos, tíos, padrastros, hermanos, primos, etc.).

La globalización, sin las condiciones para integrar, provoca el aumento progresivo de las desigualdades y de la exclusión social de determinados colectivos. Por ello, uno de los retos más importantes actualmente es globalizar la justicia social y la solidaridad, en la misma medida que se globaliza el mercado, y hacer ambos compatibles.

Actualmente, éste es un asunto conflictivo y de debate para la ética contemporánea pues plantea y defiende una posición ético-económica en la que se conjugue el mecanismo del mercado y las exigencias éticas de justicia social (Conill, 2001).

Es decir, es necesario un punto de encuentro entre el principio de racionalidad económica que busca la optimización del gasto en relación a los beneficios y el principio de cohesión social -que busca, desde la perspectiva de la justicia social, la igualdad, la integración de los ciudadanos y la lucha contra la exclusión social:

Atención a la diversidad escolar, políticas activas de empleo, protección social, intervención social al margen de la rentabilidad económica del gasto, etc. (Casal, 1996:315). (4)

Descripción del Método

Muestra de encuestas de entrada

Se aplicó una encuesta de entrada a 50 sujetos en la Ciudad de Hidalgo del Parral Chihuahua de las colonias Héroes de la Revolución y Almanceña, cuya batería de preguntas está diseñada por el Centro Nacional de prevención de Delito y Participación Ciudadana. Dicho instrumento está integrado por 2 preguntas de datos generales y 10 preguntas sobre el hogar, 1 de violencia con (14 opciones), 3 de seguridad pública, 2 de drogadicción y narcomenudeo, 21 de eficacia y transversalidad de políticas públicas con (22 opciones), se realizó el análisis de los resultados a través del paquete estadístico SPSS, encontrándose un Alfa de Cronbach's de 0.754833 % de confiabilidad y validez, lo cual lo ubica en un nivel aceptable.

Procedimiento

Se creó un código para tabular cada una de las respuestas del cuestionario de entrada, que permite identificar en la matriz de resultados obtenida en la utilización de los paquetes estadísticos SPSS y NCSS. A continuación se

describen las tablas, gráficos, y una breve explicación de los mismos, así como una consideración valorativa del resultado de la aplicación de los paquetes estadísticos.

Análisis multivariable de las encuestas de entrada a través del paquete estadístico NCSS

Tabla No. 1 Medidas típicas y confiabilidad ordenadas por correlación total de las variables

Variable	Media	Desviación Estándar	Alfa Cronbach's	Correlación Total
Viol14f	8.8200	5.2555	0.7298	0.6222
Vciu14b	15.3200	10.0842	0.7232	0.5771
Vciu14	13.7200	6.5622	0.7285	0.577
Viol14d	7.2000	4.2570	0.7366	0.557
Progr1a	8.4000	4.8487	0.7363	0.5233
Vciu14e	19.8400	8.0594	0.7303	0.517
Viol14c	4.4600	3.4712	0.7446	0.407
Vciu14d	18.2000	8.6189	0.7413	0.3849
Prog21e	14.6800	3.6947	0.7464	0.3429
Vciu14f	20.7200	9.0510	0.746	0.3371
Viol14a	5.0000	3.9435	0.7466	0.3277
Viol14e	7.9600	4.6068	0.7466	0.3119
Vciu14a	14.9200	6.0130	0.7463	0.3052
Segur16	2.8800	0.8953	0.7531	0.2866
Prog21i	16.0000	5.3452	0.7478	0.2778
Prog21c	10.1200	5.0372	0.7488	0.26
Prog21d	12.1000	4.7477	0.7498	0.2385
Victi15	1.6400	0.4849	0.7543	0.2363
Egos11a	6.0800	2.4813	0.752	0.2004
Resci20	6.3800	2.7172	0.7521	0.1923
Violb14	1.2400	1.4079	0.7532	0.1904
Resba20	3.8800	2.7153	0.7522	0.1877
Prog21f	9.0600	4.3725	0.7524	0.1782
Benef19	5.0000	3.7526	0.7528	0.1635
Prog21b	12.6000	1.9795	0.7535	0.1446
Apapa12	4.8000	2.9277	0.7534	0.1387
Prog21g	13.8600	5.5550	0.7557	0.1291
Droc18a	4.0400	2.0599	0.754	0.1179
Droba18	1.3400	1.2715	0.7569	0.1051
Prog21h	16.8400	4.9254	0.7652	0.0963
Viol14b	6.2200	3.5242	0.7612	0.0958
Fact13b	5.6400	5.4088	0.758	0.0789
Egosol1	5.2400	2.9799	0.7554	0.0678
Vciu14c	20.0800	5.3675	0.7588	0.0622
Progr21	3.0000	4.0406	0.7571	0.0519
Facto13	5.3200	2.5828	0.7578	0.0406
fact13a	6.3200	4.0428	0.7576	0.038

Robar17	2.0800	0.6952	0.7552	0.0349
Apap12a	6.2400	2.7962	0.7578	0.0259
Pavio10	5.8400	2.7874	0.7566	0.0175
Pavi10a	7.3200	2.0843	0.7561	0.011
Promedio		4.0842		0.230687805
Desviación				0.175725111
Lo + común				0.406412916
Lo - común				0.054962694

Fuente: Elaboración propia

En la tabla no 1 de análisis multivariable del NCSS, se calculó la media, desviación estándar, alfa de Cronbach's y correlación total que fue dividida en cuatro partes de tal manera que se separan las variables más comunes (media más desviación), y lo menos común que son las variables que se encuentran debajo (la media menos desviación).

Tabla No 2. Lo más común del Proyecto Jóvenes en riesgo

Variable	Media	Desviación Estándar	Alfa Cronbach's	Correlación Total
Viol14f	8.8200	5.2555	0.7298	0.6222
Vciu14b	15.3200	10.0842	0.7232	0.5771
Vciu14	13.7200	6.5622	0.7285	0.577
Viol14d	7.2000	4.2570	0.7366	0.557
Progr1a	8.4000	4.8487	0.7363	0.5233
Vciu14e	19.8400	8.0594	0.7303	0.517
Viol14c	4.4600	3.4712	0.7446	0.407
Vciu14d	18.2000	8.6189	0.7413	0.3849

Fuente: Elaboración propia

La violencia es menos frecuente por participación ciudadana en el barrio (Viol14f), violencia es más frecuente por problemas entre vecinos en la ciudad (Vciu14b), violencia más frecuente vinculada al consumo de alcohol y drogas en la ciudad (Vciu14), violencia Igual de frecuente en el barrio(Viol14d), La política de educación (Progr21a),la violencia menos frecuente por la vigilancia policial en la ciudad (Vciu14e), violencia es frecuente por las pandillas en el barrio (Viol14c), igual de frecuente en la ciudad (Vciu14d).

Tabla No 2. Lo más común Proyecto Jóvenes en riesgo

Variable	Media	Desviación Estándar	Alfa Cronbach's	Correlación Total
Vciu14b	14.68	9.283384	0.7532	0.7195
Vciu14d	20.3	9.392246	0.7644	0.5786
Viol14a	5.32	3.925011	0.7752	0.5306
Viol14c	7.5	4.334249	0.7748	0.5138
Vciu14f	21.28	8.597674	0.7701	0.5034
Vciu14c	19.32	9.006664	0.7715	0.4844
Vciu14e	21.46	6.427651	0.7736	0.4641
Prog21i	15.6	5.014266	0.7759	0.4507
Vciu14	13.72	6.56223	0.7743	0.45
Vciu14a	17.14	5.417319	0.7762	0.4303
Viol14e	7.26	4.303819	0.778	0.4235

Fuente: elaboración propia

Consideración valorativa de las encuestas de término del paquete estadístico NCSS

Los resultados de las encuestas de medición del impacto de los Jóvenes en Riesgo consideran que la violencia es más frecuente por problemas entre vecinos en el barrio, pero también igual de frecuente en la ciudad, y más frecuente por el incremento de delitos en el barrio y en la ciudad, al igual la violencia es más frecuente por las

pandillas en el barrio como en la ciudad, y menos frecuente por participación ciudadana en la ciudad, y menos frecuente por la vigilancia policial en el barrio y la ciudad, y si se da la política de apoyos económicos y becas, pero la violencia es más frecuente vinculada al consumo de alcohol y drogas en la ciudad.

Comentarios Finales

En el análisis de los resultados comparativos de las encuestas de entrada y salida de la medición del impacto del proyecto de Jóvenes en Riesgo, aplicando el paquete estadístico SPSS, Se encontró en lo que se refiere al:

I hogar que el 74% considera a los jóvenes de su colonia como violentos; mientras que en la encuesta de término en el mismo rango opino que 52% los considera también violentos.

Consideran que los factores que más han influido para no estudiar y/o trabajar son: vagancia con un 28%, falta de recursos económicos en un 38%, seguido por malas calificaciones; mientras que en la encuesta de término opina que %, falta de recursos económicos en un 32%, bajos salarios con un 20%, seguido por, he buscado empleo y no encontrado con un 12%, enfermedad propia con un 24%, seguido por malas calificaciones con un 20%, falta de recursos económicos en un 16%, seguido por falta de interés o motivación en 16%. Mientras que en la encuesta de término opina que enfermedad propia con un 54%, por falta de interés o motivación en 14% malas calificaciones con un 10%. En el gráfico no 9 se observa: En la encuesta de inicio considera que los factores que también han influido para no estudiar y/o trabajar son: enfermedad propia con un 46%, seguido por indisciplina con un 10%, falta de recursos económicos en un 22%. Mientras que en la encuesta de término opina que enfermedad propia con un 66%, seguido por indisciplina con un 12%, falta de recursos económicos en un 6%.

II violencia. Los jóvenes consideran en un 92% que sí se da la Violencia más frecuente vinculada al consumo de alcohol y drogas en el barrio. Mientras que en la encuesta de término los jóvenes consideran en un 62% que sí se da la Violencia más frecuente vinculada al consumo de alcohol y drogas en el barrio. También los jóvenes consideran en un 34% que sí se da la Violencia más frecuente por el incremento de delitos en el barrio. Mientras que en la encuesta de término los jóvenes consideran en un 32% que sí se da la Violencia más frecuente por el incremento de delitos en el barrio. Los jóvenes consideran en un 54% que sí se da la Violencia más frecuente por problemas entre vecinos en el barrio. Mientras que en la encuesta de término en un 58% que sí se da la Violencia más frecuente por problemas entre vecinos en el barrio. Y los jóvenes consideran en un 62% que sí se da la Violencia más frecuente por las pandillas en el barrio. Mientras que en la encuesta de término solo un 28% que sí se da la Violencia más frecuente por las pandillas en el barrio.

III Seguridad pública. Consideran que durante el último año en un 36% sí ha sido víctima de algún delito él o algún miembro de su familia. Mientras que en la encuesta de término aumento a un 64%. Y cuando caminan solos por la noche en la zona donde viven un 54% se sienten algo seguros. Mientras que en la encuesta de término consideran un 44%. Un 52% que es algo probable que alguien entre a su casa a robar. Mientras que en la encuesta de término consideran solo un 40%.

IV Drogadicción y narcomenudeo. Los jóvenes consideran en un 56% que en su barrio el problema de la drogadicción es muy grave. Mientras que en la encuesta de término consideran solo un 40%. Y en un 56% que en la ciudad el problema de la drogadicción es muy grave. Mientras que en la encuesta de término consideran solo un 42% como grave. Un 34% que han sido beneficiados por políticas del gobierno de combate a la delincuencia, cabe mencionar que un 46% menciona no saber. Mientras que en la encuesta de término el 48% consideran Sí haber sido beneficiado.

V Eficacia y transversalidad de políticas públicas. Los jóvenes consideran en un 30% que en una pequeña parte puede el gobierno resolver el problema de la violencia y la delincuencia en su barrio. Mientras que en la encuesta de término el 44% consideran que en gran parte puede el gobierno resolver el problema de la violencia y la delincuencia en su barrio. El 26% dice que el gobierno no puede resolver el problema de la violencia y la delincuencia en su ciudad. Mientras que en la encuesta de término en un 28% consideran que en gran parte puede el gobierno resolver el problema de la violencia y la delincuencia en su ciudad. Los jóvenes consideran un 80% que Sí ha sido beneficiado por la política de salud. Mientras que en la encuesta de término el 86% considera que Sí ha sido beneficiado por la política de salud. Un 36% que Sí ha sido beneficiado por la política de educación. Mientras que en la encuesta de término el 52% considera que Sí ha sido beneficiado por la política de educación. Considera un 96% que No ha sido beneficiado por la política de vivienda. Mientras que en la encuesta de término el 80% considera que no ha sido beneficiado por la política de vivienda, cabe aclarar que un 4% no contestó. Y un 72% que No ha sido beneficiado por la política contra la delincuencia.

Referencias

- Anuario. (2015). *Información y Datos sobre el Estado de Chihuahua*. Recuperado el 09 de Enero de 2016, de [http://www.nuestro-mexico.com/chihuahua/\(1\)](http://www.nuestro-mexico.com/chihuahua/(1))
- Federación, D. O. (2014). *Programa Nacional para Prevención Social de la Violencia y la Delincuencia 2014-2018*. Recuperado el 09 de Enero de 2016, de [http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=534308fecha=\(2\)](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=534308fecha=(2))
- Gómez, L. J. (2008). *Perfil de los Jóvenes en Situación de Exclusión Social*. Recuperado el 06 de Enero de 2016, de [http://exclusioneducativa.blogspot.mx/2008/11/perfil-de-los-jvenes-en-situacin-de.html\(4\)](http://exclusioneducativa.blogspot.mx/2008/11/perfil-de-los-jvenes-en-situacin-de.html(4))
- Inegi. (2014). *Encuesta de Cohesión Social para la Prevención de la Violencia y la Delincuencia (ECOPRED) 2014*. Recuperado el 07 de Enero de 2016, de [http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/encuestas/hogares/especiales/ecopred/2014/\(7\)](http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/encuestas/hogares/especiales/ecopred/2014/(7))

TECNOLOGÍA NEUROMÓRFICA

Ing. David Alberto Carreón Iglesias, Daisy Guadalupe Alba Montelongo, Ing. Margarita Bailón Estrada,
Juan Manuel Bernal Ontiveros M.C., Noé Ramón Rosales Morales MSL

Resumen—¿Qué sucedería si las máquinas razonaran igual que las personas?. Este es un cuestionamiento muy interesante, que los seres humanos se eviten accidentes fatales y riesgos de salud en sus áreas laborales, hasta para las empresas esta oportunidad es muy tentadora, pero a lo largo de ese tiempo y con los avances tecnológicos que se suscitan cada día. ¿Qué harían las personas? ¿Cómo sustentarían su vida? ¿Tendrían aun trabajo? ¿Podrían desempeñarse en el perfil de la carrera estudiada?, estas cuestiones llegan a ser alarmantes en un mundo en el que ya dependemos unos de los otros y de la tecnología.

Con los avances tecnológicos que se viven actualmente encontramos investigaciones en el diseño de sistemas artificiales que utilizan propiedades físicas, estructuras o representaciones de la información basados en el sistema nervioso biológico, la Ingeniería Neuromórfica es la responsable de incursionar en este campo y de este cuestionamiento tan interesante, de donde se deriva la Tecnología Neuromórfica responsable de los chips Neuromórficos que tratan de procesar información imitando la arquitectura del cerebro humano. A lo largo de esta investigación se estarán presentando los beneficios de esta tecnología, sus aplicaciones, la conveniencia de su uso y cuál es la respuesta más idónea a todos estos cuestionamientos.

Palabras claves—Tecnología, Neuromórfica, razonamiento, máquinas

Introducción

La tecnología puede ser abrumadora y difícil de manejar para quienes no están acostumbrados a ella, sin embargo, la mayoría de los aparatos como teléfonos, computadoras, tabletas han simplificado su funcionamiento gracias a los avances tecnológicos, por lo que resulta muy sencillo que cualquier persona, sin importar su edad o condición física pueda tener acceso a las muchas ventajas que ofrecen y han hecho que las personas las encuentren atractivas para poder facilitarles tareas que antes no realizaban. Hoy en día con tanta evolución tecnológica existen otras técnicas para mejorar la vida de los seres humanos, una de ellas es la Tecnología Neuromórfica que le proporciona a las personas múltiples beneficios pero también ocasiona incertidumbre por los estudios, que los investigadores exponen, en donde mencionan que hasta pueden llegar a simular el cerebro humano. La Ingeniería Neuromórfica de la cual se deriva esta tecnología, inicia su campo de estudio en la forma del procesamiento del sistema biológico, del cerebro y cómo es el funcionamiento de la mente del ser humano, la cual es muy poderosa, rápida, funcional y con un sin número de actividades y funciones que el cerebro sin darnos cuenta llega a realizar.

En contra parte la computadora para poder entender una letra tiene que convertirla a un código binario y así la computadora puede entender y saber lo que se le está pidiendo, mediante el dispositivo de entrada que plasme en la pantalla y posterior a ello la convierte a una secuencia de puntos para que el usuario la pueda ver la mente humana no es así, puede estar leyendo, escuchando, entender al momento lo que está viendo, saber cuál canción está en la radio y no necesita convertirla a otro código o a otra forma para poder lograr el entendimiento. Con los avances tecnológicos se quiere que las computadoras nuevas, razonen, que piensen por ellas mismas, que reduzcan el trabajo y a la población de empleados. La ingeniería Neuromórfica, está investigando este campo, pero hasta el momento han sido fallidos los resultados, ya que conseguir hacer que una máquina sea tan poderosa como el cerebro humano no ha sido ni será nada fácil ni conveniente para todos los seres humanos. El cerebro humano es tan potente que no se aprovecha al 100% ya que está completamente interconectado, en comparación con las computadoras que son representados como aparatos lineales y solos transmiten información mediante chips de memoria y un procesador central.

1 Ing. David Alberto Carreón Iglesias es Docente en Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua. dcarreonbernal@itci.edu.mx (autor corresponsal)

2 Daisy Guadalupe Alba Montelongo es Alumna de la carrera en Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua 13111232@itci.edu.mx

3 Ing. Margarita Bailón Estrada es Docente en Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua. mbailon@itci.edu.mx

4 Juan Manuel Bernal Ontiveros M.C. es Docente en Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua. jbernal@itci.edu.mx

5 Noé Ramón Rosales Morales MSL. es Docente en Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua. nrosales@itci.edu.mx

Descripción del Problema.

La problemática de las computadoras es que son lineales y transportan información de un lado a otro entre chips de memoria y un procesador central sobre una red troncal de alta velocidad (más energía y calor). El cerebro, por otro lado, está completamente interconectado, con la lógica y la memoria entrecruzadas con una densidad y diversidad de mil millones de veces mayor a la que se puede encontrar en una computadora moderna (menos energía y volumen).

Antecedentes

La tecnología Neuromórfica es considerada una de las diez tecnologías emergentes, señalada por el Meta-consejo del foro Económico Mundial sobre tecnologías emergentes. La finalidad con la que fue creada está basada en la creación de una serie de chips de computadora para que imitase el procesamiento de información del cerebro en tiempo real. La evolución de los chips inspirados en el cerebro comenzó a principio de la década de 1980, con el profesor del Instituto tecnológico de California (Caltech, en EEUU), y uno de los considerados padres de la computación moderna, Carver Mead.

- Chip TrueNorth de IBM (2011).
- The Human Brain Project (2014).

Objetivo

El objetivo de los chips neuromórficos es el de procesar la información de una manera fundamentalmente distinta al hardware tradicional, ya que imita la arquitectura del cerebro humano con el fin de incrementar la capacidad de pensamiento y respuesta de una computadora. Combinando partes de almacenamiento y de procesamiento de datos en los mismos módulos interconectados entre sí, por lo que los procesadores neuromórficos ofrecen mayor potencia y mejor eficiencia energética.

Descripción del Método

Este proyecto se realizó mediante una investigación descriptiva, con el objetivo de dar a conocer esta tecnología y describiendo cuál es su funcionamiento, los beneficios encontrados, lo que pudiera afectarle al ser humano y los nuevos acontecimientos tecnológicos.

La tecnología neuromórfica nace a inicios de la década de 1980, con los procesadores neuromórficos que tratan de procesar la información imitando la arquitectura del cerebro humano con el fin de incrementar considerablemente la capacidad de pensamiento y respuesta de un ordenador. Combina partes de almacenamiento y de procesamiento de datos en los mismos módulos interconectados entre sí, los procesadores neuromórficos ofrecen mayor potencia y mejor eficiencia energética. Un ejemplo es el procesador neuromórfico TrueNorth de IBM, presentado como prototipo en agosto de 2014. Esta mayor capacidad de cómputo con mucha menos energía y volumen, permitirá la creación de máquinas más inteligentes a pequeña escala y nos conducirá a la siguiente etapa en miniaturización e inteligencia artificial. Los ordenadores podrán anticipar y aprender, en lugar de simplemente responder de formas pre-programados. La idea es tan sencilla como compleja que un minúsculo sistema sea capaz de procesar y almacenar información.

Ingeniería Neuromórfica

La Ingeniería Neuromórfica, también conocida como computo neuromórfico, es un concepto desarrollado a finales de 1980, explicando el uso del sistema de integración a escala que contienen circuitos analógicos para imitar estructuras neuro-biológicas ubicadas en el sistema nervioso. En fechas más recientes, el termino neuromórfico ha sido utilizado para describir software analógico, digital, y pseudo-analógico/digital VLSI que implementa modelos de sistemas neuronales para la percepción, control motriz o integración multi-sensorial. Un aspecto clave de la Ingeniería Neuromórfica es entender como la morfología de neuronas individuales, circuitos y estructuras en general crean operaciones computacionales deseadas, afecta como la información es representada, influencia robustez al daño, incorpora aprendizaje y desarrollo, se adapta a cambios locales plasticidad, y facilita cambios evolutivos.

La ingeniería Neuromórfica es un nuevo tema interdisciplinario que se basa en la biología, física, matemáticas, Ciencias de la Computación y en la ingeniería electrónica para diseñar sistemas neuronales artificiales, tales como sistemas visuales, sistemas de ojo-cabeza, procesadores auditivos y robots autónomos cuya estructura física y principios de diseño están basados en los sistemas biológicos nerviosos.

Neurogrid, creado por *Brains in Silicon* en la Universidad Stanford, es un ejemplo de hardware diseñado utilizado principios de ingeniería neuromórfica. Este bordo esta compuesto de 16 custom-designed chips, conocidas como NeuroCores. Cada circuito análogo de NeuroCoreesta diseñado para emular elementos neuronales para 65536

neuronas maximizando la eficiencia de energía. Las neuronas emuladas están conectadas utilizando circuitos digitales diseñados para maximizar los impulsos throughput.

A inicios de 2006, investigadores de Georgia Tech publicaron un arreglo de campos neuronales programables. Este chip fue el primero en línea de muchos arreglos de transistores que permiten programabilidad floatinggate y que se vuelven cada vez más complejos. Están a cargo de los puentes MOSFETs para modelar las características del canal-ion de neuronas en el cerebro y fue uno de los primeros casos de un arreglo programable de neuronas de silicio.

En noviembre de 2011, un grupo de investigadores del MIT crearon un chip de computadora que imita comunicaciones analógicas, ionizadas en una sinapsis entre dos neuronas usando 400 transistores y técnicas de manufactura estándar CMOS.

En junio de 2012, investigadores de Spintronic en Purdue presentaron una investigación acerca del diseño para un chip neuromórfico utilizando válvulas laterales y memristores. Ellos argumentaron que las estructuras que habían diseñado funcionaban en una manera similar a neuronas y por lo tanto podían ser usados para evaluar varias maneras de reproducir la habilidad de procesar del cerebro. Además, son significativamente más eficientes en cuanto uso de energía que los chips convencionales.

Investigaciones en HP Labs sobre memristores Mott han mostrado que mientras pueden ser no-volátiles, el comportamiento volátil exhibido en temperaturas significativamente abajo de la temperatura de la transición de fase puede ser explotada para fabricar un neuristor, un dispositivo biológicamente inspirado que imita comportamiento encontrado en neuronas.¹¹ En septiembre de 2013 presentaron modelos y simulaciones que muestran como el comportamiento de impulsos de estos neuristores puede ser utilizado para formar componentes requeridos para una máquina de Turing.

Un proyecto de investigación con implicaciones para la ingeniería neuromórfica es el proyecto cerebro humano, una colaboración de 10 años que esta intentando simular un cerebro humano completo en una supercomputadora usando datos biológicos. Esta constituido por un grupo de investigadores de neurociencia, medicina y computación. Henry Markram, el codirector del proyecto, ha declarado que el proyecto esta proponiendo establecer un nuevo fundamento, explorar y entender el cerebro y sus enfermedades y utilizar ese conocimiento para crear nuevas tecnologías computacionales. Los tres objetivos primarios del proyecto son: entender mejor como las partes del cerebro encajan y funcionan en conjunto, entender como diagnosticar objetivamente y tratar enfermedades cerebrales y utilizar este conocimiento acerca del cerebro humano para desarrollar computadoras neuromórficas. La simulación de un cerebro humano completo necesitaría supercomputadoras diez mil veces mas poderosas que las que tenemos hoy en día y por lo tanto esta el enfoque en computadoras neuromórficas. Se han asignado \$1.3 billones al proyecto por la Comisión Europea.

Otro proyecto de investigación con implicaciones para la ingeniería neuromórfica es la iniciativa BRAIN Initiative.

La tecnología neuromórfica será la próxima etapa de la informática potente, al permitir un procesamiento de información amplia mente más rápido y una mejor capacidad de aprendizaje para las máquinas. El chip TrueNorth de IBM, con un millón de neuronas, cuyo prototipo se presentó en agosto de 2014, tiene una potencia para ciertas tareas que es cientos de veces superior a la de una CPU (unidad central de procesamiento) convencional, y por primera vez, más comparable a la corteza humana. Con mucha más potencia informática disponible con menos energía y volumen, los chips neuromórficos deberían permitir que las máquinas a pequeña escala más inteligentes controlen la próxima etapa de militarización y de inteligencia artificial.

Las aplicaciones posibles incluyen: *drones* más capaces de procesar y responder a señales visuales, cámaras y teléfonos inteligentes mucho más poderosos e inteligentes, y la revisión de información a un nivel que puede ayudarnos a descifrar los secretos de los mercados financieros o el pronóstico del tiempo. Las computadoras serán capaces de anticipar y aprender, en lugar de solo responder de maneras pre-programadas. "El cerebro humano es la estructura más compleja y sorprendente en el universo, sin embargo, estamos muy lejos de comprenderlo. En cierto modo, somos extraños a nosotros mismos. Desentrañar los misterios del cerebro nos ayudará a entender nuestro funcionamiento, nuestras elecciones, y en última instancia, a nosotros mismos. Felicito a la Comisión Europea por su visión en la selección del Proyecto Cerebro Humano como una misión de vanguardia para la próxima década", culminó Peres.

La militarización ha provocado aumentos masivos en la capacidad informática convencional a lo largo de los años, pero el obstáculo de tener que mover la información constantemente entre la memoria de almacenamiento y los procesadores centrales requiere grandes cantidades de energía e induce calor indeseado, lo que limita otras mejoras. Por el contrario, los chips neuromórficos pueden ser más eficientes energética mente y más poderosos, ya que combinan componentes de almacenamiento y procesamiento de información en los mismos módulos interceptados. En este sentido, el sistema copia las neuronas en red que, en miles de millones, conforman el cerebro humano

Un circuito electrónico llamado memristor podría ser la clave para producir una nueva generación de chips neuromórficos, capaces de imitar el funcionamiento de un cerebro biológico y permitir que tablets o smartphones puedan pensar como humanos. En principio se trata de un circuito de memoria analógico diseñado para aprender sencillos patrones emulando el funcionamiento lógico de un cerebro, pero que en una versión mejorada y más compleja podrían lograr que los ordenadores interpreten y aprendan de forma autónoma con cada estímulo visual o auditivo de su entorno.

El origen de los memristores se remonta a 1971, cuando el profesor de electrónica de la Universidad de California en Berkeley, LeonChua, predijo su funcionamiento de forma matemática. Pero no fue hasta 2008 cuando un grupo de investigadores de Hewlett-Packard demostraron la teoría de Chua con el desarrollo del primer prototipo de este circuito electrónico.

No es la primera vez que se intenta crear redes neuronales artificiales inspiradas en los cerebros biológicos, IBM lleva cierto tiempo intentando comercializar una versión preliminar de estos chips neuromórficos. Pero, los transistores de silicio y los circuitos digitales de los ordenadores convencionales no son compatibles con el funcionamiento simplificado de la sinapsis de un cerebro humano.

Chips Neuromórficos

DmitriStrukov, el investigador de la Universidad de California que participó en el diseño del memristor, asegura que la gran cantidad de circuitos digitales y transistores que se requieren para emular una única sinapsis biológica del cerebro humano, dificultan extremadamente la viabilidad las redes neuronales artificiales basadas en dispositivos convencionales.

En cambio, con el desarrollo de la tecnología de los memristores se podría simplificar el proceso de diseño de estas redes neuronales artificiales, ya que cada uno de estos circuitos de memoria puede representar hasta un centenar de sinapsis biológicas. Un aspecto que podría asegurar el desarrollo técnico-económico con chips neuromórficos de bajo coste, capaces de procesar e interpretar todo tipo de información visual, auditiva, etc.

¿Alguna vez has analizado las operaciones que ejecutas al cruzar la calle? Primero buscas el paso de peatones más cercano y te aproximas a él, luego observas a izquierda y derecha para comprobar si se acerca algún vehículo. Entonces, calculas si te dará tiempo a pasar (en función de la velocidad a la que se aproximen, la distancia a la que se encuentren, tu velocidad y la longitud del cruce), y finalmente caminas hasta la acera opuesta.

Aunque la mayoría de las personas cruza la calle varias veces al día sin ningún esfuerzo aparente, estas simples operaciones requerirían una complejidad computacional inasumible para un sistema artificial. Sin embargo, los sistemas neuromórficos tratan de imitar el sistema de procesamiento del cerebro para poder llevar a cabo de forma eficiente actividades complejas que implican percepción, control motor e integración multisensorial a alta velocidad y con bajo consumo.

El concepto de ingeniería neuromórfica fue propuesto por Carver Mead a principios de los 80 en el Instituto Tecnológico de California (Caltech, Estados Unidos) como un modo de usar circuitos analógicos para imitar las arquitecturas biológicas del sistema nervioso. A lo largo de las últimas décadas, diferentes grupos de investigación han desarrollado la ingeniería neuromórfica en un ámbito ampliamente multidisciplinar que engloba conceptos de biología, matemáticas, física, informática e ingeniería electrónica con el fin de diseñar sistemas neuronales artificiales, con aplicaciones tan diversas como prótesis de retina para invidentes, implantes cocleares para personas con deficiencias auditivas, o sistemas robóticos de conducción automática.

Actualmente, el proyecto 'Human Brain Project', dirigido por la Escuela Politécnica Federal de Lausanne (Suiza) y financiado por la Comisión Europea, implica a cientos de investigadores de 26 países, entre los que se encuentra España, con el fin de simular de forma detallada el comportamiento del cerebro humano en supercomputadoras para comprender su funcionamiento y, entre muchos otros objetivos ambiciosos, usar este conocimiento para desarrollar computadoras neuromórficas.

El grupo Neuromórfico del Instituto de Microelectrónica de Sevilla ha estado implementando sistemas electrónicos bio-inspirados desde 1992, con una amplia experiencia en distintos tipos de circuitos, como categorizadores neuronales, retinas de silicio, chips de convolución, y en general sistemas de censado y procesamiento de visión utilizando microchips neuromórficos.

Fisiología, neurobiología, neurociencias computacionales y otras disciplinas afines han convergido en el desarrollo de modelos sofisticados para describir, tanto mecanismos neuronales elementales (escala microscópica) como comportamientos emergentes en el cerebro (escala macroscópica). Por otro lado, la ingeniería neuromórfica, término creado por el profesor Carver Mead, del Instituto Tecnológico de California (Caltech, EUA) aplica este conocimiento al diseño de *hardware* especializado que imita, tanto la funcionalidad como la organización neuronal, a fin de realizar una gran cantidad de cómputos en intervalos de tiempo cortos y con un consumo de energía reducido.

En un principio, las implementaciones de modelos neuronales se hacían en circuitos analógicos, los cuales manipulan señales continuas con un reducido consumo de energía; sin embargo, recientemente se han incorporado circuitos digitales, basados en señales discretas, a fin de proporcionar flexibilidad y escalabilidad a las implementaciones puramente analógicas. La capacidad de implementación digital está relacionada con el acceso a dispositivos reconfigurables; circuitos que integran miles de módulos de lógica digital con interconexiones configurables, cuya funcionalidad se define mediante metodologías de desarrollo de *software*. El *hardware reconfigurable* es una buena opción para hacer prototipos e implementar sistemas neuromórficos, ya que permite definir arquitecturas de gran complejidad (paralelismo masivo, procesamiento jerárquico...), así como mecanismos de adaptación, plasticidad y aprendizaje, operaciones difíciles de lograr en una implementación puramente analógica, en un chip.

A pesar de los avances logrados en la construcción de computadoras sofisticadas y máquinas inteligentes, éstas no son competidoras reales al menos, por ahora para el cerebro humano en ciertas tareas de la vida cotidiana, tales como las relacionadas con percepción visual y auditiva o reconocimiento de patrones y aprendizaje. Aunque no todos los sistemas inteligentes se basan en principios biológicos, la eficiencia, robustez y precisión observadas en ellos ha motivado una investigación profunda para explicar estos mecanismos. Si bien la comprensión del cerebro es aún uno de los desafíos más grandes, su organización y principios de representación, comunicación y procesamiento de información son una base para el diseño de tecnologías emergentes y futuras.

Se sabe que el cerebro está organizado y procesa la información de una forma radicalmente diferente de una computadora, pues éste no ejecuta secuencialmente instrucciones codificadas en una unidad central de procesamiento; en cambio, activa concurrentemente conexiones o sinapsis entre una miríada de neuronas, como respuesta a los estímulos recibidos. Dado que cada activación puede considerarse equivalente a la ejecución de una instrucción y que el cerebro humano contiene alrededor de 100 mil millones de neuronas, cada una recibiendo conexiones de miles de otras neuronas, su capacidad computacional es excepcional.

Neuronas y Potenciales de Acción.

Las neuronas tienen características fisiológicas muy complejas, pero se ha mostrado que éstas representan, comunican y procesan la información mediante pequeños pulsos eléctricos en el tiempo, conocidos como *potenciales de acción*. Los estímulos externos recibidos por una neurona son acumulados en el llamado potencial de membrana, el cual, al alcanzar un umbral, provoca que la neurona genere un pulso transmisible a otras neuronas en forma de mensajes o información procesada.

Al emitir el pulso, la neurona se polariza bruscamente; es decir, el potencial de membrana retorna a un valor mínimo y, en este estado, la neurona es incapaz de responder a los estímulos recibidos. Las sinapsis entre las neuronas permiten que los potenciales de acción pasen (y, en tal caso, esto ocurre por tratarse de sinapsis excitadoras) o no (sinapsis inhibitoras), de unas neuronas a otras. Las sinapsis permiten a las neuronas del sistema nervioso conectarse y formar circuitos o redes, para estimularse unas a otras; así, la suma de procesos de todos los microcircuitos neuronales genera el funcionamiento cerebral. La representación y comunicación de la información mediante pulsos es extremadamente eficiente, desde una perspectiva de hardware, pues reduce la cantidad de canales de comunicación necesarios para transmitir los pulsos, no satura los canales y permite lograr altas tasas de conectividad entre las neuronas. Este último aspecto es relevante, dado que es tanto el número de neuronas como la conectividad entre ellas lo que hace del cerebro una estructura enormemente eficiente y difícil de replicar a nivel de *hardware*.

De entre todos los sentidos, la visión es uno de los más importantes para la supervivencia humana, por lo que una gran porción de nuestro cerebro se dedica al procesamiento de la información visual. En consecuencia, la ingeniería neuromórfica ha concentrado sus esfuerzos en el desarrollo de chips de percepción visual.

Bajo el paradigma de la ingeniería neuromórfica, se desarrollan algunos proyectos, cuyo objetivo es la implementación compacta de módulos de control de locomoción, percepción visual y aprendizaje, que puedan ser integrados en un robot, a fin de proporcionarle autonomía e inteligencia. Si bien estos proyectos son parte de los esfuerzos de una comunidad de investigación a nivel mundial, el desarrollo propuesto aquí es innovador, pues busca que el *hardware* neuronal, sistema masivamente paralelo, sea flexible y capaz de reprogramarse, a fin de emular el proceso de aprendizaje.

En estos proyectos se consideran diferentes aspectos de percepción visual que permiten el análisis, en tiempo real, del ambiente visual del robot, tales como la estimación de movimiento y la segmentación e identificación de objetos, a partir de imágenes. En particular, se ha diseñado un circuito neuromórfico para la segmentación de objetos en una imagen, derivados de modelos que se basan en la codificación temporal y la sincronización de oscilaciones neuronales observadas en la corteza visual.

Un atributo fundamental de la percepción visual en el ser humano es la habilidad de agrupar elementos de una escena en objetos coherentes, también conocida como segmentación de objetos, de forma rápida y sin esfuerzo considerable. Si bien los mecanismos de organización de las percepciones en el cerebro son aún un misterio, estudios experimentales y teóricos han mostrado que neuronas presentes en regiones específicas de la corteza visual tienden a sincronizar su actividad (emisión de pulsos), al recibir estímulos con características similares en una imagen; esto es, las neuronas asociadas a píxeles de un mismo objeto tienden a sincronizarse.

Uno de los modelos propuestos, basado en esta teoría de sincronización temporal, es la denominada red de osciladores de excitación local e inhibición global (LEGION, por sus siglas en inglés). LEGION, conceptualmente, consiste en una matriz de osciladores neuronales que, en términos simples, pueden considerarse como pares de neuronas mutuamente acopladas, donde cada oscilador recibe, como estímulo externo, un pixel de la imagen.

Los osciladores se agrupan mediante la sincronización de sus actividades gracias a conexiones locales con sus vecinos, y un grupo se diferencia de otros mediante inhibición global. En términos de implementación en hardware, una neurona es modelada como un circuito acumulador que integra o acumula los estímulos de otras neuronas, y como un comparador que genera un pulso, cuando el potencial de membrana alcanza un umbral determinado. El empleo de circuitos aritméticos relativamente simples, para modelar una neurona, da como resultado una implementación completamente paralela, en un mismo dispositivo reconfigurable, capaz de procesar secuencias de imágenes de baja resolución.

La implementación del modelo LEGION puede ser usado en diversas aplicaciones de visión por computadora y, gracias a su velocidad de procesamiento y área reducida, resulta atractivo para ser aplicado en sistemas de robótica móvil, particularmente, en tareas de navegación autónoma. Más aún, esta implementación podría emplearse en proyectos prometedores, como los vehículos no tripulados y automóviles autónomos que se conduzcan solos de forma fiable en ambientes no controlados, o como parte esencial de un sistema de vigilancia, a partir del análisis de secuencias de imágenes.

En última instancia, la ingeniería neuromórfica intenta construir computación, como la del cerebro, para lograr otras implicaciones prácticas importantes, tales como el desarrollo de retinas artificiales orientadas, por ejemplo, a lograr que los ciegos recuperen parcialmente su visión, o el diseño de sistemas robóticos antropomórficos controlados por la actividad cerebral, para apoyar la rehabilitación de parapléjicos. Los sistemas neuromórficos proporcionan nuevas perspectivas para el diseño de máquinas inteligentes, por lo que impulsan el análisis y la proyección de circuitos, capaces de modular funciones básicas del cerebro biológico, y replicar el proceso de percepción visual de modelos simplificados.

A pesar de los resultados alentadores, los chips descritos están aún muy lejos de la complejidad del cerebro humano, y lo más probable es que éstos se usen en colaboración con computadoras convencionales, para llevar a cabo tareas concretas; no obstante, sus alcances e implicaciones, en un futuro, se deben debatir e investigar, dado que la aplicación de este tipo de tecnologías en el mundo real, por ejemplo, en cuestiones militares, puede ser un tema sensible.

Singularidad tecnológica

Según Irving Wladawsky-Berger para WSJ inspirado en una conversación de John Markoff para Edge con el título "TheNext Wave" explica que la ley de Moore ha funcionado durante cinco décadas pero parece que durante los dos últimos años se está ralentizando. Si esto fuera cierto muchas de las previsiones tecnológicas (incluida la llegada de las máquinas inteligentes) no se cumplirían tal y como las habían planteado los expertos en los últimos años.

El experto futurista, director de Google e impulsor de la Universidad de la Singularidad en Silicon Valley pronosticó que los avances exponenciales en la tecnología supondrían alcanzar la singularidad en el año 2045 fecha en la que la inteligencia de las máquinas sería mucho más potente que toda la inteligencia humana combinada. Esta idea es ampliamente compartida y como ejemplo es interesante leer lo realizado por expertos en Inteligencia Artificial en 2013 en el cual se estimaba un 50% de probabilidad de alcanzar una máquina inteligente de alto nivel para el año 2040 y una máquina super inteligente para el 2070.

Sin embargo no todos piensan igual, el experto John Markoff considera que en el año 2045 las cosas no serán tan diferentes a lo que tenemos hoy en día y esto es debido a la desaceleración de la ley de Moore y los avances irregulares en el desarrollo de la Inteligencia Artificial. Los grandes avances alcanzados en algunas áreas de la Inteligencia Artificial, (reconocimiento de objetos, entendimiento del lenguaje humano) se empañan con la falta de avances en el desarrollo de una parte importante que es la cognición de las máquinas inteligentes.

Melody Guan explica que existe diversidad de opiniones sobre la evolución de la Inteligencia Artificial. El profesor de MIT David Autor considera que a corto y medio plazo las consecuencias de la robótica están sobreestimadas ya

que los robots están muy limitados en términos de flexibilidad, adaptabilidad, autonomía y la habilidad de tomar decisiones independientes.

Explorando el tema desde otro punto de vista John Markoff explica que en el mundo digital sí se está experimentando un desarrollo exponencial. Esto es debido a la adopción masiva de Internet y la consecuencia es que la innovación está migrando a la creación de todo tipo de formas digitales, algoritmos y diseños cognitivos que dan algo de inteligencia a estas formas artificiales de vida. Dominic Basulto para el Washington Post propone que las tecnologías estarán embebidas en las personas como parte de la transformación de los humanos en sistemas operativos extendidos. Por su parte Ken Goldberg profesor de la Universidad de California en Berkeley propone la “multiplicidad” según la cual los humanos y las máquinas trabajarán en equipos integrados cada uno complementando las habilidades del otro.

En resumen parece que se tiene dos visiones sobre el avance de la Inteligencia Artificial. Por una parte los que piensan que las máquinas inteligentes y la singularidad tecnológica que quizás ocurrirán en unos 30 años. Por otra parte los que consideran que esto no ocurrirá hasta dentro de 50 años. Al mismo tiempo existe una alarma lógica sobre el desarrollo de robots asesinos con la carta abierta presentada por científicos, investigadores, académicos y figuras relevantes de la industria de la tecnología contra el desarrollo de armas de Inteligencia Artificial. Con relación a todo esto el filósofo Sueco Nick Bostrom director del Future of Humanity Institute de la Universidad de Oxford y cofundador del Institute of Ethics and Emerging Technologies argumentaba en que sopesando los beneficios y los riesgos sería una tragedia detener el desarrollo de la Inteligencia Artificial.

Resultados

El resultado de la Tecnología Neuromórfica está en los chips neuromórficos que se pueden configurar para una obtener una gran variedad de modos de comportamientos. Los resultados son fundamentales en el desarrollo de nuevas tecnologías de inspiración cerebral. Una aplicación, por ejemplo, podría combinar los chips con componentes neuromórficos sensoriales, como puede ser una retina artificial, para crear sistemas cognitivos complejos que interactúan con el entorno en tiempo real.

Conclusión

La tecnología neuromórfica, está conformada por lo que es la singularidad tecnológica, esto para cuando aparezca es en aproximadamente 5 años, no se comprende porque los humanos están buscando encontrar el propio fin de su raza, porque al crear a un robot, alguna máquina que pueda ser igual de inteligente, pero evitando todo tipo de cosas negativas, como por ejemplo, los sentimientos, las enfermedades, los errores humanos, que para las empresas y grandes negocios son pérdidas, así el robot no tendrá ningún tipo de cansancio, ningún tipo de afección hacia otros seres, y podrán tenerlo trabajando sin tener ningún tipo de pérdida.

Así que los humanos estamos buscando nuestro propio fin, que llegara con la Singularidad tecnológica y el desarrollo de la tecnología neuromórfica la edad post-humana, nuestra comprensión de nosotros mismos como seres pensantes cambiará, así como la que tenemos de los fenómenos del universo. Esta inteligencia desarrollará tecnologías avanzadas con mucha mayor rapidez que nosotros. De ahí que la civilización comenzará a cambiar radicalmente a velocidad acelerada. Los robots serían el ejemplo de este tipo de inteligencia que podría procesar y realizar cualquier tarea, más allá de las posibilidades de los humanos.

La tecnología neuromórfica especialmente en la singularidad tecnológica continúa siendo una teoría más, fascinante sin duda, pero cuestionable. Aun así, considerando el avance de la ciencia y siendo optimistas, no sería descabellado imaginar un mundo poblado por seres mejor adaptados social y biológicamente con capacidad para comprender la realidad y, a la vez, proteger su planeta, sin importar si son artificialmente inteligentes o genéticamente más desarrollados.

Bibliografía

1. C. A. Mead (1989). “Analog VLSI and Neural Systems”. Reading, MA: Addison-Wesley.
2. K. A. Boahen (2005). “Neuromorphic Microchips”. *Sci. Am.* 292, 56–63.
3. César Torres-Huitzil, Bernard Girau, Claudio Castellanos Sánchez (2005). “On-Chip Visual Perception of Motion: A Bio-Inspired Connectionist Model on FPGA”. *Neural Networks* (5-6): 557-565.
4. Bernard Girau, César Torres-Huitzil (2007). “Massively Distributed Digital Implementation of an Integrate-And-Fire LEGION Network for Visual Scene Segmentation”. *Neurocomputing* 70(7-9): 1186-1197.
5. DeLiang Wang (2005). “The Time Dimension for Scene Analysis”. *Trans. Neur. Netw.* 16, 6, noviembre, 1401-1426.
6. D. L. Wang y D. Terman (1995). “Locally Excitatory Globally Inhibitory Oscillator Networks”. *IEEE Trans. Neural Net.* 6: 283-286.

Innovación y diseño de lámparas a base de cartón reciclado

Hugo Antonio Castañeda Rodríguez¹, José González Martínez², José De Jesús Ramírez Zandate³
M.E José De Jesús Reyes Sánchez⁴ MPYM. Felipe Carlos Vázquez⁵ MTL. Jaime Cardona Monreal⁶

Resumen—El Instituto Tecnológico Superior De Fresnillo está comprometido con la realización de proyectos que mejoren el medio ambiente, al mismo tiempo que generan fuentes de empleo y bienestar social, por lo cual propone la realización de lámparas con diferentes diseños y precios accesibles, utilizando material reciclable, para darle una solución viable al desperdicio que de este se genera en la ciudad de fresnillo zac. Este proyecto se basa especialmente en la creación de manualidades a bases de materiales reciclables con el fin de contribuir el mejoramiento del espacio físico (Ambiente), contiene los datos consignados para saber cómo se elabora y se comercializa haciendo el estudio que pretende determinar qué tan atractivo y rentable es la puesta en marcha para la empresa dedicada al procesamiento y la comercialización del producto, con esto pretende obtener un beneficio económico, siendo esto favorable tanto para el medio ambiente como la sociedad en general.

Palabras clave—medio ambiente, materiales reciclables, lámparas diferentes diseños, sociedad

Introducción

En la actualidad son cerca de 125 toneladas de basura que se recolectan, de estas podrían ser recicladas el 90% pero de estas solo se utiliza la mitad, según pablo meza García titular del departamento de ecología. El reciclaje es de gran importancia para mantener un medio ambiente sano y a la vez representa un ingreso económico para aquellos que lo recolectan y lo reutilizan, lamentablemente se tiene muy poca cultura en cuestión del reciclado por lo cual gran parte de este se desperdicia completamente y se vuelve o convierte en contaminación.

Entre ellos se encuentra el cartón, este material se desecha diariamente ya sea proveniente de los hogares Frenillense o de las empresas que en esta ciudad realizan sus actividades económicas, cartón que no se utiliza o es vendido a muy bajo costo, en promedio \$1.50 el kilo por lo tanto es muy accesible su obtención por cualquier medio.

Las empresas generan desperdicio de cartón debido a las ventas de los diversos productos que ofrecen, el reciclado de este recurso es en ocasiones difícil debido a que los camiones recolectores de basura no tienen separadores, ni contenedores especiales para cada tipo de material y termina por dejar de ser útil para su utilización.

En el Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo formulo en el 2105 el “Club De Jóvenes Investigadores” para fortalecer el área de científica, la presente investigación fue generada en la materia de Taller De Investigación II en la carrera de Ingeniería En Gestión Empresarial con alumnos de 6to semestre proponiendo la creación de lámparas de cartón reciclado.

El cartón en la actualidad puede ser utilizado para un sinnfín de actividades y formas, incluyendo objetos creativos, artesanales, resistentes y ligeros. Este puede parecen un material indeleble y poco resistente pero sabiéndolo utilizar

¹Hugo Antonio Castañeda Rodríguez alumno de ingeniería en gestión empresarial del I.T.S.F. estudiante-investigador zizent-style@hotmail.com

²José González Martínez alumno de ingeniería en gestión empresarial del I.T.S.F. estudiante-investigador josegon1606@hotmail.com

³José de Jesús Ramírez Zandate alumno de ingeniería en gestión empresarial del I.T.S.F. estudiante-investigador jjrz18905@hotmail.com

⁴M.E. José De Jesús Reyes Sánchez Docente Asociado “A”, Profesor-Investigador en la Academia de Ingeniería en gestión Empresaria en el Tecnológico Superior de Fresnillo, Zacatecas, México. Co- coordinador del Club De Jóvenes Investigadores del ITSF profejesusreyes@yahoo.com.mx

⁵Mpym. Felipe Carlos Vázquez Docente Asociado “A” Profesor-Investigador en la Academia de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Superior de Fresnillo, Zacatecas, México. coordinador del Club De Jóvenes Investigadores del ITSF felycv@hotmail.com

⁶MTI. Jaime Cardona Monreal Docente Profesor-Investigador

puede ser muy práctico y duradero de tal manera que se convierte en una excelente opción para su utilización en la realización de productos reciclados

Descripción del Método

El método que se utilizara para desarrollar la investigación es cuantitativa, La investigación o metodología cuantitativa es el procedimiento de decisión que se pretende señalar, entre ciertas alternativas, usando magnitudes numéricas que pueden ser tratadas mediante herramientas del campo de la estadística. Por eso la investigación cuantitativa se produce por la causa y efecto de las cosas.

Análisis

Mediante la investigación en las diferentes empresas de Fresnillo y en específico en el mercado de abastos de esta ciudad, se logró percatar que estas dejan de utilizar y que automáticamente desechan grandes cantidades de cartón, sin darle algún uso en especial, por lo cual se intenta recuperar dicho material para su reciclado, reduciendo este por medio de compactadoras para transformarlo en lámparas con diferentes diseños para ser puestas a la venta al público en general, y concientizar el recicle por medio de la ponencia presentada , para que demás alternativas pudieran surgir de esta.

Implementación

Se realizó la investigación en una de las empresas del mercado de abastos que comercializa varias marcas y tipos de productos, se tomó como muestra al número de cajas que desecha de la marca Colgate-Palmolive que es una de las que más producto venden diariamente y de las más importantes de esta organización por la diversidad de productos que maneja.

Lo cual se puede observar en la tabla no. 1

Día	Numero de cajas de cartón
Lunes	300
Martes	200
Miércoles	150
Jueves	150
Viernes	220
Sábado	270
Domingo	270
Total	1560

TABLA N°- TOTAL DE CAJAS QUE DESECHA DIARIAMENTE

En la tabla no. 1 se puede observar el número de cajas que diariamente desecha una empresa de una sola marca en especial, y el total de la suma al terminar la semana, esto refleja y da una idea real de la cantidad que se pudiera generar si se contaran todas las cajas de todas las marcas que dicha organización maneja. Este será el principal recurso para la realización de las lámparas de cartón reciclado.

Lo que nos permite tener una idea clara de la magnitud del recurso que contamos para la realización del producto, y así tener una referencia en cuanto a que tanta materia prima pudiéramos considerar o tener de almacenaje a cierto tiempo y contemplar nuestros costos para una utilidad con más ingresos por dicha realización que ofertaremos a los consumidores que deseen adquirir este y no volver a caer en el mismo problema del planteamiento en cuanto a desperdicio se refiere.

Para la realización de las lámparas a base de cartón utilizaremos los siguientes materiales propuestos en la tabla numero 2:

No°	Materiales
1	Cartón
2	Sockets
3	Clavija
4	Cable
5	Apagador
6	Pintura
7	Pegamento
8	Accesorios
9	Focos
10	Herramientas

Tabla N°2-MATERIALES GENERALES PARA LA REALIZACION DE LAMPARAS DE CARTON RECICLABLE

Prototipo de lámpara de cartón reciclado





Evaluación

El material para la realización de la lámpara puede variar, de acuerdo al estilo solicitado o al requerimiento del cliente y al detallado que se le dé a esta, por ser uno de los diseños básicos que se pretenden elaborar, se propuso la lista de materiales que se observa en la tabla no. 2

El proceso al igual que los materiales depende del diseño y de los detalles, el tipo de lámpara, el tamaño etc.

Proceso básico para la realización de una lámpara con cartón reciclado

1. Diseñar modelo
2. Trazar medidas en cartón
3. Cortar partes del cartón
4. Pintar las partes del cartón
5. Unir las partes del cartón
6. Pegar las partes del cartón
7. Darles forma

Características de las lámparas

- ✓ Económicas
- ✓ Reciclables
- ✓ Diseño innovador
- ✓ Prácticas

Beneficios

- ✓ El principal beneficio de las lámparas de cartón reciclado es en el cuidado al medio ambiente debido a que se evita en cierta medida la contaminación.
- ✓ El uso de diseños innovadores y de acuerdo a las especificaciones del cliente nos da una ventaja competitiva.
- ✓ Este producto puede ser utilizado tanto para ser utilizado en el hogar, en el trabajo o en cualquier lugar al que se pretenda decorar.

Comentarios finales

- ✓ Por medio de la recolección de cartón se reduce el tirado generado a lo largo del día ,permitiendo reutilizarlo.
- ✓ Los diseños pretendidos se dejan a consideración y la imaginación del cliente pueda tener para su elaboración de dicho producto.
- ✓ Se pretende el ahorro del consumidor mediante un producto de calidad a un buen costo.

Conclusiones

La contaminación generada en fresnillo debido al desperdicio de cartón que diariamente se genera en esta ciudad puede ser combatida con el reciclado de este mediante la creación de productos innovadores de calidad, por lo cual se ha optado por la creación de una empresa que se dedique a la transformación de este material en lámparas que sean del gusto del consumidor y que además sea factible para aquellos que las realizan. Brindando con esto fuentes de empleo y un ingreso económico favorable al poner en venta dichos diseños al alcance del bolsillo de los demandantes

Referencias bibliográficas.

BIBLIOGRAPHY

Crespo, g. (17 de 05 de 2013). Incrementa recicle en fresnillo pero no es suficiente. *Ntr zacatecas*, pág. [Http://ntrzacatecas.com](http://ntrzacatecas.com).

Martina del carmewn toledo dorado, m. S. (2003). *Manual de practicas de ecologia*. Zapopan: umbral.

Saenz, d. (2012). Los mi, y un usos del carton. *Ecologismo*, <http://1ecologismos.com>.

Sarantakos, (1998)

Eladio zacarías ortiz. Así se investiga. *Pasos para hacer una investigación*. Clásicos roxsil. (2000). Isbn 84-89899-30-4

Mendoza, rudy. (2006). *Investigación cualitativa y cuantitativa - diferencias y limitaciones*

Gall y borg (2003). Diferencia entre *investigación cuantitativa y cualitativa*.

Notas biográficas

EL Alumno Hugo Antonio Castañeda Rodríguez alumno de ingeniería en gestión empresarial del I.T.S.F. estudiante-investigador

El Alumno José González Martínez alumno de ingeniería en gestión empresarial del I.T.S.F. estudiante-investigador

El Alumno José de Jesús Ramírez Zandate alumno de ingeniería en gestión empresarial del I.T.S.F. estudiante-investigador

El **Lic. Psic. José De Jesús Reyes Sánchez** Es docente asociado "A" del Instituto Tecnológico Superior De Fresnillo, Profesor Investigador del ITSF en Fresnillo, Profesor del proyecto DELFIN. Tutor del Instituto Tecnológico Superior De Fresnillo, Secretario del área de económico-administrativo ciencias básicas, Asesor de proyectos de residencia dentro de la carrera de ingeniería en gestión empresarial.

El **Maestro Felipe Carlos Vásquez**, Es docente asociado "A" , Es Estudiante del Doctorado en Ciencia de Materiales en el Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV) que forma parte del PNPC del CONACYT. Es desde el 2006 docente-investigador y tutor del Instituto Tecnológico Superior De Fresnillo, ha asesorado alumnos en proyecto DELFIN en 2013, ha participado en 4 congresos Internacionales, 2 en modalidad de presentación Oral y 2 como poster.

MTI. Jaime Cardona Monreal Es docente, Profesor Investigador del ITSF, Asesor de proyectos de residencia

Implementación de Metodología de Reducción de Tiempos de Ajuste en un Área de Corte de Cable

Dra. Velia Herminia Castillo Pérez¹, Rogelio Molina Torres², Dr. Alfonso Aldape Alamillo³, Dr. Manuel Alonso Rodríguez Morachis⁴

Resumen— Este estudio tiene como objetivo el reducir el tiempo de preparación de la máquinas de corte, con la finalidad de incrementar la productividad y reducir la cantidad de equipo a utilizar generando ahorro por este concepto, a partir de las cargas de las maquinas actuales de una empresa maquiladora, se determina que el tipo A es el más recurrente (67% de las veces), con la instalación de una polea extra y la modificación del sistema de alimentación para convertirlo dual, se reduce el tiempo de alimentación de cable esto debido a que se pre alimenta el cable, la reducción obtenida fue de 19 segundos en cada preparación de máquina.

Introducción

El objetivo principal del SMED es acortar los tiempos de preparación de máquinas, crear la posibilidad de obtener producción mediante lotes más pequeños sin afectar el costo; también, se logra reducir considerablemente la cantidad de inventario y así tener un mejoramiento de la calidad del producto. De igual forma, otro de los objetivos es la reducción de los desperdicios, en especial los relativos a tiempos, movimientos y transportación. Reduciendo estos desperdicios se logra incrementar la flexibilidad de la empresa y se mejora el tiempo de entrega del producto terminado (Shingo 1985).

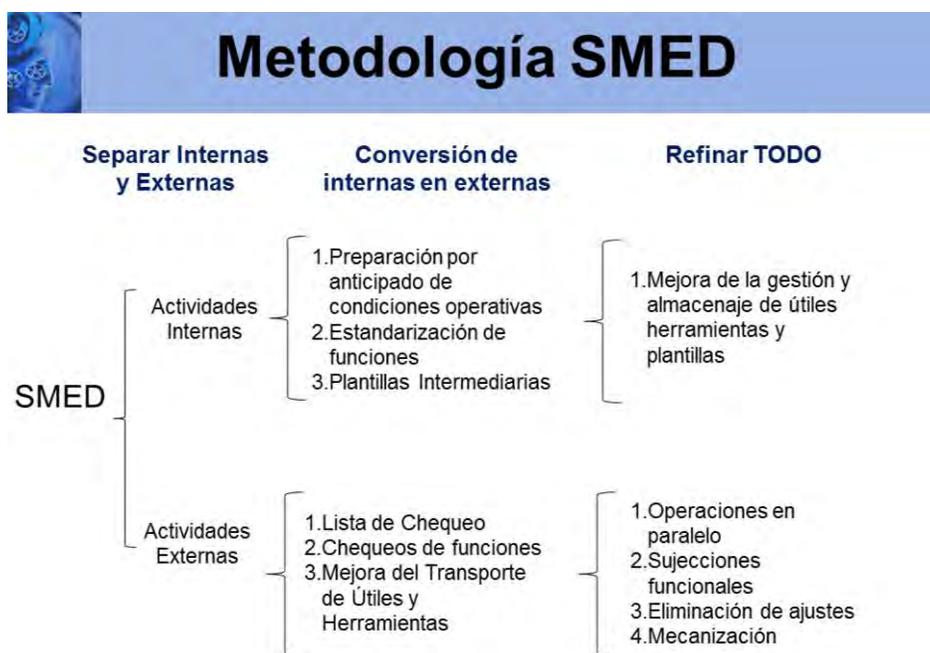


Figura 1. Metodología del SMED

¹ La Dra. Velia Herminia Castillo Pérez es profesora de la Maestría en Ingeniería Administrativa del Instituto Tecnológico de Cd. Juárez, en Ciudad Juárez, Chih., México vcastillo@itcj.edu.mx

² La Rogelio Molina Torres es estudiante de noveno semestre de de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Cd. Juárez, en Ciudad Juárez, Chih., México vcastillo@itcj.edu.mx

³ El Dr. Alfonso Aldape Alamillo es profesor de la Maestría en Ingeniería Administrativa del Instituto Tecnológico de Cd. Juárez, en Ciudad Juárez, Chih., México vcastillo@itcj.edu.mx

⁴ El Dr. Manuel Alonso Rodríguez Morachis es profesor de la Maestría en Ingeniería Administrativa del Instituto Tecnológico de Cd. Juárez, en Ciudad Juárez, Chih., México vcastillo@itcj.edu.mx

En el enfoque del SMED los pasos de aislamiento o preparación de herramienta se componen de actividades internas y actividades externas, Figura 1. Metodología del SMED. Las actividades internas son aquellas que se llevan a cabo mientras el equipo en donde se va a trabajar está apagado (no se encuentra produciendo; por ejemplo quitar un material, en este caso cable eléctrico, por otro). Las actividades externas son aquellas que se llevan a cabo mientras el equipo donde se va a trabajar está operando (máquina produciendo); por ejemplo, al estar trayendo el material que se va a utilizar en el siguiente número de parte a producir del almacén. El éxito de la implementación del SMED está en identificar las actividades internas y externas, y después enfocarse en convertir la mayor cantidad de actividades internas a actividades externas y como otro paso, optimizar las operaciones (Shingo 1985).

En el área de cortadoras se tienen clasificados 3 tipos de preparación de máquina (A= Cambio Barril, B= Cambio de Barril y un Dado, C= Cambio de Barril y ambos Dados) ver tabla 1. El desempeño actual del área de corte en preparación de la maquina se encuentra en 204 segundos, teniéndose como objetivo 180 segundos, no cumpliéndose dicho objetivo, arrastrando como consecuencias tiempos extras en el área para cumplir la demanda de cable de ensamble final, defectos y menos aprovechamiento del equipo.

Tipos de preparación de máquina y tiempo de ejecución de cada uno.

Tipo	Tiempo de Preparación
A	44 segundos
B	120 segundos
C	180 segundos

Tabla 1. Tipos de preparación de máquina y tiempo de ejecución de cada uno.

Tiempo promedio actual de preparación de máquinas Komax.

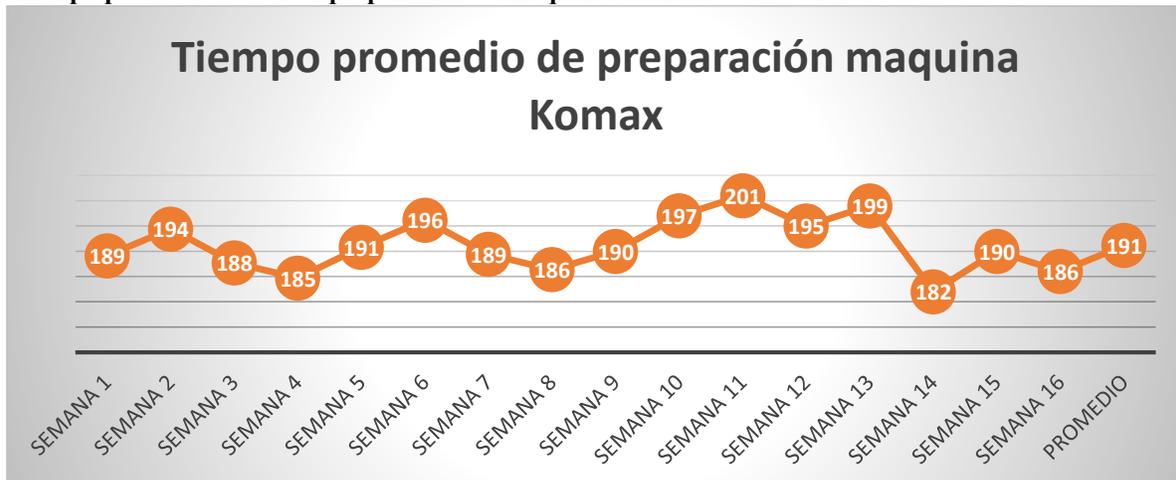


Figura 3. Tiempo promedio actual de preparación de máquinas Komax.

Descripción del Método

Se realizó un estudio, de la preparación de las máquinas de corte, en porcentaje, los tipos de preparación de máquina, presentada en Tabla 2, para determinar el de mayor porcentaje de preparación y realizar un análisis detallado para la elaboración de actividades de mejoramiento para la reducción del tiempo de preparación.

Determinación de porcentaje por tipo de cambio de preparación de máquina.

	Cantidad de cambios	Porcentaje
Tipo A	713	67%
Tipo B	240	23%
Tipo C	105	10%
Total de ajustes	1058	100%

Tabla 2. Determinación de porcentaje por tipo de cambio de preparación de máquina.

Una vez determinado el tipo de preparación de cable de mayor preparación realizamos el mapeo de valor del proceso con una toma de tiempos por elementos, para determinar en qué parte del proceso se puede mejorar el tiempo, mostrada en Figura 4 Mapeo del proceso actual de alimentación de cable en cortadora Komax.

Mapeo del proceso inicial de alimentación de cable en cortadora Komax.

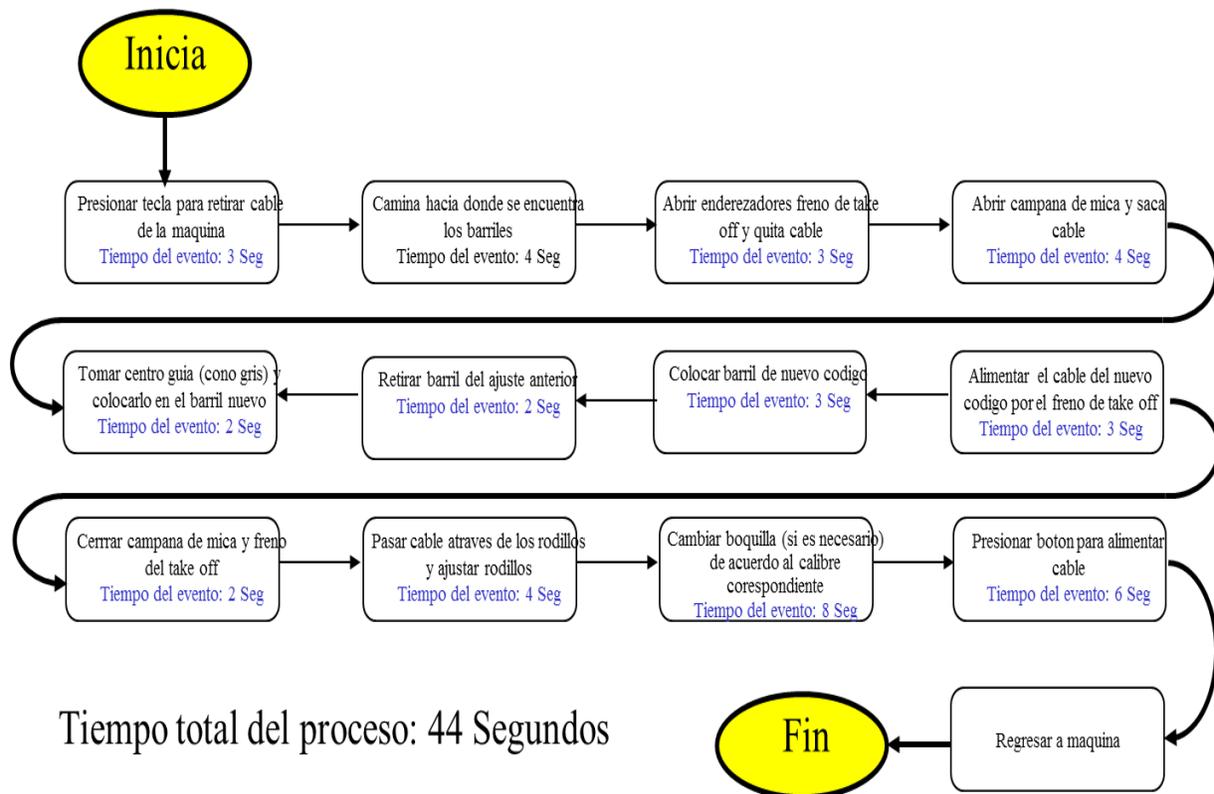


Figura 4 Mapeo del proceso inicial de alimentación de cable en cortadora Komax. Antes y después en el sistema de alimentación de cable en máquina Komax



Inicial

Final

Mejoramiento

Figura 5. Antes y después en el sistema de alimentación de cable en máquina Komax.

Después de analizar el mapa de valor del proceso decidimos que la mejora consistía en colocar una polea doble, y doble guía para la alimentación del cable; con ello se tendrá la posibilidad de realizar una prealimentación del cable para el siguiente ajuste, mostrado en la Figura 5, Antes y después en el sistema de alimentación de cable en máquina Komax, generando una disminución en el tiempo de preparación de la máquina por el tipo A (Cambio de barril) presentada en la Tabla 3. Análisis de tiempo de preparación.

Mapeo del proceso con mejoramiento de alimentación de cable en cortadora Komax.

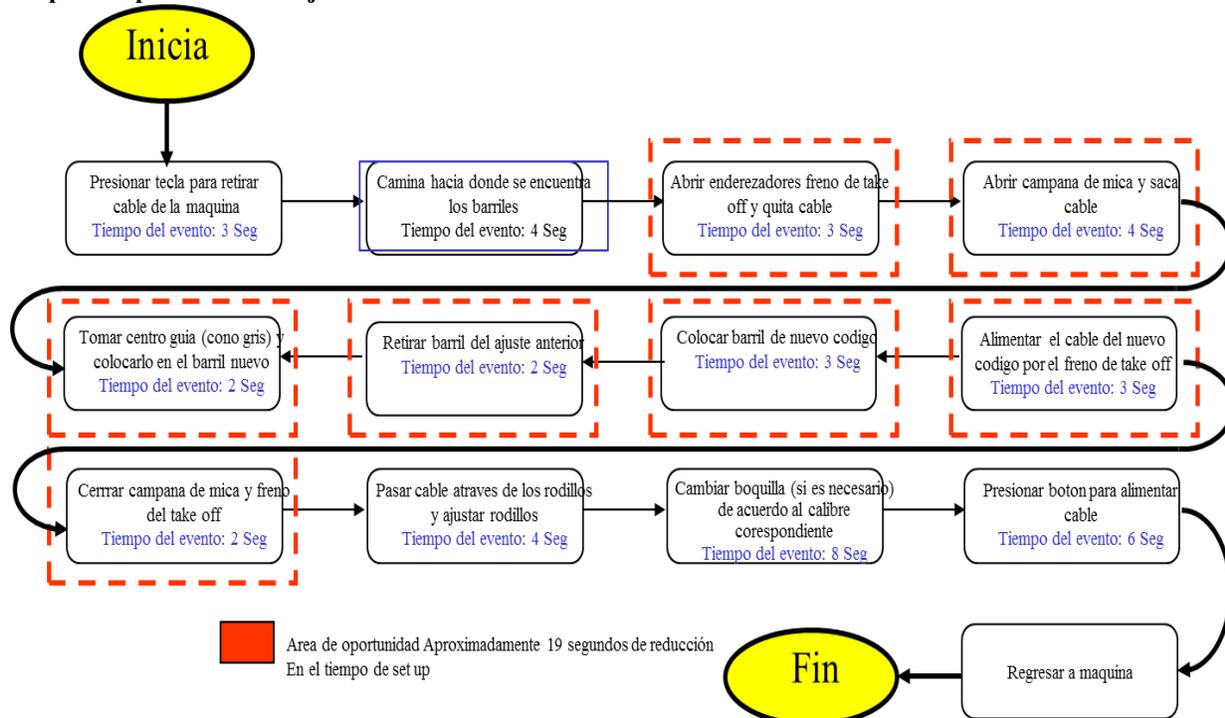


Figura 6. Mapeo del proceso con mejoramiento de alimentación de cable en cortadora Komax. Análisis de tiempo de preparación

Tipos de preparación	Porcentaje por tipo de preparación	Tiempo de preparación promedio en base a porcentaje de preparación (actual)	Porcentaje de mejoramiento	Tiempos de preparación después de mejoramiento
A	67%	136,68	43%	77,91
B	23%	46,92	16%	39,41
C	10%	20,4	11%	18,16
Promedio Actual		204	Pronostico después mejoramiento	135,5

Tabla 3. Análisis de tiempo de preparación

El mejoramiento calculado es la reducción del tiempo de preparación de la máquina fue de 204 segundos que se tiene promedio a 135.5 segundos, esto en base al estudio realizado de las cargas y los tiempos de reducción del tiempo de preparación de la maquina (ver tabla 5).

Para la elaboración de esta investigación se contó con la disponibilidad de la empresa en el otorgamiento de la información necesaria, además de la información teórica referente a SMED (Single Minute Exchange Die).

Al eficientizar la preparación de la máquina, para su corrida se garantizara un menor desperdicio en este concepto, y por consecuencia un incremento en la productividad del área, debido a la disminución del tiempo de preparación.

Comentarios Finales

La elaboración de este proyecto fue con la finalidad de realizar un mejoramiento en una empresa real, para incrementar la productividad del área, se analizaron las cargas de las máquinas y se encontraron áreas de mejoramiento las cuales se plasmaron en el presente trabajo.

	204 seg (Actual)	180 seg (objetivo)		135,5 seg (mejoramiento)	
No. de maquinas	38	38		38	
Tiempo en preparación de maquina por ciclo de corte	215832	190440		143359	
Tiempo preparación de maquina por día	5680	5012	Incremento de la productividad total por día	3773	Incremento de la productividad total por día
Piezas no producidas por preparación de máquina (diario)	3787	3341	16928	2515	48315

Tabla 10. Resultados finales

Resumen de resultados

Se logró un mejoramiento de 204 segundos a 135.5 segundos.

Conclusiones

El proyecto superó nuestras expectativas, ya que en un inicio el objetivo era reducir de 204 segundos a 180 segundos, pero se alcanzó a reducir el tiempo de preparación de máquina hasta 135.5 segundos, con lo cual nos trae como beneficios el incremento de la productividad y la eliminación de una cortadora. Según se muestra en la tabla 10.

Recomendaciones

La recomendación es calendarizar el cambio de productos y monitorear que los operarios respeten la prealimentación del cable, para obtener los resultados esperados.

Referencias

Marco teórico sobre la coordinación motriz. (<http://www.efdeportes.com/efd93/coord.htm>). Retrieved October 19, 2015.

SMED – Single-Minute Exchange of Dies. (<http://leanproduction.com/top-25-lean-tools.html>). Retrieved October 19, 2015.

Shigeo Shingo (1985). *A Revolution In Manufacturing: The SMED System*. Portland: Productivity Press Inc.

EL COSTO EN MATERIA DE APRENDIZAJE EN NIÑOS Y ADOLESCENTES QUE OMITEN EL DESAYUNO

Lic. en Nutrición Martha Castellón Domínguez, C.M.E.¹,
C.P. María Lourdes Castellón Domínguez, M.A.² y
C.P.C. Carlos Luna Cato³

Resumen—La malnutrición en niños y adolescentes tiene un costo en materia de aprendizaje, el acudir a la escuela sin desayunar adecuadamente implica comprometer los procesos cerebrales y por ende las funciones cognitivas como la memoria, atención, orientación, lenguaje y razonamiento, siendo estos factores claves de progreso académico. El cerebro requiere de glucosa para su funcionamiento, por lo que el desayuno es el primer alimento que lo proveerá de energía. A pesar de los diferentes Programas de Desarrollo Social implementados en México y al derecho de toda persona de recibir una alimentación nutritiva, suficiente y de calidad que el Estado garantiza, actualmente gran número de niños y adolescentes acuden a la escuela en completo ayuno y como consecuencia de esto el rendimiento académico se ve afectado.

Palabras clave—cognitivo, dieta, seguridad alimentaria, nutrición.

Introducción

La alimentación en la actualidad es un tema que cada día trasciende con más fuerza y son diversos los motivos que despiertan el interés social, estos obedecen a cuestiones de salud, tanto preventiva como dietoterapéutica, estética, mayor rendimiento físico, longevidad y otros no menos importantes como lo es el impacto de la alimentación en las funciones cognitivas, específicamente la importancia del desayuno para enfrentar los retos dentro de un salón de clases por parte de niños y adolescentes, esos retos que afrontan y que los conducirán a ser los hombres del mañana llamados Mexicanos profesionistas por el mundo ya que el hoy, es la globalización.

Los hábitos alimenticios saludables son de vital importancia para el ser humano en cualquier ciclo de vida y la población en edad escolar como niños y adolescentes que se encuentra en proceso de crecimiento y desarrollo, demanda especial atención en este rubro, las necesidades energéticas se determinan en base a la edad, sexo, talla, peso y actividad física así como el perfil calórico se recomienda adecuarlo de tal manera que se considere saludable sin menospreciar la importancia de la distribución de los alimentos durante el día. Para lograr un óptimo desempeño académico es indispensable acudir a la escuela con la ingesta de alimentos que requiere el organismo. Un adulto toma decisiones sobre el estilo de vida que elige y la dieta que considera adecuada, un niño o adolescente necesita orientación, atención y vigilancia en cuanto a la alimentación recomendada de acuerdo a diferentes características antes mencionadas.

La orientación y adquisición de hábitos alimenticios inicia en casa por parte de los padres de familia, secundada en las instituciones educativas, ya que en la actualidad los programas educativos en calidad de vehículo formador y como reto y desafío en el ámbito de la salud, proveen educación nutricional con la finalidad de corregir conductas consideradas inadecuadas ya sea por excesos o deficiencias y así elevar el desempeño escolar.

Organismos gubernamentales en México se han dado a la tarea de proporcionar a la población información y orientación en materia de alimentación, se pretende garantizar el derecho a la alimentación nutritiva por lo que se han implementado programas de desarrollo social extendidos al país en general, como el programa de inclusión social Prospera, siendo el de mayor cobertura a nivel nacional, Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF), Programa de Apoyo Alimentario (PAL) y Apoyo Alimentario de Albergues o Comedores Escolares Indígenas, así mismo la gestión educativa en la dimensión comunitaria, que trabaja para proveer desayunos a escolares con apoyo de padres de familia y en algunos casos asociaciones particulares interesadas en el bienestar y desarrollo de los hombres del futuro, que mañana serán Mexicanos profesionistas por el mundo.

¹ La Lic. en Nutrición Martha Castellón Domínguez, C.M.E. es Profesora de Nutrición en la Universidad de Durango Campus Ciudad Juárez, Chihuahua, México. mcastrell@hotmail.com (autor corresponsal)

² La C.P. María Lourdes Castellón Domínguez, M.A. es Profesora de Contaduría en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua, México. lcastrellon@itcj.edu.mx

³ El C.P.C. Carlos Luna Cato es Profesor de Contaduría en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua, México. clunacato@itcj.edu.mx

Funciones cognitivas

La cognición se define como el conjunto de procesos que permiten el procesamiento de la información y el desarrollo del conocimiento. Estos procesos se denominan “funciones cognitivas”. Entre éstas, las funciones cognitivas más elevadas corresponden a los procesos más elaborados del cerebro humano. Algunos ejemplos de estas funciones son ciertos aspectos de la percepción, la memoria y el aprendizaje, pero también el lenguaje, el razonamiento, la planificación y la toma de decisiones (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), (2009).

La glucosa es el principal combustible que requiere el cerebro para realizar las funciones cognitivas por lo tanto es inevitable la preocupación por los niños y adolescentes que acuden a la escuela sin desayunar, independientemente de los efectos negativos que presentan en el desarrollo y crecimiento por no practicar el hábito del desayuno, académicamente se paga un costo elevado, pues el aprendizaje no es el esperado.

La omisión del desayuno e implicaciones en el aprendizaje

Estudios experimentales de niños sanos, de entre 9 y 11 años de edad, demostraron que quienes ayunan en la mañana (es decir, omiten el desayuno) y luego son sometidos a diversas pruebas, cometen más errores y muestran una discriminación de estímulos más lenta y una menor memoria (Mahan y Escott-Stump, 2001).

Estudios del mismo corte realizados en varios países como Jamaica, Perú, Estados Unidos de Norteamérica por mencionar algunos, han demostrado que los niños y adolescentes que asisten a la escuela desayunados presentan mejor rendimiento académico en comparación a los que ayunan, las tareas de aprendizaje las desarrollan con eficiencia y eficacia.

El omitir el desayuno no solo es una problemática de inseguridad alimentaria ya que también obedece a la falta de atención por parte de padres de familia que pertenecen al mundo laboral y que son los encargados de orientar a los niños, en el caso de los adolescentes están implícitos otros factores como la etapa de vida que experimentan, cambios hormonales, rebeldía, deseo de independencia, inician conductas como la de separarse del seno familiar y la negación de recibir la dirección de los padres por lo que es difícil de controlar los hábitos, así mismo se suma el bombardeo televisivo de la invitación a la ingesta indiscriminada de comida chatarra, sin el adecuado valor nutricional que por lo general representa una elevada ingesta calórica totalmente desequilibrada y antinutritiva, al sumar esta serie factores negativos coadyuvan de una u otra forma a la práctica del ayuno con resultados negativos reflejados en el progreso escolar.

Programas sociales y políticas en materia alimentaria en México

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en el Capítulo I De los Derechos Humanos y sus Garantías, divulga en el Artículo 3, “El Estado garantizará la calidad de la educación y la idoneidad de los docentes” y el Artículo 4, “Toda persona tiene derecho a la alimentación nutritiva, suficiente y de calidad. El Estado lo garantizará”, es interesante analizar lo utópico de ambos artículos ya que para lograr una educación de calidad y poder calificar la idoneidad de los docentes es imprescindible adoptar el hábito de la ingesta del desayuno diariamente para favorecer las funciones cognitivas involucradas en el proceso de aprendizaje con la finalidad de aprovechar el potencial de niños y adolescentes.

En México se han implementado Programas de Desarrollo Social con la consigna de brindar seguridad alimentaria lo cual es congruente considerando las garantías de los mencionados artículos constitucionales, algunos de ellos son: Prospera, Alimentos del programa DIF, Apoyos monetarios del PAL, Apoyo alimentario de albergues o comedores escolares indígenas, siendo el Programa de Desarrollo Humano Prospera antes llamado Oportunidades, el de mayor cobertura según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT), (2012), donde ahí mismo informa que casi 1 de cada 4 hogares en México indicó recibir beneficios de uno o más programas de desarrollo social o de nutrición con componente alimentario o nutricional o con transferencias económicas dirigidas a mejorar la alimentación. Muy a pesar de los esfuerzos, las carencias sociales y estrictamente en el tema de la alimentación en los indicadores de bienestar en México según ENSANUT 2012 se cuenta con un 30.3% de insuficiente acceso a la alimentación y una pobreza multidimensional del 49.0%. (Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT), 2012).

Comentarios Finales

La problemática expuesta relacionada con la alimentación, específicamente la omisión del desayuno y el costo en materia de aprendizaje en niños y adolescentes, indiscutiblemente tiene solución, sin embargo es evidente que requiere de una política pública dirigida a más programas de desarrollo social, considerando el tema expuesto como marco central y enfocado a los diferentes estratos sociales puesto que la omisión del desayuno no es

exclusivamente generada por la inseguridad alimentaria, ósea escaso acceso a los alimentos de la canasta básica, sino también por las desinformación o despreocupación de padres que mandan a niños y adolescentes en completo ayuno a la escuela.

Conclusiones

Durante décadas se han realizado investigaciones sobre las funciones del cerebro y la aplicación en materia de aprendizaje con la finalidad de dar utilidad en el ámbito educativo y es preponderante enfatizar que las funciones cognitivas no se pueden ejecutar al 100% sin el suministro adecuado de macronutrientes y micronutrientes contenidos en los alimentos, el desayunar diariamente permite a niños y adolescentes lograr con mayor eficiencia el rendimiento académico, lo cual se traduce en hombres competitivos, el compromiso de la gestión educativa en la dimensión comunitaria es el empoderamiento para romper obstáculos, facilitando a los protagonistas del mañana las herramientas necesarias para el éxito en la vida profesional.

Recomendaciones

Para cada uno de los padres responsables de formar hijos saludables físicamente y emocionalmente se recomienda invertir tiempo de calidad para orientar e inculcar hábitos alimenticios que trasciendan a la edad adulta, la salud y la educación son dos grandes inversiones que merece recibir todo niño y adolescente, para ello, es indispensable que el escolar acuda a clases debidamente desayunado.

Para los diferentes niveles de gobierno la recomendación es que se trabaje en una política pública en materia de desarrollo social con el tema focal de “El costo en materia de aprendizaje en niños y adolescentes que omiten el desayuno” considerando los factores que puedan generar el impacto que se desea a nivel de aprendizaje por lo tanto es de suma importancia comprender que no es lo mismo desayunar antes de iniciar clases a desayunar después de ellas.

*“Asistir a la escuela es un derecho de todo ser humano
ya que es ahí, el lugar en donde se desarrollaran
las competencias para la vida misma,
sín embargo es preponderante que el escolar reciba alimentación
para que su cerebro funcione a la altura de tan importante misión”*

Martha Castellón Domínguez

Referencias

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Título Primero. Capítulo I De los Derechos Humanos y sus Garantías. Artículo
Diario Oficial de la Federación. México, D.F. (2013).

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Título Primero. Capítulo I De los Derechos Humanos y sus Garantías. Artículo 4.
Diario Oficial de la Federación. México, D.F. (2011).

Mahan, L.K. & Escott-Strump, S. (2001). *Nutrición y Dietoterapia de, Krause*. México: Mc Graw Hill Interamericana.

Organización para la Cooperación y del Desarrollo Económico (OCDE) (2009), *La comprensión de cerebro. El nacimiento de una ciencia del aprendizaje*. París: Universidad Católica Silva Henríquez (UCSH).

Secretaría de Salud. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 (ENSANUT 2012). México: SSA, 2012.

Bebederos de animales como potencial criadero del vector del dengue *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) en Maxcanú, Yucatán

M. en C. Roger Cauich Kumul¹, y M. en C. Analilis Solís Hernández²

Resumen. Se presenta una revisión de literatura sobre potenciales criaderos del mosquito vector del dengue *Aedes aegypti* en la comunidad rural de Maxcanú. El objetivo es proyectar estrategias de control para eliminar, controlar o tratar, aquellos depósitos en donde sean capaces de desarrollarse las larvas o pupas de *Ae. aegypti*. En Yucatán, la prevención y control del dengue ha tomado relevancia en los últimos años, considerándose uno de los programas prioritarios en Salud Pública. Actualmente, existen programas que buscan concientizar y activar a las comunidades a tomar medidas que eviten la formación de potenciales ambientes fundamentados en la bionomía del mosquito. Sin embargo, se requieren más estrategias aunado a la mejora de recolección/desechos como medidas necesarias para evitar la formación de ambientes para el desarrollo del mosquito vector.

Palabras clave. *Aedes aegypti*, criaderos, dengue, vector, Maxcanú.

Introducción

En la actualidad existen varias especies de mosquitos en el mundo que han sido asociadas a la transmisión de los virus del dengue. Entre las de mayor atención y principal responsable de la transmisión del virus en el Continente Americano destaca el mosquito vector *Aedes* (*Stegomyia*) *aegypti* Linneus, 1762. El dengue es una infección viral aguda con potenciales complicaciones fatales causada por la infección provocada por alguno de los cuatro serotipos del virus (DENI-IV) transmitidos por *Ae. aegypti*. La enfermedad es considerada la arbovirosis más importante en América y el control de su transmisión se sustenta en el ataque intensivo al mosquito vector, pues hasta el momento no existen vacunas ni medicamentos efectivos para su prevención y tratamiento (Torres-Galicia y Cortés-Poza 2014). Para entender la transmisión del dengue, deben asociarse aspectos entomológicos y demográficos para conocer el potencial epidémico o la naturaleza del brote, la biología del vector es la fuente principal para estimar el riesgo entomológico de transmisión, las fases del ciclo de vida del mosquito aportan información de la dinámica de transmisión. Por tal motivo, la estimación de la densidad de la población se mide por cuantificación de huevecillos, índices de infestación larval, pupal y presencia de adultos, que además es útil para evaluar las medidas de control. En este trabajo se hace una revisión bibliográfica y una revalorización de algunas tendencias características que *Ae. aegypti* tiene en México, particularmente en la zona Poniente de Yucatán que ha sido relacionada con la transmisión del dengue, enfocándose principalmente en aquellos contenedores que pudieran ser considerados potencial fuente de desarrollo óptimo de ésta especie. Estas características, se consideran como factores importantes para ser tomados en cuenta tanto en la adecuación de programas de vigilancia entomológica y por consiguiente, de aquellos relativos al control de la población de este vector.

Revisión bibliográfica

El vector Aedes aegypti

De todas las especies de mosquitos *Ae. aegypti* Linnaeus, 1762 es considerada la más peligrosa por tener la capacidad de transmitir el mayor número de enfermedades arbovirales al ser humano. Es una especie antropofílica, endofílica y endofágica en estado adulto. La presencia y abundancia de sus poblaciones en viviendas humanas (casa y su peridomicilio) depende de la presencia y abundancia de criaderos productivos, recipientes con agua que mantienen las poblaciones de inmaduros hasta la emergencia de mosquitos adultos. Los mosquitos hembra que de ahí emergen, se mueven dentro y/o fuera de las casas en búsqueda de sangre humana, de resguardo y para aparearse. Finalmente, ovipositan en los criaderos, manteniendo así su ciclo de vida. Se reproducen en las viviendas de todas las zonas de riesgo urbanas en México; en estas áreas se presentan las condiciones para la proliferación del vector debido a la falta de conciencia, conocimiento y actitud de las familias en el control y eliminación de criaderos, así como la carencia de prácticas de autoprotección, como el uso de mosquiteros en puertas y ventanas o el uso de insecticidas domésticos, además de la dificultad para que los programas locales de control implementen de forma oportuna, secuencial, sincronizada y con cobertura completa, las acciones anti-vectoriales, incluyendo la integración y participación de la comunidad. La presencia/abundancia de criaderos y adultos de *Ae. aegypti* ha sido asociado con

¹ El M. en C. Roger Cauich Kumul es Profesor e investigador de la Universidad Tecnológica del Poniente, Maxcanú, México. rogercauich@gmail.com (autor correspondiente)

² La M. en C. Analilia Solís Hernández es Profesora de la Universidad Autónoma de Yucatán, México. Analilia.solis@gmail.com

condiciones estructurales y de limpieza de la vivienda, así como a las características socio-económicas de los habitantes y su entorno (Manrique-Saide *et al.*, 2008). Estudios sugieren que ésta especie apareció en África, aumentando su distribución en tiempos históricos. Se cree que se introdujo al Continente Americano desde el Viejo Mundo a través de las primeras exploraciones y colonizaciones europeas, estableciéndose en los trópicos y subtrópicos. Se le considera doméstico ya que está estrechamente relacionado con el hombre, se encuentra en áreas urbanas, suburbanas e incluso ha colonizado el medio rural. En Yucatán, los estudios en comunidades rurales, se ha registrado la presencia de *Ae. aegypti* como en la localidad de Molas y en una comisaría al Sur de la capital, en donde la prevalencia de 417 pupas y 3,349 especímenes (adultos e inmaduros) representan un importante indicador de su distribución (Solís *et al.*, 2011; Medina *et al.*, 2012). Los recipientes artificiales como, floreros, tambos, pilas, tanques, cubetas, son los lugares más comunes para su desarrollo y cría, así como aquellos que tienen la capacidad de retener agua de lluvia, llantas, envases desechados de plástico y metal, canales de techos, vasijas, ollas y bebederos de animales. A estos se les incluye los de tipo natural como conchas, cáscaras de frutos como cocos, huecos en los árboles como la del bambú, axilas de plantas y otras cavidades naturales que tengan la posibilidad de retener agua. Aunado a lo anterior, algunos recipientes particularmente le son más atractivos que otros, en especial aquellos que poseen un color oscuro, de boca ancha, los que se encuentran al nivel del suelo y en la sombra (García, 2014).

Bionomía y ciclo de vida de Aedes aegypti

Pertenece al Orden Díptera, Suborden Nematocera, Familia Culicidae, Género *Aedes*, Subgénero *Stegomyia*. Hasta ahora, se le conocen tres variantes *Ae. Aegypti* var. *tipo*; *Ae. Aegypti* var. *formosus*; y *Ae. Aegypti* var. *queenslandensis*. De las reportadas, la variante *tipo* es la que posee mayor presencia y distribución en el mundo y seguramente la que existe en nuestro país. Todos mosquitos, incluyendo *Ae. aegypti*, son insectos holometábolos ya que presentan cuatro etapas bien definidas durante su desarrollo ontogénico, huevo, larva, pupa y adulto. Los estadios larvales y el estado de pupa constituyen las etapas inmaduras y se desarrollan en el ambiente acuático; en contraste con la etapa adulta y reproductiva del insecto que representa la parte final del ciclo, se desarrolla en ambientes terrestres y está adaptada para el vuelo y la dispersión (Manrique-Saide *et al.*, 1998) (Fig. 1).

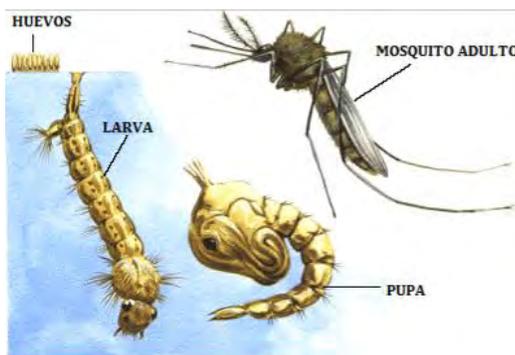


Figura 1. Ciclo de vida de *Ae. aegypti*. Se muestran los estadios: huevo, larva, pupa y adulto.

Epidemiología

Existen entre 50 y 100 millones de casos anuales en más de 100 países. De esos casos, más de 500,000 son dengue hemorrágico, que además de requerir cuidados intensivos hospitalarios, causa 24,000 defunciones. La tasa de ataque del dengue puede llegar a afectar al 90% de las personas susceptibles, con un índice de letalidad de 5% (Fig. 2). En América, el dengue se distribuye en 46 países, entre ellos Brasil, Venezuela y México, por ser los que reportan el mayor número de casos registrados. La Organización Panamericana de la Salud (OPS) reveló 44,656 casos graves con brotes importantes de dengue en Brasil, Perú, Colombia, Venezuela, Nicaragua, México, Puerto Rico y territorios del Caribe. El dengue en América Latina, provocó la muerte de 1.167 personas en 2010 sobre un total de un millón ochocientos mil casos detectados en esa región. En México se considera la principal enfermedad transmitida por vector y se ha presentado ininterrumpidamente desde 1978. Para el 2007 era el tercer país de Latinoamérica con más casos reportados (48,437), de los cuales 7,897 cursaron como dengue hemorrágico (DH), alcanzando el sur-sureste de la república el 80% de estos. Según las estadísticas de la SSA, en el 2010 se registraron 5 mil 843 casos de dengue en el país. Colima, Yucatán y Michoacán fueron las entidades que reportaron mayor incidencia, siendo Yucatán el que presentó mayor número de casos (SSA, 2010). En la Península de Yucatán los primeros casos del Dengue se reportaron en 1979; presentándose los picos más altos, para 1996-1997 con 9,049 casos. Sin embargo, en el año 2000 se observó un nuevo escenario epidemiológico, con una proporción cada vez

mayor de manifestaciones hemorrágicas con mayor severidad en poblaciones jóvenes. La prevalencia promedio de anticuerpos contra el virus del Dengue, señala que en Yucatán la población < 25 años presenta el 56% de evidencia de anticuerpos. A partir del 2004-2009, se han reportado 2,647 casos de DC y 731 casos de DH y para el 2010 la SSY confirmó la muerte de cuatro personas a causa del dengue hemorrágico, y unos dos mil 500 casos de afectados por la enfermedad de ese tipo y el clásico (SSY, 2010).



Figura 2. Distribución mundial de *Aedes aegypti* (rojo: zona endémica; azul: zona libre) (World Health Organization) (WHO, 2008).

Productividad pupal a nivel global

En términos ecológicos, la producción es la abundancia de organismos existentes en un espacio y momento dado, que puede expresarse como la densidad (número de individuos por unidad de superficie o volumen). Un criadero de *Ae. aegypti* es un depósito con agua donde se encuentran sus estadios inmaduros. Un depósito es considerado “positivo” a *Ae. aegypti* cuando al menos una larva de cualquier estadio o pupa está presente. El conteo de pupas por criadero (productividad pupal) indica no sólo su abundancia en el depósito sino también, debido a la baja mortalidad pupal y su cercanía a la etapa adulta, un estimado de cuantos mosquitos adultos puede emerger. Así se puede ponderar la importancia de los criaderos, establecer riesgos y dirigir las operaciones de control a los criaderos más productivos y tener un mayor impacto sobre las poblaciones de mosquitos adultos *Ae. aegypti*. Para identificar los principales criaderos de *Ae. aegypti* se calcula la contribución porcentual por cada tipo de criadero al total de pupas (% de productividad de cada tipo de recipiente): el número de pupas en el total de recipientes de una categoría, dividido entre el número total de pupas en todos los recipientes (Cuadro 1). Los resultados de muestreos e indicadores de dengue realizados por Focks y Alexander (2006) financiados por la OMS, a través del TDR Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases, sugirieron la posibilidad de reducir las densidades de *Ae. aegypti* mediante la eliminación de sólo una pequeña proporción de los tipos de contenedores con agua en un ambiente domiciliario. Las conclusiones se obtuvieron a partir de estudios multicéntricos en Venezuela, Colombia, Cuba, Kenia, Perú, Puerto Rico, Tailandia, Vietnam y México. Cada estudio identificó los tipos de contenedores que podrían ser sometidos a control y también los tipos contenedores que pudieran ser ignorados sin riesgo a producir altos niveles de producción de vectores de dengue. En este sentido, los contenedores grandes y temporalmente estables fueron los criaderos más productivos, característica que los hace más susceptibles al control con agentes biológicos o químicos. Ésta aproximación cuantitativa sobre la productividad y prevalencia podría ayudar a desarrollar estrategias de control de *Ae. aegypti* que requieran substancialmente menor esfuerzo, sean más efectivas y menos costosas (Manrique-Saide *et al.*, 2011). La eficacia de intervenciones con métodos adecuados (larvicidas, manejo y/o remoción de criaderos etc.) se evaluó por primera vez en ocho países de Asia y Latinoamérica con resultados positivos, demostrando en una diversidad de escenarios, que el control de las poblaciones de inmaduros de *Ae. aegypti* enfocado a una proporción de los criaderos (los más productivos) era igual o más costo-efectivo que las estrategias generalistas empleadas actualmente (Tun Lin *et al.*, 2000).

Productividad pupal en México y Yucatán

En México, existen estudios de productividad de criaderos de *Ae. aegypti* en tres Estados del Sur: Chiapas, Morelos y Yucatán. Arredondo-Jiménez y Valdez-Delegado (2006) publicaron los primeros estudios de productividad pupal desarrollados en el Estado de Chiapas (cuadro 2). En este estudio encontró que los tanques para almacenar agua en tres localidades producían > 80% de las pupas de *Ae. aegypti* durante todo el año. Villegas-Trejo *et al.* (2011) reportó que los criaderos más productivos en tres localidades de Morelos fueron tanques/pilas y macetas/macetones

en secas y que los diversos chicos representan contenedores importantes en la época lluviosa. En Yucatán, se han realizado estudios en zonas urbanas de la ciudad de Mérida. Manrique-Saide *et al.* (2008) reportó que los criaderos más productivos son las cubetas/botes (durante todo el año). Asimismo, se indica la importancia de los diversos chicos desechables (aquellos que pueden ser considerados basura) durante la época lluviosa. García-Rejón *et al.* (2011) reportó que cubetas/botes y diversos chicos desechables fueron importantes. Sin embargo, observaron variaciones en años consecutivos sobre la importancia relativa de cada uno. En todos los casos, los autores señalan la importancia de estos estudios para dirigir las acciones de control con enfoque en los criaderos más productivos, pero también la necesidad de extender estos estudios en otras localidades donde se pretendan realizar acciones de control de criaderos de *Ae. aegypti* para la prevención de la transmisión del dengue.

Cuadro 1. Ejemplo para calcular la importancia relativa de cada criadero (N=10,256) (Arredondo-Jiménez y Valdez-Delegado, 2006). Abundancia de recipientes totales (n); número de pupas por categoría de recipiente; Contribución porcentual (Cont.%) de pupas de *Ae. aegypti*.

Recipiente	N	# Pupas	Cont. %
Tanque cemento (pila)	4,082	10,257	87.9
Cubeta	2,729	279	2.3
Recipiente plástico	1,393	423	3.6
Tambo 200 L	724	143	1.2

Estudios de criaderos en comunidades rurales de Yucatán y Control de Aedes aegypti en Yucatán

Las investigaciones sobre la presencia y abundancia de *Ae. aegypti* en comunidades rurales, destacan los trabajos de Solís (2011), en donde menciona que dentro de los contenedores positivos a *Ae. aegypti* los recipientes más productivos para pupas son los diversos chicos de capacidad < 5 L (130 pupas, 31%), trastes de lavado/cocina (70 pupas, 17%) y las llantas (59 pupas, 14 %). Para las larvas se destacan como los recipientes más productivos, los diversos chicos de capacidad < 5 L (582 larvas, 22%), tambos (423, 17%) y los huecos de roca o sartenejas (287, 11%) (Cuadro 2). Medina (2012) reporta que la mayor cantidad de criaderos positivos encontrados en el peridomicilio de las viviendas de Molas, los más abundantes fueron los contenedores diversos chicos, también con capacidad < 5 litros (17%); seguidos de los botes/cubetas (13%), y los bebederos y diversos grandes, con capacidad > 5 litros (12% cada uno), representando el 54% de todos los criaderos de mosquitos. Recientemente, Maas (2014) es un estudio en la comunidad rural de Maxcanú reporta que los criaderos más abundantes fueron los bebederos de animales, encontrándose un total de 139 con presencia de agua en el total de casas muestreadas. Los resultados de éste estudio indican que los bebederos representan un potencial fuente de sitios de ovipostura y para el desarrollo adecuado de estados inmaduros (larvas y pupas). Estos contenedores representan un riesgo significativo para el desarrollo y proliferación del mosquito vector ya que son característicos de zonas con un perfil rural, en donde es común que los pobladores de estas zonas, los utilicen para mantener animales domésticos (García-Rejón *et al.*, 2011). En Yucatán Manrique-Saide, *et al.* (2008) reportó que el 70% de criaderos encontrados en la zona urbana de Mérida son considerados útiles, siendo responsables de producir el 60% de las pupas colectadas en la ciudad. Si bien, en Mérida los programas de recolección de basura cubren el 80%, los programas de recolección en comunidades rurales como Maxcanú son desiguales. En este sentido, es probable que en ésta comunidad los tipos de criaderos más importantes sean diferentes a los reportados para la zona urbana de Mérida. En Yucatán, las estrategias que se realizan para el control del vector transmisor del dengue, están enfocadas a las acciones públicas que desarrollan las instituciones de salud del Estado, mientras que otorgan una menor relevancia a las acciones de participación comunitaria e individual. Es necesario conocer la ecología del vector en el ambiente doméstico y peridoméstico donde se encuentran las poblaciones humanas, con la finalidad de implementar estrategias de control que puedan reducir o eliminar los criaderos y el riesgo del contacto vector-humano. A partir de 2013, el gobierno de Yucatán, a través de los Servicios de Salud, y en coordinación con las Secretarías de Desarrollo Social, Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, Educación Pública activó el programa *Recicla por tu bienestar* (RxB) como estrategia para reforzar el combate al dengue. Sin embargo, las estrategias de control que implementa los SSY en correlación con la dirección municipal de salud de Maxcanú no se enfocan sistemáticamente a los criaderos productivos, por lo que las estrategias de inversión no tienen un efecto sostenido en el control de la abundancia del vector (Manrique-Saide *et al.*, 2008, Maas, 2014).

Cuadro 2. Tipos de contenedores con pupas y larvas de *Ae. aegypti*. Los marcados con un asterisco (*) son los contenedores con mayor número de inmaduros.

Tipo de contenedor	No. de Pupas	%Pupas	No. de Larvas	% Larvas
Diversos chicos	*130	31.2	*582	22.1
Trastes de lavado y cocina	*70	16.8	167	6.5
Llantas	*59	14.1	169	6.6
Botes y cubetas	*49	11.8	*264	10.3
Bebederos	34	8.2	167	6.5
Tambos	19	4.6	*423	16.6
Huecos de roca	12	2.9	*287	11.2
Latas	8	1.9	67	2.6
Macetas y macetones	8	1.9	70	2.7
Diversos grandes	7	1.7	179	7.0
Floreros	7	1.7	19	0.7
Botellas	5	1.2	17	0.6
Tinacos	5	1.2	70	2.7
Artículos de baño	2	0.4	71	2.8
Huecos de árbol	1	0.2	1	0.03
Piletas	1	0.2	1	0.03
Total	417	100	2554	100

Bebederos de animales como potencial criadero para el desarrollo de Ae. aegypti en Maxcanú y su control.

En Maxcanú, la disponibilidad de agua es un importante factor de riesgo, ya que existen criaderos permanentes o temporales condicionados para el consumo de sus animales, y de ésta forma contribuir a la abundancia de *Ae. aegypti*. La localización de estos contenedores, es un factor importante que beneficia la producción de mosquitos de ya que al encontrarse en contacto constante con el ambiente aumenta el riesgo de contacto con el vector, puesto que el hábito del mosquito de buscar agua limpia para ovipositar sus huevecillos lo dirigen directamente a las acumulaciones de agua. Rivera (2014) menciona que se ha descubierto una alarmante mutación en el mosquito que le ha permitido reproducirse en aguas sucias, fangosas, y no exclusivamente en limpias como se creía hasta ahora. Si bien en el trabajo realizado por Maas (2014), todos los contenedores positivos a larvas o pupas fueron encontrados en el peridomicilio de las viviendas 91.1%, resulta importante considerar los bebederos para animales (139 con agua en total) como potencial ambiente idóneo para el desarrollo de las larvas, ya que la mayoría de las casas muestreadas la limpieza de bebederos no es prioridad para las personas, por lo tanto, son espacios para el desarrollo eficiente del vector. La presencia de criaderos de *Ae. aegypti* en casi el 80% de las casas visitadas en Maxcanú, no necesariamente refleja ninguna acción coordinada entre la SSY la dirección de salud de Maxcanú enfocada al control del mosquito vector (Maas, 2014). Los bebederos para animales representan un medio de uso habitual y por lo tanto resulta imposible la eliminación de los mismos. En este contexto, su exceso, desuso y olvido en los patios de las viviendas, dificulta su cuidado y prevención para evitar formar potenciales criaderos de mosquitos, puesto que en la mayoría de las viviendas estos contenedores se localizan al aire libre. En consecuencia, es importante fomentar alternativas que resulten efectivas para el control de este tipo de criaderos potenciales con mayor participación ciudadana. En efecto, la participación social es el pilar indispensable para el control de las enfermedades transmitidas por vector; aunque desafortunadamente en el caso del dengue, la comunidad sólo ha intervenido en casos de epidemias y las medidas preventivas se han enfocado en campañas masivas de “descacharrización” y en la distribución masiva de materiales impresos para difundir la información sobre el vector, sus criaderos y la enfermedad (Danis-Lozano, 2007). Ante esto, una adecuada implementación de estrategias preventivas exitosas, harían más efectiva disminución de la población del vector y la prevención del dengue a nivel comunitario, puesto que es necesaria la participación de la comunidad para llevarlas a cabo, tal es el caso del programa “patio limpio y cuidado del agua almacenada”, que busca concientizar, involucrar y activar a la población a tomar medidas para evitar la formación de estos potenciales ambientes de desarrollo del mosquito vector.

Comentarios Finales

Conclusiones. Este trabajo es una revisión científica sobre los criaderos asociados al desarrollo de *Aedes aegypti* como principal vector de la enfermedad del dengue. La información disponible, indica que cualquier ambiente adecuado ya sean fuentes naturales o artificiales para su reproducción es utilizado para la ovipostura y desarrollo de

inmaduros (larvas y pupas). Lo anterior indica, que para el control de *Ae. aegypti* en Maxcanú, Yucatán se sugiere que las estrategias de concientización e involucramiento de la población debe ser una buena práctica para el control integrado de vectores por parte del sector salud, en colaboración con los sectores del medioambiente y educación.

Referencias

- Danis-Lozano, R., Rodríguez, M. H., Hernández-Avila, M. 2002. Gender-related family head schooling and *Aedes aegypti* larval breeding risk in Southern Mexico. *Salud Pública de México*; 44:237-242.
- Focks, D. y Alexander, N. 2006. Multicountry study of *Aedes aegypti* pupal survey methodology: findings and recommendations. Documento TDR/IDE/Den/06.1. *World Health Organization*. TDR. Geneva.
- García-Rejón, J., López-Urbe, M., Loroño-Pino, M., Farfán-Ale, J., Najera-Vazquez, M., Lozano-Fuentes, S., Beaty, B. y Eisen, L. 2011. Productive container types for *Aedes aegypti* immature in Mérida, México. *Journal of Medical Entomology*, 48(3):644-650.
- García, R.O. 2014. *Aedes aegypti*, virus dengue, chikungunya, zika y el cambio climático. Máxima alerta médica y oficial. *Revista Electrónica Veterinaria*, Vol. 15(10).
- Manrique-Saide, P., Delfín-Gonzalez, H., Parra-Tabla, V., & Ibáñez-Bernal, S. 1998. Desarrollo, mortalidad y sobrevivencia de las etapas inmaduras de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) en neumáticos. *Revista Biomédica* 9(2): 84-91.
- Manrique-Saide, P., Davies, C., Coleman, P., Rebollar-Tellez, E., Che-Mendoza, A., Dzul-Manzanilla, F. and Zapata-Peniche, A. 2008. Pupal Surveys for *Aedes aegypti* Surveillance and Potential Targeted Control in Residential Areas of Merida, Mexico. *J Am Mosq Control Assoc.*24 (2): 289-298.
- Manrique-Saide, P., Che-Mendoza, A., Rizzo, N., Arana, B., Pilger, D., Lenhart, A. y Kroeger, A. 2011. *Operational guide for assessing the productivity of Aedes aegypti breeding sites*. *World Health Organization Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases*. Geneva.
- Maas, U. J. 2014. Principales criaderos asociados a la presencia y abundancia de *Aedes aegypti* en viviendas de la comunidad de Maxcanú, Yucatán. Reporte de estadía. Universidad Tecnológica del Poniente.
- Medina, B. A. 2012. Principales criaderos de *Aedes aegypti* (Diptera:Culicidae) en viviendas de la comunidad rural de Molas. Tesis de Licenciatura, Universidad Autónoma de Yucatán.
- Rivera, G. O. 2014. *Aedes aegypti*, virus dengue, chikungunya, zika y el cambio climático. Máxima alerta médica y oficial. *Revista Electrónica Veterinaria*. Vol. 15(10).
- Solis, H. A. 2011. Características de la vivienda asociadas a la presencia y abundancia del vector del dengue *Aedes aegypti* en una comunidad rural del municipio de Mérida, Yucatán. Tesis de Licenciatura, Universidad Autónoma de Yucatán.
- Torres-Galicia, I., Cortés-Poza, D. y Becker, I. 2014. Dengue in Mexico: an analysis of two decades. *Gac Med Mex*; 150(2):122-127.
- Tun-Lin, W., Burkot, T. y Kay, B. 2000. Effects of temperature and larval diet on development rates and survival of the dengue vector *Aedes aegypti* in north Queensland, Australia. *Medical and Veterinary Entomology* 14 (1): 31-37.
- SSA. 2010. Dirección general de epidemiología. Panorama epidemiológico de fiebre y fiebre hemorrágica de Dengue en entidades federativas. (www.dgepi.salud.gob.mx).
- SSY. 2010. Secretaría de Salud de Yucatán. Situación Actual del Dengue en el Estado de Yucatán. (www.salud.yucatan.gob.mx).
- Villegas-Trejo, A., Che-Mendoza, A., González-Fernández, M., Guillermo-May, G., González-Bejarano, H., Dzul-Manzanilla, F., Ulloa-García, A., Danis-Lozano, R. y Manrique-Saide, P. 2011. Control enfocado de *Aedes aegypti* en localidades de alto riesgo de transmisión de dengue en Morelos, México. *Salud Pública de México*; 53:141-151.

Notas Biográficas

El **M. en C. Roger Cauich Kumul** es profesor e investigador de la Universidad Tecnológica del Poniente. Terminó sus estudios de maestría en la Universidad de Kentucky, EE.UU. Actualmente es candidato a obtener el grado Doctor en el Instituto Tecnológico de Mérida, Yucatán, México. Roger es autor de 6 artículos originales científicos publicados en revistas nacionales e internacionales revisadas por pares, capítulo de libro en *Nova Science Publishers*, es miembro activo del grupo de investigadores de Braconidae de México y Latinoamérica. Ha participado en proyectos de investigación internacionales con la Universidad de Alicante, España.

La **M. en C. Analilia Solís Hernández** es profesora de la Universidad Autónoma de Yucatán. Es candidata al grado Doctor por la misma universidad en Manejo de Recursos Naturales Tropicales, cuenta con artículos científicos, capítulo de libro y artículos enviados.

INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE CLIENTES LIGEROS EN LABORATORIOS VIRTUALES

Dr. Edgardo Cervantes Manzano¹, Jessica Mediano Gallegos².

Resumen— Una de las prioridades que tiene el Tecnológico de Cd. Juárez es la realización de la labor académica y esta se deberá realizar de tal manera que tenga resultados positivos que se reflejen en la preparación de los estudiantes, esto debe ser el centro de nuestro quehacer, lo que implica la necesidad de crear ambientes de trabajo y aprendizaje que garanticen una formación pertinente de calidad y propiciar condiciones óptimas para el desempeño y desarrollo de los alumnos, los maestros y los investigadores.

Por otra parte se busca dar solución hasta donde sea posible a problemas que ocurre a nuestro alrededor y sucede que en nuestra ciudad la demanda de personal capacitado en todas las ramas y especialidades de la ingeniería crece debido al desarrollo económico y social propiciado por la industria maquiladora y los pronósticos para la demanda de ingenieros aumentan considerablemente

Las aplicaciones más importantes en la actualidad en la industria son la instalación de plataformas virtuales que permiten la aplicación de diferentes multi plataformas de software para un sin número de aplicaciones.

En vista de este desarrollo, la demanda de formación de personal que debe satisfacer el Tecnológico de Cd, Juárez en los próximos años se caracteriza por un elevado volumen de personas con altos perfiles de habilidades y destrezas asociadas al uso de modernas tecnologías aplicadas a la comunicación y los sistemas de información que se traduce como competitividad, además a esta alta demanda se deberán sumar las demandas continuas de capacitación y entrenamiento del personal ocupado, derivado de la intensa renovación tecnológica que imponen los procesos de globalización y la cerrada competencia por los mercados internacionales, donde están insertas la totalidad de las industrias localizadas en Cd. Juárez.

Palabras clave— Virtualización, Terminal, Multiplataforma

Introducción.

El Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez tiene como objetivo formar profesionistas de calidad, capaces de contribuir con la ciencia, tecnología con enfoque creativo e innovador, la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales es una carrera que tiene el propósito de implementar u optimizar sistemas informáticos complejos.

Actualmente el ITCJ cuenta con lugar especial para esta carrera, hay con 5 aulas y 2 laboratorios. Para ello se tienen 5 clases especiales para redes certificadas en cisco. Se cuenta con tecnología suficiente que nos permita desarrollarnos completamente para un aprendizaje completo.

El aula 702 se ubicó en la planta baja del edificio la cual cuenta con seis routers 2811 y seis switches 2960.

El aula 707 se ubicó en la planta alta del edificio, la cual cuenta con tres routers 1840, tres routers 2811, cinco switches 2960 y un switch 2950.

Descripción de la problemática.

La tecnología toma un papel muy importante hoy en día, por ello es necesario que los alumnos estén actualizados y que su preparación sea acorde a la misión que tiene el Instituto Tecnológico.

Un estudio reciente de Spiceworks reveló que alrededor de 2/3 de las pequeñas y medianas empresas adoptaron la virtualización en 2012, y que un 14 % más planificaba adoptarla en los seis meses siguientes.

Antes los servidores eran explotados, por ejemplo, sólo al 5 % de su capacidad efectiva, ahora la virtualización permite hacer escalar esta tasa al 90 %

Analistas del sector como Gartner e IDC proyectan que para el año 2010 la virtualización será la tecnología más importante en la infraestructura de TI y sus operaciones. IDC espera que el 14.6% de los servidores enviados sean virtualizados. Dicho de otra manera, 1.7 millones de servidores físicos correrán 7.6 millones de servidores virtuales.

La virtualización permite utilizar un servidor en un 70% y 80% de capacidad, a diferencia del 15% ó 20% de rendimiento que alcanzan las máquinas administradas en forma tradicional. Es por ello que los alumnos del Instituto Tecnológico deben estar preparados para que cuando salgan se puedan enfrentar a la competencia laboral y puedan

¹ Edgardo Cervantes Manzano DR. es Docente en Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua. ecervantes@itcj.edu.mx (**Autor Corresponsal**)

² Jessica Mediano Gallegos es alumna de la carrera en Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua. jessica.mediano@gmail.com

de esta manera desarrollarse adecuadamente con los requerimientos que hoy en día se necesitan para tener un mejor empleo.

Los beneficios que tendrá el proyecto será su facilidad de administración, reemplazo rápido de sistemas completos en caso de que surgiera algún problema, se podrán explotar todos los recursos del hardware.

Los beneficiados serían tanto los alumnos como los maestros ya que podrían simular ambientes de trabajo para entrenamiento o ya sea para hacer pruebas sin poner en riesgo los sistemas de producción.

Se prevé mejorar el sistema de cómputo para fines anteriormente dicho.

Los alumnos ya no necesitarían de mucho equipo para llevar a cabo prácticas de laboratorio, sería más útil para todos, los equipos de cómputo serían multiplataforma, esto quiere decir que podrían ejecutar varios sistemas operativos a la vez.

Junto con el planteamiento del problema se realizaron las siguientes preguntas tópicas.

1. ¿Cuáles son las necesidades de los alumnos en el ámbito de virtualización?
2. ¿Qué necesidades tiene el laboratorio de sistemas para implementar la virtualización?
3. ¿Cómo se puede realizar la virtualización en el Departamento de sistemas?

Hipótesis

Con el laboratorio, podrán realizar prácticas los alumnos de ingeniería en sistemas computacionales e ingeniería en tecnologías de información y comunicación con un sistema operativo predeterminado y otro sistema operativo diferente al anterior, lo que esto podrá ayudar y dar oportunidad de poder trabajar con multiplataforma ejecutando varios sistemas operativos en un mismo equipo de cómputo ya que esto podrá asimilarse a lo que se utiliza en la industria existente, pudiendo realizar prácticas mejores elaboradas.

Objetivos

El objetivo de este proyecto es:

- Reemplazar los CPU's por clientes ligeros o terminales dado que se tendrá más seguridad porque no habría necesidad de almacenar datos en forma local si no será en el centro de datos.
- Utilizar máquinas virtuales, donde se puedan ejecutar varios sistemas operativos en una misma máquina física.
- Mayor facilidad para dar mantenimiento a cada equipo de cómputo.
- Manejo de varios sistemas operativos.

Metas

- Que los alumnos puedan poner en práctica todos los conocimientos aprendidos en clase.
- Utilizar todos los recursos que se proporcionaría en el aula.
- Que el egresado pueda desenvolverse en el ámbito laboral.
- Que el egresado pueda tener más conocimientos y no tenga que trabajar para poner en práctica lo aprendido
- Que se tenga el equipo de cómputo suficiente para abastecer a los alumnos.

Marco Teórico

Un **cliente ligero** es una computadora cliente o un software de cliente en una arquitectura de red cliente-servidor que depende primariamente del servidor central para las tareas de procesamiento, y se enfoca principalmente en transportar la entrada y la salida entre el usuario y el servidor remoto.

Muchos dispositivos de cliente ligero ejecutaban solamente navegadores web o programas de escritorio remoto, lo que significaba que todo el procesamiento significativo ocurría en el servidor. Sin embargo, dispositivos recientes vendidos como clientes ligeros pueden correr sistemas operativos completos tales como Linux Debían, calificándolos como disco clientes híbridos. Algunos clientes ligeros también son llamados "terminales de acceso"

Ventajas:

- Menores costos de administrativos de IT.
- Información centralizada.
- Más fácil de asegurar.
- Seguridad de datos mejorada.
- Más bajos costos de hardware.
- Menos consumo de energía.
- Una más fácil gerencia de fallas de hardware.

- Operable en ambientes hostiles.
- Menos ancho de banda de la red.
- Menos hardware desperdiciado.

La **Virtualización** es la técnica empleada sobre las características físicas de algunos recursos computacionales, para ocultarlas de otros sistemas, aplicaciones o usuarios que interactúen con ellos. Esto implica hacer que un recurso físico, como un servidor, un sistema operativo o un dispositivo de almacenamiento, aparezca como si fuera varios recursos lógicos a la vez, o que varios recursos físicos, como servidores o dispositivos de almacenamiento, aparezcan como un único recurso lógico.

Hay varias formas de ver o catalogar la virtualización, pero en general se trata de uno de estos dos casos: virtualización de plataforma o virtualización de recursos.

Sunde Diana es inmensamente poderoso con su capacidad para integrarse con cualquier plataforma de virtualización. Puede funcionar en Virtual Box de Oracle directamente, y para las otras plataformas como vSphere, XenServer, Hyper-V, KVM y estaciones de trabajo physical, Sunde Diana asegura proveer máquinas virtuales sin ningún problema de compatibilidad.

Diana cero utiliza el protocolo SUNDE-VDI, que ayuda en la transferencia de alta velocidad de datos gráficos ricos, esto ayuda a que la salida de visualización sea con la mínima demora en la terminal.

- ✓ Asequible y Económico: Diana es un simple dispositivo plug-and-play, sin requisitos de CPU, memoria o el procesador de su propio.
- ✓ EndPoint Sin mantenimiento, Diana es un dispositivo simple y con mantenimiento cero.

Sunde Diana ofrece el vPoint solución VDI proporciona de principio fin la solución de virtualización de escritorios manteniendo la experiencia de una PC con una gran flexibilidad para todos los usuarios.

El administrador de TI en el lado del servidor crea múltiples máquinas virtuales y las asigna a los usuarios de las terminales a través de la ejecución del software vPoint. Mediante la conexión Ethernet, monitor, teclado, ratón, audio, USB y otros periféricos son compartidos a cada terminal. De esta manera Sunde Diana en conjunto con los usuarios pueden ejecutar remotamente las máquinas virtuales que se gestionan de forma centralizada en el centro del servidor. Dado que las máquinas virtuales son independientes y aisladas entre sí, los usuarios tienen una experiencia exacta a la de una PC, ya que se están ejecutando en una computadora de escritorio.

Una **máquina virtual** es un sistema informático virtual (VM, Virtual Machine): un contenedor de software muy aislado en el que se incluyen un sistema operativo y aplicaciones. Cada una de las VM autónomas es completamente independiente. Si se colocan múltiples VM en una única computadora, es posible la ejecución de varios sistemas operativos y varias aplicaciones en un solo servidor físico o “anfitrión”.

- ✓ Mediante una capa ligera de software llamada hipervisor, se desacoplan las máquinas virtuales del anfitrión y se asignan de manera dinámica recursos de procesamiento a cada máquina virtual en la medida necesaria

Vmware Es una estación de trabajo permite a los administradores evaluar hipervisores y varios sistemas operativos y experimentar con la computación en nube, sin interferir con las operaciones de TI. Los administradores de TI también pueden utilizar la estación de trabajo para comprobar para arriba en los recursos de acogida, realizar tareas de administración y enseñar la virtualización a los estudiantes.

- ✓ VMware Workstation 9, está optimizado para funcionar con sistemas operativos de 64 bits y Windows 8. Estación de trabajo utiliza una interfaz web para conectar a los usuarios de máquinas virtuales locales y alojadas en el servidor desde un PC, Smartphone o Tablet.

Metodología

En este apartado se describe la metodología del proyecto, por lo consiguiente se describen las actividades que se llevaron a cabo.

- Para la elaboración del laboratorio de base de datos primero se cableo toda el aula para que pueda funcionar todo correctamente (área de Sistemas, sala 703).
- Por segunda parte se instalaron las terminales (Sunde Diana) en los monitores, en cada monitor por la parte de atrás contiene orificios para dicha terminal se pueda colgar y sostener del monitor.
- Se puso los discos duros necesarios, armando el servidor para correcto funcionamiento.

- Teniendo el servidor listo, proseguimos con la configuración de dicho servidor, instalando el Windows server 2012 R2, virtual box, Vpoint que está ligado a Sunde Diana.
- Para diseñar las imágenes que se pondrán en cada equipo de cómputo se utilizó vmware, donde se ubicó los requerimientos de cada maestro para poder impartir sus clases en el laboratorio, así instalando los programas necesarios.
- Se configuro de igual manera la terminal (Sunde Diana), ingresando una ip a cada equipo de cómputo, en si se crea un perfil para que el usuario pueda utilizarlo.

Análisis

El análisis del proyecto fue donde se buscó porque era mejor la virtualización en el ámbito laboral como en el ámbito escolar, se obtuvo como datos que hoy en día la virtualización juega un papel muy importante ya que prepara a los alumnos para que cuando ejerzan su vida laboral puedan estar capacitados en su totalidad.

Es por ello que se virtualizo la sala 703 del departamento de sistemas.

Diseño

En esta fase se hizo la arquitectura del aula, donde podemos que el espacio de cada estación de trabajo sea considerable para evitar que existan accidentes, como se muestra en la Figura 1.

También se definió la imagen que se creó para dicha sala, fue gracias a los requerimientos que necesitaba cada docente, y así pudieran impartir dichas clases..

Se definió la terminal a utilizar como se muestra en la Figura 2.



Figura 1. Estación

de trabajo



Figura 2. Sunde Diana

Aplicación.

En esta fase fue donde se realizó la instalación de programas necesarios para que el servidor pudiera funcionar, se instaló Windows server 2012 R2 como se muestra en la Figura 3., de igual manera se instaló VMware para la creación de la imagen anteriormente mencionada, como aparece en la Figura 4. Tuvimos que Instalar Vpoint es un programa que viene junto con la Sunde Diana (Figura 2), tal como aparece en la Figura 5.

Para finalizar en la Sala se agregó cableado necesario para que las terminales pudieran funcionar a través del servidor. Agregando las terminales a los monitores correspondientes, como se muestra en la Figura 6.



Figura 3. Instalación de Windows server



Figura 4. Instalación de VMware



Figura 5. Instalación de Vpoint



Figura 6. Sunde en Monitor

Análisis de Resultados

Con la virtualización se pudieron crear los perfiles que son necesarios para cada clase diferente de cada uno de los maestros, los resultados en este sentido fueron óptimos ya que los alumnos los maestros y los investigadores pudieron constatar la ventajas obtenidas, para los alumnos residentes los resultados les favorecieron ya que se pudieron instalar con más rapidez todos los programas necesarios para las clases.

Con la nueva imagen se pudo tener acceso a todos los software necesarios que la población estudiantil necesitaba para llevar con éxito cada una de las materias designadas en la retícula.

Los alumnos podrán estar mejor preparados ya que se trabajara con varios sistemas operativos en un mismo equipo de cómputo. Adquiriendo conocimientos y experiencia en los ámbitos virtuales para ser más competentes en el ámbito laboral. Contará con mayor rapidez y eficacia ya que el material estará en tiempo y momento.

Conclusiones.

Este proyecto marca un punto importante en la modernización y actualización de todas las salas del departamento de computación, con la ayuda de la virtualización nos da la oportunidad de crear perfiles diferentes de acuerdo a cada maestro o clase de acuerdo a los requerimientos que se necesiten para impartir dicha clase.

Esto puede dar un aporte relevante al Tecnológico, ya que para ellos lo más importante es formar profesionistas con la tecnología de última generación, que tengan conocimientos en las tecnologías modernas y puedan proveer soluciones en la industria o en cualquier mercado.

El presente proyecto integral brinda la oportunidad de cubrir las necesidades y objetivos de varios proyectos presentados en la academia de Sistemas y computación .

Referencias

1. ITCJ. http://www.itcj.edu.mx/programas_academicos/
2. ITCJ. <http://www.itcj.edu.mx/nosotros>
3. Sunde Diana. <http://www.sundenc.com.mx/sunde-diana.html>
4. Clientes ligeros. http://www.ehowenespanol.com/caracteristicas-clientes-ligeros-lista_140887/
5. Sunde Diana. <http://www.sundenc.com.mx/>

6. Máquina virtual. <https://www.virtualbox.org/>
7. Virtualización. <http://www.pymesyautonomos.com/tecnologia/que-es-la-virtualizacion>
8. Máquina virtual. <http://www.vmware.com/latam/virtualization/how-it-works.html>
9. Virtualización. <https://ticostyle.wordpress.com/tag/ventajas-y-desventajas-de-virtualizar/>
10. Virtualización. <https://blogs.vmware.com/latam/2013/04/virtualizacion-transformando-pequenas-y-medianas-instituciones-financieras.html>
11. Nielsen Paul (2008) Microsoft Server 2008 Bible. Wiley 1th Edition.

Determinación de la de ruta más corta en empresas distribuidoras de refrescos, mediante el Sistema Informático para Nodos Adyacentes

Ing. Eduardo Chandomí Castellanos¹, Dr. Elías Neftalí Escobar Gómez², Dr. Sabino Velázquez Trujillo³,
Dr. Fernando Taracena Sanz⁴, Dr. Alfonso Aldape Alamillo⁵

Resumen—Para que las empresas sean competitivas en su mercado requieren estar constantemente mejorando sus procesos, siendo la distribución de los productos una etapa importante en la satisfacción de los clientes; donde se establecen estrategias para asegurar que los clientes reciban sus pedidos en el tiempo requerido. En este proyecto se analizan diferentes métodos para determinar la ruta de distribución física, con base al análisis de las variables y la comparación con diferentes métodos para resolver el problema de la ruta más corta elaborar un nuevo algoritmo que resuelve el problema de manera óptima y que a su vez consuma menos recurso, sistematizarlo y automatizarlo en un sistema informático el cual determina las rutas de distribución de una empresa distribuidora de bebidas carbonatadas. El sistema informático para nodos adyacentes ayudará a la toma de decisión al minimizar los tiempos de entrega, por consiguiente mejorará el nivel de satisfacción de los clientes y se optimizan los recursos de la empresa, ya que al realizar las entregas de manera rápida se dispone de tiempo para llevar otros pedidos o ejecutar alguna acción que agregue valor a la empresa

Palabras clave—Sistema informático, nodos adyacentes, ruta de distribución, compañía refresquera

Introducción

En algún momento las empresas tienen la necesidad de llevar sus productos de un punto a otro y como resultado necesitan trazar rutas de distribución, permitiendo que la distribución física se lleve a cabo con el propósito de entregar los pedidos; considerando establecimientos que ofertan sus productos a los consumidores; para asegurar la disponibilidad de sus productos a un segmento de mercado amplio.

Para la distribución de los pedidos, los vehículos repartidores deben transitar por diversas partes de la ciudad y en horarios distintos dificultando la entrega oportuna del producto que ocasionan un gasto excedente de combustible y tiempo, en algunos casos estas variables resultan interesantes para que disminuyan.

En la actualidad existen diversos métodos que resuelven el problema de ruteo, como el que propone Dijkstra E.W.(1959), que resuelve el problema de la ruta corta y determina la de menos peso de un solo nodo a cualquiera de los otros; el algoritmo de Floyd W. (1962) quien desarrolla un algoritmo para encontrar el camino mínimo de un grafo dirigido, encuentra el camino óptimo entre todos los pares de vértices, encontrando el camino más corto de un nodo a cualquier otro.

Los sistemas informáticos nos ayudan a buscar soluciones computacionales que permite una interrelación entre los métodos de solución, software y hardware; acelerando el tiempo de respuesta de los métodos, por esta razón este proyecto propone una alternativa de solución de la ruta más corta y obtiene la trayectoria de la ruta de distribución óptima sistematizando y automatizando el proceso con un nuevo algoritmo.

¹ Eduardo Chandomí Castellanos es egresado del área de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Tuxtla, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; México. eduardo.chandomi@hotmail.com

²Dr. Elías Neftalí Escobar Gómez es Profesor Investigador y Jefe de proyectos de Investigación de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; México. enescobarg@hotmail.com(autor correspondiente)

³Dr. Sabino Velázquez Trujillo es Profesor Investigador de la Maestría en Ciencias en Ingeniería Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; México. Sabinovelazquez1@hotmail.com

⁴Fernando Taracena Sanz es Profesor Investigador del Instituto Tecnológico de Querétaro, Querétaro; México.

⁵Alfonso Aldape Alamillo es Profesor Investigador del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua; México aaldapea@yahoo.com

Descripción del Método

El método propuesto está formado por 8 fases.

Fase 1: Identificación de variables. Para el desarrollo del proyecto se determinaron las variables involucradas en el proceso de distribución de la empresa que distribuye productos carbonatados.

Fase 2: Análisis de las variables. Cuando las variables identificadas que afecten a la distribución física y su interrelación, se realiza el análisis.

Fase 3: Métodos de distribución contemplados. En esta fase se determinan los métodos que actualmente se utilizan para la distribución física.

Fase 4: Descripción del modelo de selección de ruta. Consiste en analizar los métodos tradicionales empleados para la selección de la ruta más corta.

Fase 5: Desarrollo de un nuevo algoritmo. Consiste en resolver el problema de ruta más corta con un nuevo algoritmo que consuma menos recursos computacionales, denominado nodos adyacentes.

Fase 6: Desarrollo del sistema informático de nodos adyacentes. Se explica cada elemento que integra el sistema informático para los nodos adyacentes.

Fase 7: Validación del sistema. Se compara los resultados obtenidos del sistema comparados con los modelos tradicionales en la fase 4.

Fase 8: Implementación del sistema. Es la última fase que ejecuta el sistema informático sistematizando el nuevo algoritmo.

Aplicación del método

Identificación de variables. En el proceso de distribución física, las variables que interactúan, ayudan a determinar el tiempo total que tarda el vehículo repartidor en llegar al cliente, se realizaron encuestas y entrevistas principalmente a operarios y auxiliares de los vehículos de transporte de la empresa para identificar las 52 variables de entrada consideradas para la lógica difusa, que no son consideradas en presente trabajo, debido a que las variables de estudio que relacionan a las detectadas en las encuestas generan las de mayor impacto que permitiendo conocer el comportamiento del entorno a trabajar libremente como son: tiempo, distancia y velocidad.

Análisis de las variables. Se analizaron las variables que afectan la distribución, seleccionando las que se resuelven con métodos determinísticos; la distancia medida en kilómetros de cada calle del recorrido, las velocidades medidas en km/h obtenida de las diferentes velocidades del vehículo y el tiempo que tarda al recorrer de una esquina a otra medida en segundos. Obteniendo una matriz de datos procesados por el algoritmo que por razones de espacio se presentan solamente 400 datos de un total de 194,841 que contempla 441 nodos localizado en el tabla 1.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	0	INF	7	5	INF	INF	INF	INF	4	INF	5									
2	6	0	INF	6	3	15	23	18	7	45	5	INF	6							
3	INF	6	0	INF	INF	INF	INF	INF	INF	6	5	INF	INF	7	INF	INF	INF	INF	45	INF
4	5	15	9	0	INF	INF	INF	INF	5	INF										
5	INF	1	INF	8	0	INF														
6	42	INF	INF	INF	8	0	INF													
7	45	2	2	INF	INF	12	0	INF												
8	INF	3	6	INF	INF	15	0	INF												
9	INF	INF	22	INF	INF	INF	12	0	INF											
10	4	23	6	INF	INF	INF	10	0	INF	INF	INF	INF	7	8	INF	INF	25	7		
11	5	1	1	INF	INF	INF	INF	18	0	INF	INF	7	9	7	8	7	16	8		
12	INF	13	INF	INF	INF	INF	INF	INF	12	0	INF	INF	INF	7	INF	INF	INF			
13	4	2	22	INF	6	INF	INF	INF	INF	16	0	INF	INF	INF	INF	INF	INF			
14	INF	INF	INF	65	INF	INF	INF	INF	INF	INF	15	0	INF	INF	INF	INF	INF			
15	84	INF	INF	INF	6	INF	INF	INF	INF	INF	INF	10	0	INF	INF	INF	INF			
16	INF	INF	INF	13	INF	15	0	INF	INF	INF										
17	8	8	15	13	23	8	15	16	INF	INF	INF	INF	INF	15	0	INF	INF			
18	6	8	9	13	6	8	9	12	INF	INF	INF	INF	INF	INF	13	0	INF			
19	6	INF	9	8	6	INF	9	8	INF	12	0	INF								
20	7	INF	INF	9	7	INF	INF	9	INF	10	0									

Tabla 1. Matriz de nodos

Métodos de distribución contemplados. Parte de la consideración de la ruta más corta que se basa en:

- El algoritmo de Dijkstra para determinar las rutas más cortas entre el nodo origen y los demás nodos en la red.
- El algoritmo de Floyd para determinar la ruta más corta entre dos nodos cualesquiera en la red.

Descripción del modelo de selección de ruta. Uno de los modelos más usados en el problema de la ruta más corta es el Algoritmo de Floyd, este algoritmo es más general que el Dijkstra porque determina la distancia entre dos nodos cualesquiera en la red. El algoritmo representa una red de n nodos como una matriz cuadrada con n filas y n columnas. La entrada (i, j) de la matriz da la distancia d_{ij} del nodo i al nodo j , la cual es finita si i está vinculado directamente a j , e infinita en caso contrario. La idea del algoritmo de Floyd es simple. Dados tres nodos, i, j y k , las distancias de conexión que se muestran en los tres arcos, es más corto llegar de j a i pasando por k si

$$d_{ij} + d_{kj} < d_{ij}$$

En este caso es óptimo reemplazar la ruta directa de $i \rightarrow j$ con la ruta indirecta $i \rightarrow k \rightarrow j$. Este intercambio de **operación triple** se aplica a la matriz de distancias por medio de los siguientes pasos:

Primer paso. Defina la matriz de la distancia de inicio D_0 y la matriz de secuencia de nodos S_0 (todos los elementos en las diagonales están bloqueados), Como se muestra en el figura 1. Establezca $k = 1$.

$D_0 = I$	1	2	...	j	...	n
1	—	d_{12}	...	d_{1j}	...	d_{1n}
2	d_{21}	—	...	d_{2j}	...	d_{2n}
:	:	:	:	:	:	:
:	d_{i1}	d_{i2}	...	d_{ij}	...	d_{in}
:	:	:	:	:	:	:
N	D_{n1}	d_{n2}	...	d_{nj}	...	—

$S_0 =$	1	2	...	j	...	n
1	—	2	...	j	...	n
2	1	—	...	j	...	n
:	:	:	:	:	:	:
i	1	2	...	j	...	n
:	:	:	:	:	:	:
n	1	2	...	j	...	—

Figura 1. Matriz D_0 y Matriz S_0

Segundo paso o paso general, k. Defina la fila k y la columna k como fila pivote y columna pivote. Aplique la operación triple a cada elemento d_{ij} en D_{k-1} , para todas las i y j . Si la condición

$$d_{ik} + d_{kj} < d_{ij}, (i \neq k, j \neq k, y i \neq j)$$

Se satisface, realizar los siguientes cambios:

- a. Crear D_k reemplazando d_{ij} en D_{k-1} con $d_{ik} + d_{kj}$.
- b. Crear S_k reemplazando s_{ij} en S_{k-1} con k . Establezca $k = k + 1$. Si $k = n + 1$, deténgase: o repita el paso k .

El proceso del ciclo termina cuando $k=n$

Desarrollo de un nuevo algoritmo de ruta más corta. Los algoritmos tradicionales resuelven el problema de la ruta más corta (Floyd, Dijkstra, programación lineal y programación dinámica) pero consumen más recursos computacionales, partiendo de esta consideración se desarrolla un nuevo algoritmo llamado NODOS ADYACENTES, que permitirá encontrar la ruta más corta de una matriz de posibilidades que se vio en la matriz de nodos en la tabla 1. Actualmente se encuentra en proceso de desarrollo y los resultados son previos a lo que se espera por esa razón y por falta de validez del modelo no se presenta completo en este proyecto; sin embargo se presenta el software desarrollado.

Desarrollo del sistema informático de nodos adyacentes. Consiste en la interfaz gráfica de sistema informático para nodos adyacentes, como se presenta en la figura 2 que muestra el menú de inicio, identificando dos *editable text* con el valor inicial 0 donde se anota la esquina siguiente para localizar el cliente, en el mismo sentido establecido por tránsito de la calle, seguido de dos *list box* 1 y 2 representa la orientación en puntos cardinales, el primero contiene los puntos Norte y Sur (1), y el segundo los puntos Poniente y Oriente (2), en el costado de los dos *list box*, se encuentra un *pushbutton* 1 “Agregar” que consiste en agregar la esquina para después mostrarla en el siguiente *static text* 1.



Figura 2. Interfaz gráfica

El primer *statictext* 1 muestra el origen y destino de la ruta que debe recorrer la ruta. Si se comete un error, el segundo *pushbutton* 2 identificado como “modificar”, borra y modifica la esquina seleccionada, permitiendo agregar una nueva esquina. El último *pushbutton* 3, “RESOLVER”, encuentra matemáticamente la ruta óptima de distribución mostrando el resultado en el último *statictext* 3, observando el almacén, considerado como nodo origen y el nodo destino sería la esquina que se agrega.

El sistema informático analiza de forma matricial todos los nodos, inicia resolviendo el problema de la ruta más corta, aplicando el nuevo algoritmo de nodos adyacentes etiquetando a cada uno de los nodos.

Para este artículo se analizaron las 10 calles y 10 avenidas adicionando la calle y avenida central del primer cuadro de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; México y se etiquetaron 441 nodos de forma asignada secuencialmente como se muestra en el tabla 2.

10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
9	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
8	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
7	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
6	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105
5	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126
4	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147
3	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168
2	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189
1	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210
Av. C	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231
1	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252
2	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273
3	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294
4	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315
5	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336
6	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357
7	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378
8	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399
9	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420
10	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	C.c.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Tabla2. Etiquetado de nodos

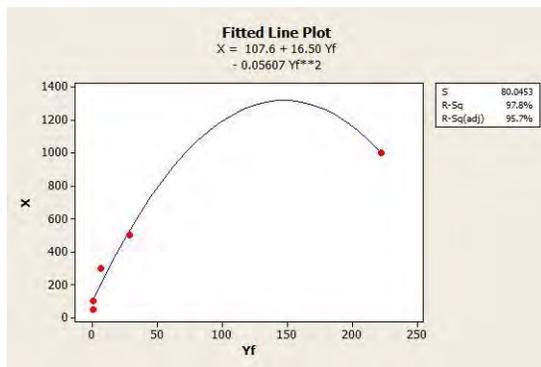
A continuación se almacenan en una matriz el valor que contienen; ir del nodo i al nodo j como se distinguió en la tabla 1, donde “inf” representa que no existe conexión directa del nodo i al nodo j, y el valor 0 representa el mismo nodo.

Validación del sistema. Para demostrar las respuestas dadas del sistema informático para nodos adyacentes, son correctas para todas las posibles entradas presentadas en laTabla3, donde se compara los tiempos de ejecución del algoritmo de Floyd con el propuesto con diferentes cantidades de nodos. Se observa que los tiempos de ejecución del algoritmo propuesto son 3 veces más rápido de 300 nodos en adelante.

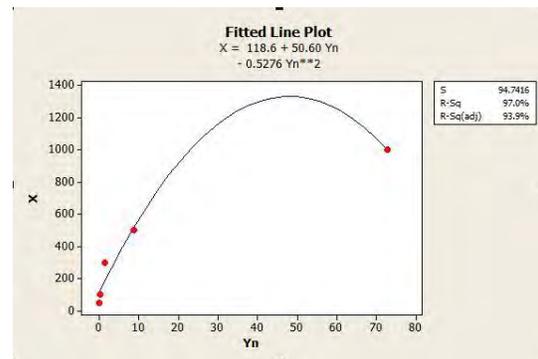
En la figura 3, se presenta un análisis estadístico por regresión no lineal en mínimos cuadrados con el software minitab, aplicado a los tiempos de ejecución (X) y la cantidad de nodos del algoritmo de Floyd (Figura 3a, Yf) y el sistema informático para nodos adyacentes (Figura 3b, Yn). El comportamiento nos indica que, el sistema informático para nodos adyacentes es más eficiente que el algoritmo de Floyd, debido a que consume menos tiempo de ejecución, entre más nodos se consideren.

Número de nodos	Algoritmo de Floyd	Algoritmo Propuesto
50	0.046	0.0105
100	0.3145	0.0733
300	6.1256	1.4155
500	27.7814	8.7217
1000	222.829	73.029

Tabla3. Tiempo de ejecución en segundos



a)



b)

Figura3. Comparación de los tiempos de ejecución en segundos de los algoritmos de Floyd (Yf) y Nodos Adyacentes (Yn)

Implementación del sistema. En la figura 4 se muestra la ruta de distribución trazada por el sistema informático de nodos adyacentes, traza la ruta del almacén a la 2 norte (2N) y 3 oriente (3O) de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; México.

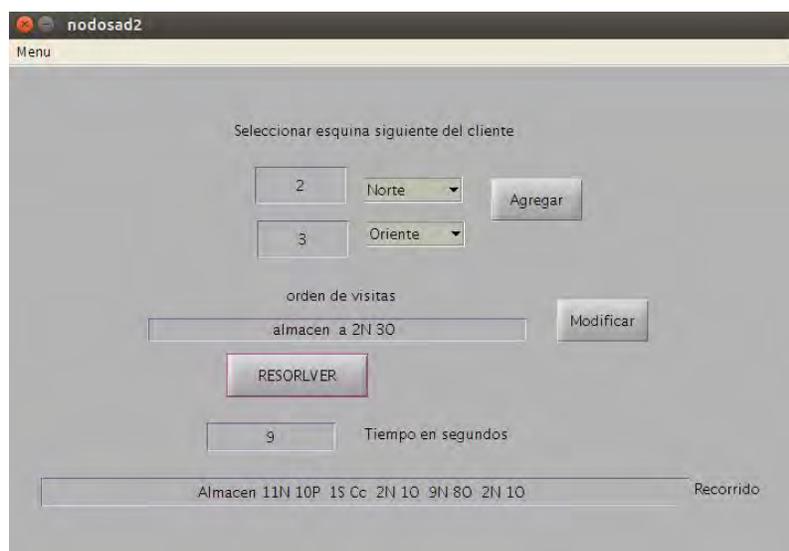


Figura4. Ruta optima trazado por el sistema informático de nodos adyacentes

Comentarios finales

Resumen de los resultados

Como parte de los resultados de la investigación se desarrolló un sistema informático que automatiza la obtención de la ruta de distribución de los productos; como el sistema desarrollado, se basa en un algoritmo más eficiente que los tradicionales, el cálculo de la ruta se obtiene en menor tiempo y con un menor consumo de recurso computacional. Se aplicó el sistema informático en una empresa distribuidora de bebidas carbonatadas.

Conclusiones

El sistema informático para nodos adyacentes ayuda a la determinación de las rutas de distribución de manera óptima y eficiente, comparado con los modelos tradicionales, permite tomar decisión en tiempo real y reordenar las rutas que consumen más tiempo dentro de la distribución física y así la empresa distribuidora tendrá un control en el reparto de todos los clientes y en consecuencia mejorar el nivel de satisfacción de los clientes.

Referencias

- Carro P. Roberto y Gonzales G. Daniel;(2014); "Administración de las operaciones"; Universidad Nacional de Mar de plata. Facultad de ciencias económicas y sociales, Argentina.
- Cormen, Thomas H.; Leiserson, Charles E.; Rivest, Ronald L.; Stein, Clifford; (2001);"Introduction to Algorithms", MIT Press and McGraw-Hill; USA,2nd.edition.
- Dijkstra, E. W.; (1959); "A note on two problems in connection with graphs" (PDF). Numerische Mathematik 1: 269–271. doi:10.1007/BF01386390.
- Floyd, Robert W.; (junio de 1962);"Algorithm 97: Shortest Path". Communications of the ACM 5 (6): 345. doi 10.1145/367766.368168.
- Hamdy A., Taha. (2011);"Investigación de operaciones"; Pearson Education, Inc., México.
- Kachitvichayanukul, V; Sombuntham, P.; (2010);A particle swarm optimization algorithm for multi-depot vehicle routing problem with pickup and delivery requests. IMECS, Hong Kong.
- Olivera, A (2004); Heurísticas de problemas de Ruteo de Vehículos; Instituto de Computación, Facultad de Ingeniería, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

OPTIMIZACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LAS ACTIVIDADES DE GESTIÓN MUNICIPAL, EN UN MUNICIPIO DEL ESTADO DE CHIHUAHUA

Erick David Chaparro Portillo¹ y Ramón Ontiveros Martínez²

RESUMEN

Los municipios del país, presentan una gran problemática, muy diversa y con condiciones, restricciones y factores diferentes, es decir esta es un área de estudio muy prometedora para desarrollar. Problemática que no ha sido tratada de una manera científica, destacándose el uso constante de soluciones empíricas, que han acarreado soluciones sólo a corto plazo en el tiempo.

Así también existen herramientas factibles y tecnológicamente aplicables, para la solución de estos problemas.

Por último, se presenta la posibilidad de desarrollar metodologías que resuelvan los anteriores problemas. Es decir, se tiene como propósito la aplicación de herramientas científicas, para la solución de problemas en el área de ciudades y desarrollo urbano, que ayuden a los municipios del país a realizar una real planeación prospectiva, con el objetivo de que obtengan una eficiente operación de sus actividades prioritarias.

Se pretende en este estudio, experimentar la aplicación de herramientas científicas, en un municipio del Estado de Chihuahua, considerado como pequeño. De tal manera que sus resultados se analicen, con la finalidad de obtener conclusiones que puedan extrapolarse, para que ayuden a los municipios del país de forma general, a realizar una verdadera planeación prospectiva, para obtener un real desarrollo sustentable.

Palabras clave: Ciudades y desarrollo urbano, administración científica, administración municipal.

INTRODUCCIÓN

La problemática de los problemas de México, es palpable. El reto de atacarlos es demandante. La necesidad de formar recurso humano, que trate esta problemática científicamente es innegable.

Existen las herramientas metodológicas, factibles para su utilización e implementación, para la resolución eficiente de esta problemática. Por lo tanto es de primordial importancia el conocerlas y aplicarlas.

El seguir tratando de resolver los problemas de los municipios de México, en la forma que se están tratando de resolver, empíricamente, no llevara a un desarrollo sustentable de dichos municipios, he aquí la importancia que tiene el intentar resolverlos con un enfoque nuevo, generando soluciones más eficiente en su desempeño.

Actualmente en la Presidencia Municipal del Tule, Chihuahua, presenta una amplia problemática para su desarrollo, muy semejante a la que presentan municipios clasificados como pequeños, que van desde, el ruteo del traslado de empleados municipales y población en general, hasta el análisis de tiempos y movimientos de las actividades de gestión municipal, entre otros muchos.

Entonces este estudio tiene la finalidad de probar herramientas probadas de administración científica, para así hacer más eficientes las actividades de gestión municipal, previamente detectadas como prioritarias.

ANTECEDENTES

En la actualidad se cuenta con un gobierno federal que fue elegido democráticamente, para efecto de Los Estados Unidos Mexicanos (México), del cual se derivan muchas otras órdenes de gobierno como pueden ser el gobierno estatal y gobierno municipal entre otras. Para este caso se hará mención respecto al gobierno municipal ya que es el

¹ Universidad Tecnológica de Parral, Chihuahua, México. Correo electrónico resortes.69@hotmail.com

² División de Estudios de Posgrado e Investigación, Instituto Tecnológico de Chihuahua II, México. Correo electrónico ramontinez@hotmail.com

que tiene contacto más directo con la sociedad, es decir, son los que se encargan de poner en marcha los proyectos aprobados por los gobiernos de más alta jerarquía a través del Plan Municipal de Desarrollo.

El Estado de Chihuahua cuenta con 67 municipios que se encargan de dar apoyo a las familias que se desenvuelven dentro de la sociedad. En cada municipio se elige democráticamente a sus representantes los cuales serán los encargados de diversas funciones como elegir a las unidades de seguridad, personas encargadas del DIF, entre otras, de igual forma se eligen a las personas encargadas de la burocracia en los tramites como pueden ser recaudación de rentas, ganadería, registro civil, deportes, desarrollo de obras públicas, entre otras. Es por ello que al momento de elegir a dicho personal se deben de tomar en cuenta los intereses del municipio el cual es mejorar la calidad de vida de la gente.

Actualmente en el municipio del Tule Chihuahua, cuenta con la administración que ingreso en el año del 2013, la cual cuenta con todas sus unidades trabajando para el bien del municipio. A pesar de ya tener 2 años trabajando es posible que se cuente con distintas deficiencias en distintas áreas de su organización, es por ello, que es de suma importancia identificar dichas deficiencias para poder corregirlas ya que, aunque no sea una organización con fines de lucro también maneja fuertes cantidades de recurso el cual, tal vez no se esté manejando de la mejor manera, dicho recurso puede ser financiero o mano de obra. De igual forma se busca que los procesos en cualquiera de sus modalidades se optimicen de la mejor manera posible ya que estos recursos son dirigidos a las personas que viven dentro de este municipio. Al hacer estas propuestas de optimización o proyectos de ingeniería la sociedad de dicho municipio mejorara sus condiciones de vida ya que los recursos destinados para su causa se aprovecharan a mejorar las condiciones de los habitantes.

Así mismo, la optimización o el proyecto no solo va destinado a los recursos sino también a los procesos que existen dentro de la organización, los cuales pueden mejorar para la atención de las personas que realizan ahí los diferentes tramites, esto con el fin de agilizar el proceso y que las personas hagan de manera más rápida y eficiente los tramites que sean de su necesidad.

OBJETIVOS

► General

Mejorar la calidad en los recursos con los que cuenta la presidencia municipal de El Tule, Chihuahua, para optimizarlos de manera que el personal y el ingreso económico sea aprovechado de la mejor manera posible.

► Específicos

1. Conocer los procesos con los que cuenta la organización para determinar en qué es lo que se está fallando
2. Realizar una investigación de cuáles son las gestiones de calidad que se les pueden adaptar a la institución
3. Aplicar las estrategias para mejorar la calidad
4. Medir las mejoras en los procesos
5. Estandarización en los procesos

MARCO TEÓRICO

En las condiciones actuales de crisis financiera y de restricción presupuestaria de las Administraciones Públicas, existen principios generales por los cuales se debe regir la gestión de dichas administraciones, como son los principios de eficacia, eficiencia y economía. En este contexto, se entiende por eficacia alcanzar los objetivos previstos en una actividad; por eficiencia la relación entre el coste incurrido y el output obtenido; y por economía la relación entre el coste de los recursos empleados con los presupuestados AECA, (2001). De esta forma, la Administración Pública ha de gestionar los fondos públicos de forma que los ciudadanos reciban los mejores servicios posibles como consecuencia de las inversiones y gastos públicos realizados AECA, (1999).

Para que los responsables de la gestión pública puedan gestionar en base a estos principios, se requieren herramientas que faciliten la tarea. En Castellano, (2011) se propone el uso de indicadores que permitan lograr una gestión eficaz, eficiente y económica. Con el objeto de que los indicadores puedan ser útiles, estos deben reflejar los aspectos relevantes de la organización. Uno de los recursos claves de toda organización son los humanos, siendo su

gestión de gran complejidad debido a las características que conlleva. En un caso práctico aquí presentado se muestran los indicadores de recursos humanos (en adelante RRHH) utilizados por 51 ayuntamientos de la provincia de Barcelona, en los cuales se monitorea la información relativa a la retribución, absentismo, formación, relaciones laborales y tiempo de trabajo.

Según AECA (1999), «un indicador es una unidad de medida que permite el seguimiento y la evaluación periódica de las variables claves de la organización mediante la comparación con los referentes internos y externos correspondientes». Asimismo para que los indicadores puedan cumplir su función estos deben ser relevantes, pertinentes, objetivos, inequívocos y accesibles.

En Hieller y Lieberman (2001), se hace hincapié en la amplia variedad de aplicaciones de la programación lineal, ampliando el horizonte, con la presentación de dos tipos particularmente importantes (y relacionados) de problemas de programación lineal. El primero de éstos es llamado *problema de transporte*, y recibe este nombre porque muchas de sus aplicaciones involucran cómo determinar la manera óptima de transportar bienes. Sin embargo, algunas de sus aplicaciones importantes —como la programación de la producción— en realidad no tienen nada que ver con el transporte. El segundo tipo, llamado *problema de asignación*, incluye aplicaciones como la asignación de personas a tareas. Aunque sus usos parecen diferir de los del problema de transporte, se verá que los asuntos de asignación se pueden considerar un caso especial del problema de transporte.

También se incluyen otros tipos especiales de programación lineal que involucran *redes*, como el *problema del flujo de costo mínimo*. Ahí se verá que, en realidad, los problemas de transporte y de asignación son casos especiales del problema de flujo de costo mínimo. En este capítulo se estudia la representación de redes de los problemas de transporte y asignación.

Se emplearán los conceptos de la Teoría de las Dimensiones del Proyecto, plasmadas en Gómez.Senent y Capuz (1999), para definir el problema, como un Proyecto de Ingeniería.

Para el análisis de las técnicas MCDA, debe considerarse la obra de Barba-Romero y Pomerol (1997), para conocer los conceptos de estas técnicas.

En Aragonés, Gómez-Sennet, y Pastor, (2001), se presenta un resumen muy conveniente de las técnicas MCDA.

Un concepto importante en los problemas de MCDA, es el dar valores a la comparación entre alternativas de decisión y criterios, así como a la ponderación de los criterios, para esto no debe pasarse por alto la obra de Keeney y Raiffa (1993).

METODOLOGÍA

En primer lugar, se debe plantear el problema, para esto se utilizarán herramientas tecnológicas de la Ingeniería de Proyectos, como son el método de la caja negra, Ingeniería de Sistemas y análisis factorial.

Enseguida es necesario conocer la voz del cliente, mediante encuestas, entrevistas, estudios de mercado, etc. El resultado de esta fase del proyecto, será la definición de los problemas específicos que aquejan al sistema en estudio.

Terminada la fase anterior, se utilizan sus resultados, para que por el empleo de técnicas MCDA, ponderar los problemas específicos, de tal forma que el resultado ya de esta etapa, sean los problemas más pertinentes y que necesitan de análisis inmediato.

Analizar en particular, los problemas identificados como prioritarios en la fase anterior, para utilizar técnicas eficientes para su solución.

CONCLUSIONES

Con la consecución del presente estudio, se espera experimentar, probar y validar, herramientas científicas de probada eficiencia; aplicándolos a la solución de problemas municipales. De tal manera que pueda concluirse, el extrapolar el uso de estas técnicas, a municipios más grandes.

BIBLIOGRAFÍA

- AECA. (1999).
AECA. (2001).
Barba-Romero, S., y Pomerol, J-Ch. (1997). Decisiones Multicriterio. Fundamentos Teóricos y Utilización Práctica. Colección de Economía. Universidad de Alcalá. Alcalá de Henares, España. 1997.
Barba-Romero, S., y Pomerol, J-Ch. (1997). Decisiones Multicriterio. Fundamentos Teóricos y Utilización Práctica. Colección de Economía. Universidad de Alcalá. Alcalá de Henares, España. 1997.
Castellano, I. Revista de Contabilidad y Dirección. Vol. 13, pp225-240. 1011.
Gómez.Senent, E., y Capuz, S. Editores. (1999). El Proyecto y su Dirección y Gestión. Ingeniería de Proyectos. Universidad Politécnica de Valencia. Servicio de Publicaciones. Valencia, España. 1999.
Hillier, F., y Lieberman, G. (2001). *Introducción a la Investigación de Operaciones*. McGraw Hill. México DF. 2001.
Keeney, R., and Raiffa, H. (1993). Decision with Multiple Objectives. Preferences and Tradeoffs. Cambridge University Press. Cambridge, UK. 1993.

LA CIUDAD CAPITALISTA Y SU IMPLICACIÓN EN LA CIUDAD DEL CONOCIMIENTO

M.C. José Adolfo Chávez Armengol¹

Resumen

La ciudad capitalista en su dinámica de crecimiento va demandando equipamiento, pero es importante hacer notar que conforme el grado de especialización económica se vierte en una mayor contratación de población, el grado de equipamiento educativo va dependiendo o interrelacionándose con las necesidades de conocimiento en los diferentes sectores dinámicos de la economía, terminando por considerarse que una ciudad capitalista en franco desarrollo y crecimiento está ligada al concepto físico de la ciudad del conocimiento. Por lo cual a partir de esta consideración, se compararon los datos de la zona metropolitana de la ciudad de Querétaro en su crecimiento físico, crecimiento poblacional, crecimiento económico y educativo, quedando al descubierto dicha tendencia.

Palabras claves: ciudad del conocimiento, especialización y desarrollo.

INTRODUCCION

Desde la introducción del concepto de globalización, ningún sector ha quedado abstraído, y mucho menos el industrial. La propensión a la integración y formación de bloques económicos, así como un acelerado cambio de tecnologías, afectan la organización de la producción y tienden a la vez a generar una mayor vinculación entre la población mundial. Una nueva fase del sistema mundial se está basando en una verdadera revolución científico-tecnológica, que además de permitir una reorganización del sistema productivo internacional, ha permitido la consolidación de las empresas multinacionales que han llevado a una reorganización del sistema de producción.

En esta estructura, la economía basada en el conocimiento se orienta a interpretar por medio del aprendizaje continuo de las transformaciones que operan en el orden nacional e internacional, en todos los ámbitos (políticos, económicos, técnicos, científicos y culturales) a fin de construir las directrices que apunten a generar riqueza y los beneficios de la misma hacia la propia comunidad como prosperidad, empleo, y elevar la calidad de vida. Lo anterior se identifica en el territorio, la ciudad del Conocimiento (Chávez Armengol, 2013).

LA CIUDAD CAPITALISTA

La ciudad capitalista requiere de dos condiciones básicas para su desarrollo:

1. Condiciones generales para la producción y circulación de capital;
2. Condiciones de reproducción de la fuerza de trabajo.

En la medida que estas condiciones operen de una manera adecuada a la reproducción del capital el estado en su papel de inversionista en capital social coadyuvará para la generación de ganancias a la iniciativa privada. Sin embargo es necesario referir que la plusvalía urbana reduce las ganancias por lo que existe una constante reestructuración de la división social del trabajo reflejándose en la redistribución espacial base de las nuevas formas de relación productiva entre las diferentes unidades de producción. Dado entonces la traza urbana está ligada a las formas de producción, se puede afirmar que la ciudad y sus efectos de aglomeración se ven reflejados en la zonificación urbana, usos de suelo, densidades, equipamiento urbano, infraestructura urbana, y mobiliario urbano, que a final de cuentas muestran las condiciones de vida de los trabajadores y su familia.

LA URBANIZACIÓN Y LA CIUDAD

En una ciudad y en una sociedad en particular, aparecen simultáneamente varias etapas de la división del trabajo, así como relaciones de producción, por lo que es conveniente considerar la *organización espacial (traza y zonificación)* como una *superposición y una articulación de varios tipos de espacios productivos, cada uno de los cuales correspondería a una división del trabajo*, por lo cual se puede considerar que existen tres condiciones generales en el desarrollo de las ciudades de tipo capitalista:

¹ José Adolfo Chávez Armengol. Maestría en Ciencias con especialidad en Planificación urbana regional. Profesor del Instituto Tecnológico de Querétaro, en el área de ciencias de la tierra. aarmengol69@hotmail.com

- 1.- La concentración espacial que favorece las relaciones de interdependencia de cooperación. Estas relaciones son inestables, ya que se establecen a través del mercado y dependen del movimiento de ganancias, no obstante son esenciales para el desarrollo de la división social del trabajo (aglomeración). Al permitir la ciudad una disminución de los gastos generales de la circulación del capital y una reducción de los tiempos de circulación dentro y fuera de la producción, **La concentración urbana permite una economía de Capital**, es decir, la urbanización modifica las condiciones de la producción y las condiciones de la circulación del capital (mercancía y dinero), a través de un conjunto de infraestructuras físicas necesarias para la producción y el transporte.
- 2.- La reserva de mano de obra. La fuerza de trabajo se reproduce con base en equipamientos colectivos de consumo (**Escuelas, universidades, institutos, colegios, y todos aquellos que permiten elevar el nivel de vida o reclasificar el grado de pobreza social**) y conservando un ejército de reserva industrial que permite oprimir los salarios en base a la competencia laboral. Es decir, la capacitación y desarrollo de conocimientos y tecnologías llevadas de forma masificada (y que en muchas ocasiones deficiente), si bien de una manera permiten la integración de fuerza de trabajo capacitada a las nuevas empresas, la demanda laboral que sobrepasa a la oferta, permite reducir los salarios, en base a la competencia laboral y reconocida por el estado bajo los esquemas de salarios mínimos necesarios.
- 3.- La existencia de un conjunto de empresas capitalistas privadas en el sector productivo o en el sector de la circulación (transportes). Su cooperación en el espacio aumenta la productividad y la articulación espacial de esos elementos, por el valor de uso complejo que se desprende del sistema de todos esos valores de uso simple (identificar a los grupos empresariales nacionales y extranjeros que participan el desarrollo o crecimiento de la economía).

Actualmente, algunos casos muestran la no inversión por parte del estado en sitios que demandan apoyo de infraestructura y equipamiento dado el lento flujo de rotación de capital (bajo el esquema de rentabilidad), tal situación muestra que **la inversión se de en zonas rentables y bloquean las no rentables, propiciando una desigualdad en el desarrollo espacial de las infraestructuras**. Es el círculo vicioso de la hiper-concentración en las megalópolis y del desierto económico en otras partes a esto se agregan las contradicciones de la competencia en zonas rentables donde no hay lugar para varias redes. Fenómeno que se reproduce regularmente a niveles estatales, con lo cual inclusive la inversión necesaria para apearse a lo indicado en los planes de desarrollo urbano, ve el rechazo o lenta inversión necesaria para abrir nuevos espacios para el desarrollo del capital, influenciado de antemano por la renta del suelo y su apropiación de los valores de uso e infraestructura del propio mercado urbano (Centro sur en Querétaro capital, o anillo vial fray Junípero, o Libramiento sur poniente, Plaza Candiles, Juriquilla). Además no obstante la propiedad del suelo tiende a ser transformada por el capitalismo, ya integrada al modo de producción dominante, la ganancia domina a la renta y no lo inverso (**...las rentas del suelo capitalista van a transformarse en un mecanismo de asignación espacial de las actividades: al reflejar la explotación privada de los valores de uso urbano, van a obstaculizar a su vez la formación de estos**).²

LA CIUDAD DEL CONOCIMIENTO

Durante el siglo XIX Alfred Marshall, matemático y economista inglés analizó ejemplos de concentraciones industriales en algunas ciudades británicas (*Lancashire* y *Sheffield*) y apoyado en estas experiencias acuñó el término de Distrito Industrial, encontrando que, especialmente basaban su vocación productiva en un sector específico (los textiles). Estas ciudades concentraban numerosas pequeñas empresas, con especializaciones parecidas y con actividades complementarias o ramas de la producción que estaban articuladas directa o indirectamente al mismo sector. También existía en estas ciudades una competencia con un alto sentido de colaboración. En los Distrito industriales, **también existían una especie de redes o un conjunto de instituciones vinculadas entre ellas, que se dedicaban al fomento de la actividad del distrito**, bajo las siguientes características:

- a) Las instituciones públicas como los ayuntamientos y gobiernos locales se dedicaban a cumplir un papel promotor de estas actividades empresariales.
- b) así mismo existía una estrecha relación entre la academia y las empresas, los institutos de enseñanza técnica se especializaban en formar las habilidades y destrezas que demandaban las unidades productivas.
- c) existían además asociaciones de productores que velaban por la preservación de intereses comunes.

² LA URBANIZACIÓN CAPITALISTA. ALGUNOS ELEMENTOS PARA SU ANÁLISIS. CHRISTIAN TOPALOV. COLECCIÓN: RUPTURA Y ALTERNATIVAS. EDITORIAL EDICOL. 1979. MÉXICO 1ER ED.

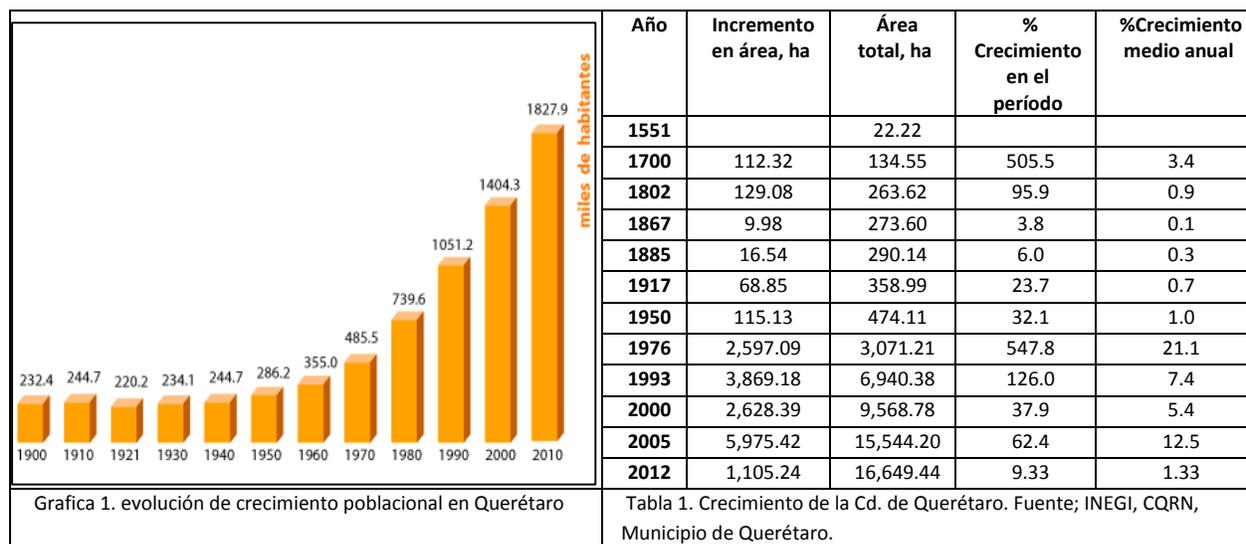
d) también hacían parte de esta red institucional los organismos consulares que facilitaban el establecimiento de contactos con el mundo exterior.

Para este siglo XXI, una de las preocupaciones a nivel mundial (UNESCO, Banco Mundial) es la relación entre los conceptos de conocimiento, innovación y desarrollo, y sobre todo su incidencia en el desarrollo regional, nacional e internacional. Y es que en realidad la ciudad y su importancia social no ha cambiado a través de los siglos, solo las diferentes expectativas y la inserción de variables con una dinámica mucho más acelerada que el conjunto, sea en la actualidad la tecnología y los nuevos criterios de integración económica mundial, por lo tanto, a fin de entender el papel de la educación en el modelo de ciudad del conocimiento se utilizará una definición que no la haga excluyente, por ejemplo:

Ciudad del conocimiento, es un concepto sobre el territorio y actividades socioeconómicas (*Actualmente se utilizan diversos vocablos que se pueden ubicar dentro del concepto de Sistemas locales productivos, siendo su origen exclusivamente economista, tales como: Distrito Industrial, Distrito Tecnológico, Ciudades de Excelencia, Ciudades Tecnológicas, Tecnópolis, Parque tecnológico, Parque industrial, Cluster, y Ciudad del conocimiento*) (Castells M, 1994), sin embargo el manejo indiscriminado de este, puede llevar a las diferentes sociedades a desequilibrios territoriales mayores a los existente, tanto en lo económico como lo social, por lo que deberá poseerse una clara visión de la estructura territorial macroeconómica nacional e internacional, tanto como de las condiciones e intereses de la sociedad en su conjunto. **Las ciudades del conocimiento** han orientado su aparato productivo a productos y servicios que requieren alto valor agregado y por supuesto de conocimiento. Estas ciudades son un ejemplo para otras porque se han convertido en centros de competitividad mundial y han contribuido a confirmar la hipótesis que hoy en día son más competitivas las ciudades y las regiones a través de redes que los países donde pertenecen. La ciudad del conocimiento representa para la sociedad un centro de gestión estratégica en el marco de la economía global, un complejo en el que participan conjuntamente las tradicionales ventajas genéricas y las ventajas específicas que se puedan crear, como la generación, procesamiento y transmisión de la información, con el propósito de crear una cultura de la información en la que sus miembros se vuelven usuarios intensivos del conocimiento en todos los aspectos y, por lo tanto, la sociedad en su conjunto maximice su adaptabilidad a un entorno variable.

RESULTADOS

Con las interpretaciones de ciudad capitalista y la anterior de ciudad del conocimiento se realizaron los análisis de variables obteniendo los siguientes resultados:



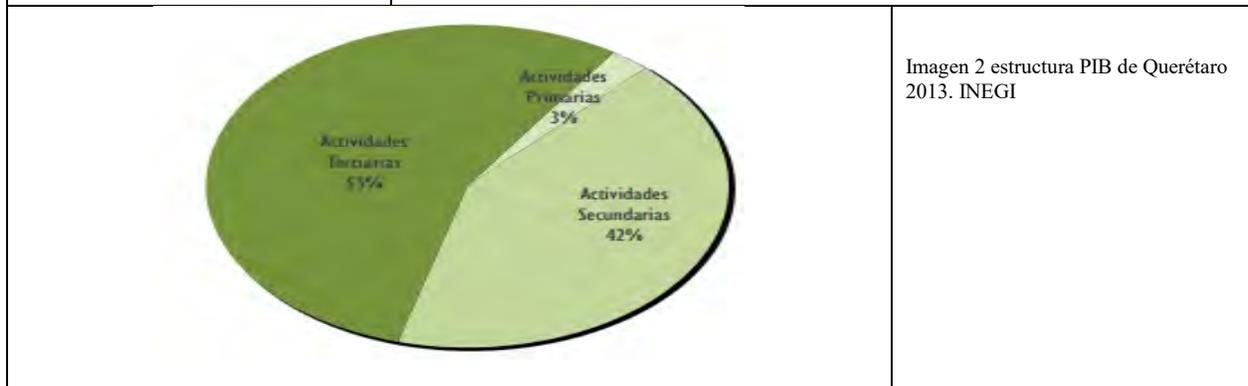
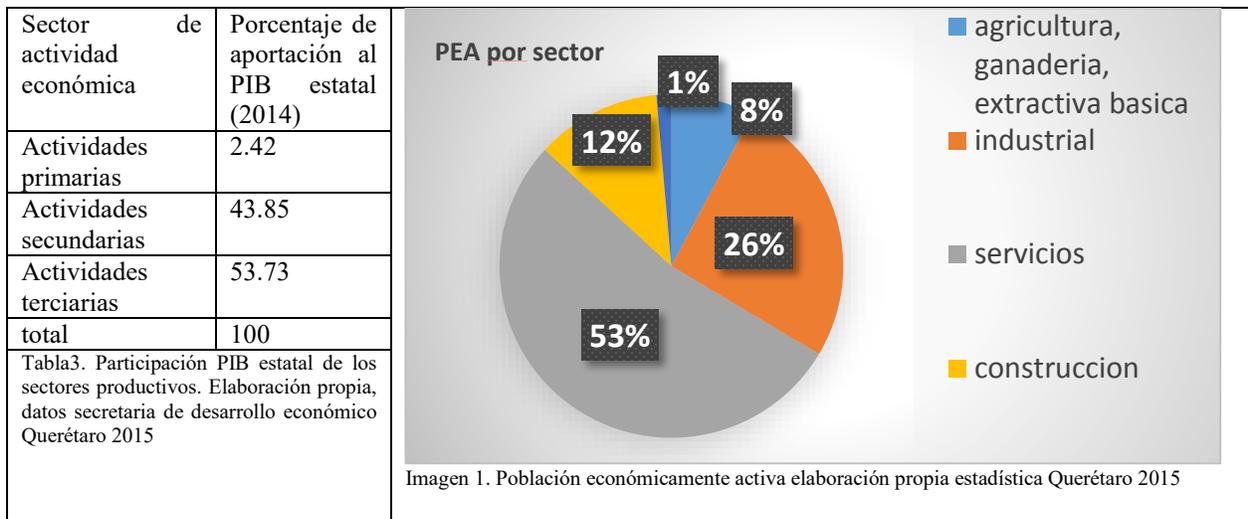
En la gráfica 1 y tabla 1, el crecimiento poblacional ha sido proporcional al crecimiento territorial de la ciudad y su zona metropolitana, bajo el criterio de una ciudad horizontal, no obstante en la actualidad se han redensificado las zona más comerciales para la ciudad y los desarrolladores.

Otro aspecto importante de resaltar, como se aprecia la tabla 2, es el valor catastral de la ciudad de Querétaro (Cruz Raquel, 2014), donde es notoria la clasificación de nivel socioeconómico en la mayoría representando el 76 % de los predios como de clase media y media alta, y solo el 11 % de clase baja, demostrando que el nivel socioeconómico de la población se ha elevado y se provee una tendencia en dicha condición en el mediano plazo, dadas las nuevas áreas habitacionales que se impulsan en la actualidad.

Delegación	Valor asignado % de predios				Suma final
	Bajo	medio	Medio alto	alto	
Felipe Carrillo Puerto	2.5	80	15	2.5	100 %
Centro histórico	0	30	40	30	100 %
Cayetano rubio	0	63	25	12	100 %
Santa Rosa Jáuregui	9	22	56	13	100 %
Félix Osores Sotomayor	26	58	0	16	100 %
Epigmenio González	29	56	8	7	100 %
al parcial	66.5	309	144	78.5	
%	11	52	24	13	

Tabla 2. Porcentaje de predios de diferentes niveles de valor catastral en seis de las siete delegaciones del Municipio de Querétaro (valores catastrales 2014. Difundidos en la Gaceta Municipal). Elaboración propia.

Como se ha referido el desarrollo económico se ve acelerado en dos sectores de la economía, el secundario con el desarrollo de la industria y el terciario en apoyo a la misma como se ve en tabla 3 e imagen 2, y con una gran absorción de fuerza de trabajo como se aprecia en la imagen 1.



La ubicación de los parques industriales se ubican sobre la carretera 57 de carácter interregional, una de las más importantes del país, además que ratifican la estructura lineal de crecimiento de la ciudad, y la relación entre crecimiento industrial y territorial, por otro lado la conurbación a la ciudad de Querétaro se relaciona también con la ubicación de los parques y zonas industriales, Según se aprecia en la imagen 3 y la especialización de los diferentes parques en la tabla 4.

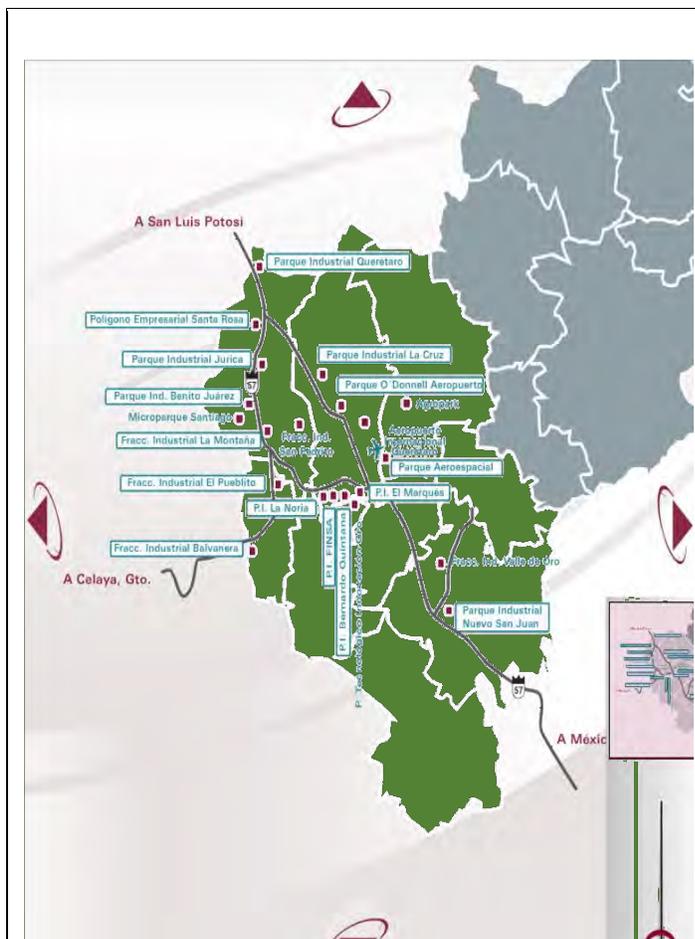


Imagen 3. Ubicación de parques industriales en el estado de Querétaro

CANACINTRA

EMPRESAS INSTALADAS EN LOS DISTINTOS PARQUES INDUSTRIALES			
PARQUE	TOTAL DE EMPRESAS	INDUSTRIALES	BODEGAS Y SERVICIOS
Querétaro	84	91%	9%
Santa rosa	4	50%	50%
Jurica	56	86%	14%
Benito Juárez	95	100%	*
Bernardo Quintana	168	86%	14%
Colonos	52	92%	8%
La Noria	18	55%	45%
FINSA	17	83%	17%
El Marques	60	99%	1%
Aerospace	6	100%	*
O'Donnell	19	100%	*
La Cruz	13	85%	15%
La Montaña	41	79%	21%
El Pueblito	25	84%	16%
Nuevo San Juan	30	100%	*

Tabla 4. Empresas instaladas en los distintos parques industriales. Elaboración propia. Fuente: CANACINTRA , Catalogo industrial

Por último el vínculo entre el desarrollo económico y la educación técnica y profesional para el caso de Querétaro, muestra la directa relación entre los sectores dinámicos de la economía, sus requerimientos de profesionistas o técnicos y las áreas de competencia prioritaria que corresponden a las áreas técnicas de mayor egreso en las instituciones de educación superior y técnica superior, según se aprecia en la tabla 5, y las imágenes 4 y 5 (Chávez Armengol, 2013).

Tabla 5. Egresados y titulados en carreras técnicas y licenciaturas.					
Querétaro	Egre.	Tit.	Querétaro	Egre.	Titulados
Total Técnico Superior	1,828	1,583	Total Licenciatura	8,888	8,393
Agronomía y veterinaria	0	0	Agronomía y veterinaria	52	59

Artes y humanidades	31	21	Artes y humanidades	404	295
C. naturales, exactas y de la computación	0	0	C. naturales, exactas y de la computación	166	145
C. sociales, administrativas y derecho	743	620	C. sociales, administrativas y derecho	3,983	3,631
Educación	10	0	Educación	391	277
Ingeniería, manufactura y construcción	1,011	904	Ingeniería, manufactura y construcción	3,295	3,381
Salud	13	18	Salud	515	557
Servicios	20	20	Servicios	82	48

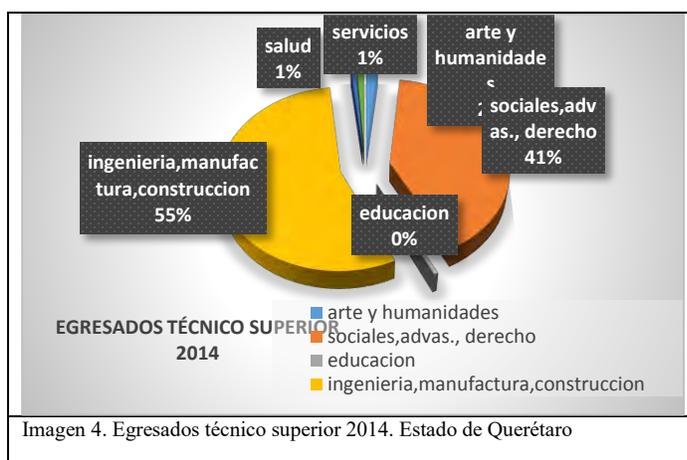


Imagen 4. Egresados técnico superior 2014. Estado de Querétaro

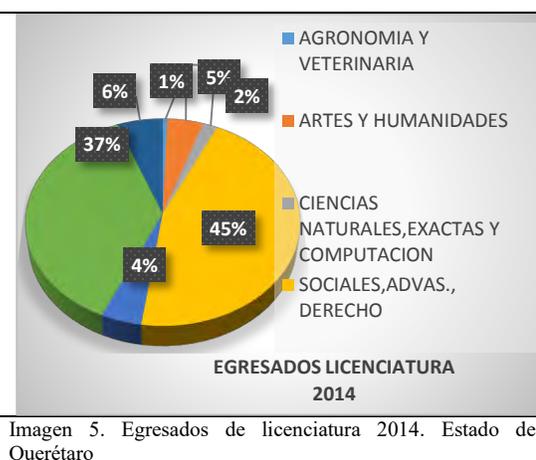


Imagen 5. Egresados de licenciatura 2014. Estado de Querétaro

Referencias

- Castells M, H. P. (1994). *Las tecnopólis del Mundo. La formación de los complejos industriales del siglo XXI*. Madrid: Alianza Editorial.
- Chávez Armengol, J. A. (2013). *La ciudad moderna y el Capitalismo. La ciudad capitalista un enfoque para entender nuestras ciudades*. Corregidora, Qro.: Autor-Editor.
- Cruz Raquel. (2014). *Catastro*. Queretaro: Personal.
- mundial, b. (2016). pagina web. nueva york.
- Topalov, C. (1979). *La Urbanización Capitalista*. México D.F.: Edicol.

Notas biográficas

José Adolfo Chávez Armengol. Profesor de Carrera del Instituto Tecnológico de Querétaro. Estudios de Maestría en Ciencias, especialidad en planificación, especialidad en planificación económica regional, especialidad en planeación portuaria. Experiencia tanto en el sector privado como público. Fue encargado del área de Gestión Urbana y Vicepresidente del Colegio de Arquitectos del Estado de Querétaro. Ha asesorado en concursos de diseño arquitectónico. Ha dirigido investigaciones urbanas y asesorado proyectos especiales de diseño arquitectónico y urbano. Escritor de varios libros electrónicos como material de apoyo a la carrera de arquitectura y artículos en diversas revistas. Ha sido coordinador de revistas de arquitectura y encargado del área de difusión de arquitectura en el departamento de Ciencias de la Tierra del Instituto Tecnológico de Querétaro hasta el 2015.

Los Métodos Numéricos con Scilab como apoyo didáctico

M. .C Oscar del Angel Cid Turcott, M. C. Martha Alvarado Arellano, Ing. Román Saucedo Rodríguez

Resumen—En este trabajo, se incluyen los temas tratados en el curso de Métodos Numéricos y el laboratorio de matemáticas con apoyo del paquete de uso libre Scilab, conforme al programa que se imparte en el Instituto Tecnológico de Puebla.

Abstract—This work deals with the topics imparted in Métodos Numéricos course and mathematics laboratory with the use of open software Scilab, according to the program established at Instituto Tecnológico de Puebla.

Palabras clave—Métodos numéricos, Scilab, álgebra, cálculo.

Introducción

El curso promedio de métodos numéricos que se imparte en el Instituto Tecnológico de Puebla, comprende, de manera general:

- Errores
- Raíces de ecuaciones
- Interpolación
- Derivación e integración numérica
- Ecuaciones diferenciales
- Sistemas de ecuaciones lineales
- Sistemas de ecuaciones no lineales

Un poco de historia. Los primeros cursos impartidos en el ITP, se hacían con el uso de calculadoras, lo que traía como resultado mucho trabajo en el aula y menos material que el que se cubre actualmente en el programa. Con la introducción de las computadoras personales y software especializado de matemáticas, los programas se modificaron y surgió la necesidad de impartir un laboratorio de matemáticas paralelo a los cursos teóricos de la materia. Los cursos han sufrido modificaciones de manera continua por las políticas educativas, el avance tecnológico e incluso políticas gubernamentales, pero la esencia de la materia se ha mantenido. Esto es así pues los métodos numéricos están ligados íntimamente con el avance tecnológico.

Scilab es un paquete de código abierto que se ha tomado como uno de los programas oficiales de la Institución, pues es fácil descargarlo y su uso es sencillo, y también facilita que los estudiantes puedan programar y aprendan lenguajes más avanzados, como el C, con el que está escrito Scilab.

Damos un breve recorrido del curso de métodos numéricos con algunos comandos de Scilab.

Descripción del Método

El uso de los métodos numéricos en el aula antes del uso de los PC's, era limitado en contenido y en el salón, pues los métodos en sí requieren muchas operaciones y repeticiones, lo que conduce inevitablemente a errores. Con la ayuda de las computadoras personales y los diferentes paquetes este problema se ha minimizado. Actualmente se utilizan Excel, Matlab y por supuesto Scilab.

Tanto Excel como Matlab son muy buenos paquetes pero no son accesibles a todos, lo que sí sucede con Scilab que se descarga de manera gratuita de su página oficial del INRIA.

El objetivo de los métodos numéricos es cuantificar el error de un problema para resolverlo con la exactitud deseada, determinada por la persona que lo resuelve, utilizando solamente las cuatro operaciones fundamentales de la aritmética, todo esto se puede hacer con Scilab, ejecutando **comandos** y también **programando códigos** usando **algoritmos** previamente diseñados e implementados posteriormente en el **paquete**. Asimismo, se pueden graficar funciones que visualicen o modelen el problema en cuestión.

En el curso se resalta lo siguiente:

- Determinar la exactitud de la solución de un problema (cuantificar el tamaño del error)
- Resolver el problema automatizando las operaciones utilizadas en el proceso (creación de **macros** o **ciclos**)
- Utilizar un criterio de **paro** en la solución utilizando el error en la aproximación
- Graficar o modelar la el problema y/o la solución

Justificación del uso de Scilab. Los puntos resaltados anteriormente, se han trabajado utilizando ya sea comandos del propio software o creando códigos. Al realizar cálculos con los métodos numéricos, se pueden trabajar muchísimos números (de hecho, pueden ser infinitos), pero en Scilab se debe tener en cuenta su representación en *punto flotante* (lo mismo sucede con todos los demás paquetes, vienen limitados porque la representación en punto flotante se restringe; en Scilab a lo más se pueden representar 2^{64} números diferentes de **64 bits**)¹. Las funciones propias de Scilab, permiten cálculos avanzados y bien estructurados, lo que lo hace un paquete confiable en los cálculos y las aproximaciones. La exactitud de los cálculos es del orden de 10^{-16} (si se utiliza un formato largo).

<pre>-->%eps %eps = 2.220D-16</pre>	<pre>format(25) n=0; x=1; y=2*x; printf(' n x y\n') while y~=1 printf('%4.0f %1.25f %1.25f \n', n,x,y) n=n+1; x=x/2; y=1+x; end</pre>
Figura 1. El épsilon de Scilab (ϵ de la máquina).	Figura 2. Código sencillo para calcular ϵ .

En los cálculos prácticos, en muchas ocasiones se requiere una aproximación hasta de 10^{-5} , y en otras se necesita una mayor exactitud, para lo que puede utilizarse el ϵ de la máquina. Las figuras 3, 4 y 5 muestran tres códigos sencillos, diferentes para ejemplificar ciclos y criterios de paro hechos con Scilab.

<pre>parar=7000; for i=1:10 r=factorial(i); disp([i r]) if r > parar then break end end disp(string(r)+'>'+string(parar)) disp('Cálculo finalizado en el factorial de ' +string(i))</pre>	<pre>r=1; while 1 r=r+1; t=1/r; if t<=0.06 then break, end disp(t) end</pre>	<pre>function cicloparo3(c) for j=1:10 k=(j*c)/10^6; printf('%2.0f %0.10f \n',j,k) if k>0.0001 then break, end end endfunction</pre>
Figura 3. Uso de <i>for-end</i> y el condicional <i>if-end</i> .	Figura 4. Uso de <i>while-end</i> .	Figura 5. Uso de <i>function-fuctionend</i> . Esta se corre solo una vez y después se llama con cicloparo3(valor) .

El uso de gráficos con Scilab, es amplio y se pueden programar diferentes maneras adecuadas al problema a resolver. El ejemplo siguiente, (figuras 6, 7 y 8), ilustra la manera en que se pueden tratar gráficas simples y mucho más complejas.

Se forma una gráfica *desplazamiento-tiempo*², de acuerdo a los datos de la tabla de la figura 6

desplazamiento(m)	0	20	20	10	10	25	25	0
tiempo(s)	0	2	4	5	7	8	9	13

Figura 6. Tabla de datos de un cuerpo en movimiento.

--	--

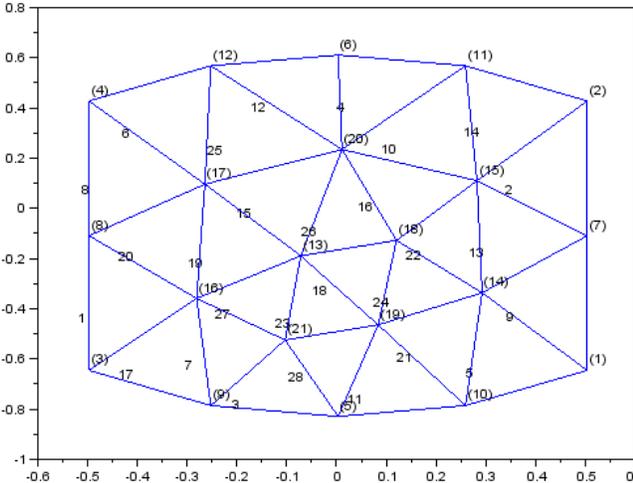
¹ Scilab is not naïve www.scilab.org

² Datos tomados del libro “Física”. Vol. 1. CEF, Página 94.

<pre> v1=[0 20]; u2=[4 4]; v2=[0 20]; u3=[5 5]; v3=[0 10]; u4=[7 7]; v4=[0 10]; u5=[8 8]; v5=[0 25]; u6=[9 9]; v6=[0 25]; plot(x,y,'r*-',u1,v1,'b--', u2,v2,'b--',u3,v3,'b--', u4,v4,'b--',u5,v5,'b--', u6,v6,'b--') xlabel('tiempo(seg)') // Rotulamos el eje x con la frase entre apóstrofes. ylabel('desplazamiento(m)') // Lo mismo pero con otra frase. xtitle(' Gráfica desplazamiento - tiempo'); puntoA="A"; xstring(0.5,0.5,puntoA) // Se coloca una frase (letra) ubicada en las coordenadas x=0.5, y=0.5 puntoB="B"; xstring(2,21,'B') // La B en (2,21) puntoC="C"; xstring(4,21,'C') // La C en (4,21) puntoD="D"; xstring(5,11,'D') // La D en (5,11) puntoE="E"; xstring(7.2,11,'E') // La E en (7.2,11) puntoF="F"; xstring(8,24,'F') // La F en (8,26) puntoG="G"; xstring(9,24,'G') // La G en (9,26) puntoH="H"; xstring(13.2,0,'H') </pre>	
<p>Figura 7. Código con los datos de la tabla de la figura 6.</p>	<p>Figura 8. Gráficas que muestran las características generadas por el código de la figura 7. Se resalta que es una gráfica <i>desplazamiento-tiempo</i>, se destacan los puntos importantes de A hasta H y finalmente, se muestran los ejes <i>desplazamiento(m)</i> y <i>tiempo(s)</i>.</p>

La figura 11, fue generada tomando datos convenientes que se ven en las figuras 9 y 10.

--	--	--

<pre>cel2=[1 8 3 16 2 7 2 15 3 9 5 21 4 11 6 20 5 10 1 14 6 12 4 17 7 16 9 21 8 4 8 17 9 1 7 14 10 15 11 20 11 5 10 19 12 6 12 20 13 14 7 15 14 2 11 15 15 17 13 20 16 18 15 20 17 3 9 16 18 18 13 19 19 16 13 17 20 8 16 17 21 10 14 19 22 14 15 18 23 19 13 21 24 14 18 19 25 12 17 20 26 13 18 20 27 13 16 21 28 5 19 21]</pre>	<pre>punto2=[1.0000 0.5033 - 0.3584 2.0000 0.5033 0.2378 3.0000 -0.4967 -0.3584 4.0000 -0.4967 0.2378 5.0000 0.0033 -0.4603 6.0000 0.0033 0.3397 7.0000 0.5033 -0.0603 8.0000 -0.4967 -0.0603 9.0000 -0.2523 -0.4363 10.0000 0.2590 -0.4363 11.0000 0.2590 0.3157 12.0000 -0.2523 0.3157 13.0000 -0.0716 -0.1050 14.0000 0.2924 -0.1866 15.0000 0.2820 0.0614 16.0000 -0.2806 -0.1991 17.0000 -0.2641 0.0537 18.0000 0.1204 -0.0707 19.0000 0.0838 -0.2577 20.0000 0.0113 0.1306 21.0000 -0.1031 -0.2912]</pre>	<pre>->tri_grid3(cel2,punto2,1.8) ¿Numerar los elementos? 1 sí/ 0 no:1 ¿Numerar los puntos de retícula? 1 sí/ 0 no:1</pre> 
<p>Figura 9. Conjunto de datos para numerar los vértices y los triángulos de la malla.</p>	<p>Figura 10. Conjunto de datos que indican la posición de los vértices de los triángulos.</p>	<p>Figura 11. Salida en pantalla de la figura generada con los datos <i>cel2</i> y <i>punto2</i>.</p>

Características de la derivación e integración. Se debe notar que el cálculo simbólico en general no se trata en Scilab, pero pueden crearse códigos que hagan estas tareas, por ejemplo el código mostrado en la figura 12, deriva polinomios. Pero nuestro interés principal es construir códigos y utilizar comandos de Scilab, que resuelvan por métodos numéricos derivadas e integrales, para lo cual se utilizan diferentes técnicas de aproximación.

<pre>clc //a=[-1 13 11 7]'; n=input('Introduzca número de términos del polinomio: '); a=input('Introduzca los coeficientes del polinomio: '); x=poly(0,"x"); P(1)=a(1); for i=2:n P(i)=a(i)*x^(i-1); //P(i)=P(i)+P(i-1); derivP(i)=(i-1)*a(i)*x^(i-2); P(i)=P(i)+P(i-1); derivP(i)=derivP(i)+derivP(i-1); end printf(' P P` \n') disp([P derivP]) //disp(derivP)</pre>	<pre>//x=poly(0,"x"); //t=input('Ingrese la función t =','s'); //for i=1:n+1 //derivat(p) //end y1=input('Ingrese la función f(x) =','s'); y2='y='+y1; def('y=f(x)',y2) x=poly(0,"x") f p=derivat(ans)</pre>
--	---

³ Código modificado del libro “Análisis Numérico y Visualización Gráfica con MATLAB”, página 77.

<p>Introduzca número de términos del polinomio: 4 Introduzca los coeficientes del polinomio: [3 -2 4 1]</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 5px;">P</th> <th style="text-align: left; padding: 5px;">P'</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">3</td> <td style="padding: 5px;">0</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">3 - 2x</td> <td style="padding: 5px;">- 2</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">3 - 2x + 4x²</td> <td style="padding: 5px;">- 2 + 8x</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">3 - 2x + 4x² + x³</td> <td style="padding: 5px;">- 2 + 8x + 3x²</td> </tr> </tbody> </table>	P	P'	3	0	3 - 2x	- 2	3 - 2x + 4x ²	- 2 + 8x	3 - 2x + 4x ² + x ³	- 2 + 8x + 3x ²	<p>Ingrese la función f(x) =3*x^3+2*x^2-5*x+13</p> <pre>-->x x = x -->f ans = 2 3 13 - 5x + 2x + 3x -->p p = 2 - 5 + 4x + 9x</pre>
P	P'										
3	0										
3 - 2x	- 2										
3 - 2x + 4x ²	- 2 + 8x										
3 - 2x + 4x ² + x ³	- 2 + 8x + 3x ²										
<p>Figura12. Código para derivar simbólicamente un polinomio. Se usa la función <i>poly</i> de Scilab para construir un polinomio.</p>	<p>Figura 13. En este código se introduce por teclado el polinomio usando los comandos <i>deff</i> y <i>poly</i> de Scilab, derivando con <i>derivat</i>.</p>										

Aunque la PC simplifica bastante las tareas de cálculo, hay muchos obstáculos que se deben evitar o resolver, pues no todo se hace de manera directa. La mayoría de los métodos numéricos empleados se basan en teoremas fundamentales del cálculo, en límites, series de Taylor, teoría de matrices y otros no tan fundamentales pero necesarios. Aquí solo se han mencionado las características de algunos y su relación con Scilab.

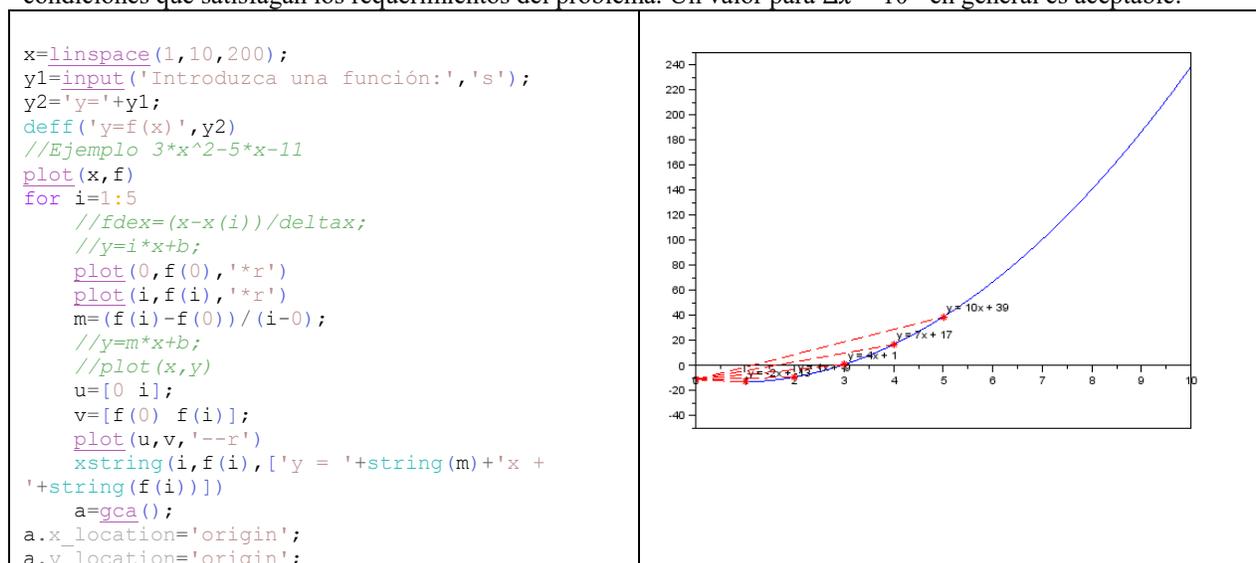
La derivación parte de la definición de derivada y cómo se usa de manera práctica para la derivación de funciones de cualquier naturaleza

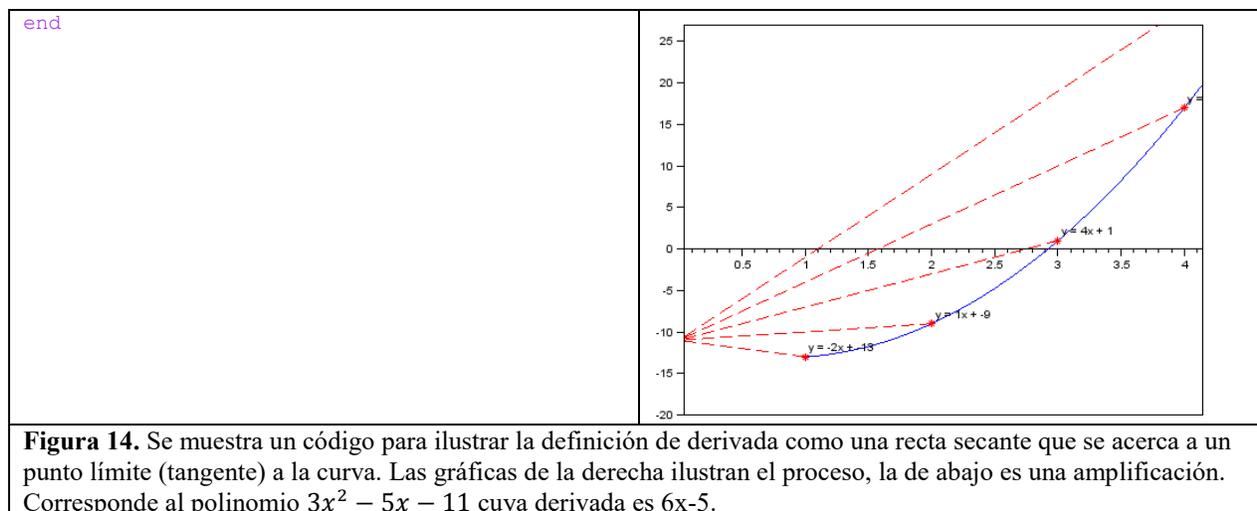
$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}$$

y

$$\frac{dy}{dx} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}$$

Para calcular el valor de la derivada, no se necesita que Δx sea casi cero, solo es necesario que cumpla condiciones que satisfagan los requerimientos del problema. Un valor para $\Delta x = 10^{-5}$ en general es aceptable.





Comentarios Finales

Resumen de resultados

Es importante resaltar, que se trata de que los alumnos desarrollen el pensamiento crítico, pues tanto los métodos numéricos como los códigos en Scilab no son recetas que solamente se desarrollan para introducir datos. Cada método numérico se desarrolla manualmente y se hace un análisis previo para detectar el comportamiento probable, luego se traduce en un algoritmo que se llevará a la práctica con Scilab para ver si coinciden los cálculos “*a mano*” con los de máquina. Si no hay compatibilidad, se busca la razón.

Se debe recalcar que los grupos que en la actualidad utilizan un programa de cómputo, adquieren mayor destreza y son más aptos para trabajos de ingeniería. Esto no constituye una investigación, por lo que no está evaluada, solo se menciona como una parte de la experiencia del profesor en el aula.

Conclusiones

Es notable la ausencia de alumnos en cursos donde solamente se exhibe la teoría, lo que resulta un tanto natural de acuerdo a la manera en que la sociedad moderna cada vez está más sujeta a la tecnología. Un equilibrio entre los métodos numéricos desarrollados a *mano* y los computacionales, muestran muchas ventajas en cuanto al aprendizaje adquirido por el alumno.

Recomendaciones

Deben tomarse muy en serio los programas computacionales (del tipo que sean, dependiendo del nivel público o privado de las instituciones), para reforzar el aprendizaje en el aula, y de ser posible, que se lleve un laboratorio independiente donde se desarrollen las habilidades del estudiante al confrontar la teoría con la “*vida real*”.

Referencias

- Chapra, Steven C. y Canale, Raymond P. "Métodos Numéricos para Ingenieros". Séptima Edición. McGraw-Hill Education. 2015.
- Burden, Richard L. Y Faires, J. Douglas. "Análisis Numérico". Novena Edición. CENGAGE Learning. 2011.
- Baudin, Michael. "Scilab is Not Naïve". Fecha de consulta: 11 Enero 2016. Disponible en: <http://www.scilab.org/content/.../scilabisnotnaive.pdf>
- Nakamura, Shoichiro. "Análisis Numérico y Visualización Gráfica con Matlab". Prentice-Hall HISPANOAMERICANA, S. A. 1997.
- Comité para la Enseñanza de la Física. Física, Vol. 1. Cinemática y Dinámica. Editorial Norma, Bogotá, Colombia. 1974.

RAPTOR COMO UNA ESTRATEGIA PARA MEJORAR EL APROVECHAMIENTO DEL APRENDIZAJE EN LOS ESTUDIANTES DE SISTEMAS DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CIUDAD JUÁREZ, CAMPUS I

Lic. Erika Gisela Cruz Verde¹, Lic. Martha Araceli Castañeda Parra², Yadira Dozal Assmar³, Flora Mayela Trejo Castillo⁴

Resumen.

La finalidad de este protocolo de investigación consiste en analizar las posibles causas que impiden el aprendizaje específicamente en el desarrollo de la lógica en la materia de Fundamentos de Programación de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez; siendo las causas más probables ante tal problemática el poco tiempo invertido para el análisis y solución de algoritmos y la dificultad al comprender el enunciado del problema. Como una propuesta de mejora se ha implementado el uso de laboratorio diariamente para que el alumno tenga la oportunidad de realizar un mayor número de prácticas que contribuyen a su aprendizaje. Pero aun así los resultados no han sido favorables, por lo cual se pretende buscar soluciones que contribuyan, a mejorar el aprovechamiento del aprendizaje del alumno al desarrollar la lógica en la solución de problemas, con el uso del software de desarrollo de algoritmos Raptor .

Palabras claves— Aprovechamiento, Aprendizaje, análisis, algoritmos, índices de reprobación

Introducción

En el desarrollo de esta investigación se analizará la implementación de estrategias que permitan mejorar el aprovechamiento del aprendizaje de los alumnos; como el uso del Software Raptor; el cual fue desarrollado para facilitar la dificultad en el aprendizaje del desarrollo de algoritmos.

El problema de aprender a desarrollar algoritmos utilizando como base lenguajes de programación no es el mayor de los problemas. Lo preocupante es que al no tener la habilidad de corregir un problema rápidamente produce frustración, incertidumbre y caos.

En la actualidad pocas personas son las que encuentran en la frustración continua un motivo para seguir intentando. La mayoría prefieren mejor admitir que “eso no es lo suyo” y dejan el aprendizaje de los algoritmos por la paz. Más adelante en su vida aprenderán a programar, pero no serán programadores excepcionales hasta que sepan traducir los problemas reales en algoritmos, los algoritmos en soluciones y las soluciones en programas

Planteamiento del problema

De la oferta educativa que ofrece el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, las carreras del área de Sistemas Computacionales, son las que presentan un alto porcentaje de nuevo ingreso en matrícula de nuevos alumnos, debido a la alta demanda; se ofrecen estas carreras en ambos campus I y II. Sin embargo también es el área con el índice más alto de deserción de alumnos en los primeros semestres, auspiciado además por indicadores elevados de reprobación.

Los reportes de Gestión de Curso que se llevan a cabo en nuestra institución en base a la norma ISO:9000 2011, indica que materias como fundamentos de programación son de las que presentan un bajo nivel de aprovechamiento en el aprendizaje; esta asignatura es de suma importancia por su objetivo académico que consiste en: analizar,

¹ Lic. Erika Gisela Cruz Verde es docente del área de sistemas y computación en el Instituto Tecnológico de Cd. Juárez ecruz@itcj.edu.mx.

² Lic. Martha Araceli Castañeda Parra es docente del área de sistemas y computación en el Instituto Tecnológico de Cd. Juárez mcastaneda@itcj.edu.mx.

³ M.C. Yadira Dozal Assmar es docente del área de ciencias básicas del Instituto Tecnológico de Cd. Juárez. ydozal@itcj.edu.mx

⁴ Flora Mayela Trejo Castillo es docente de la carrera de ingeniería en sistemas computacionales del Instituto Tecnológico de Cd. Juárez. ftrejo@itcj.edu.mx

diseñar y desarrollar soluciones de problemas reales utilizando algoritmos computacionales para implementarlos en un lenguaje de programación; agregando además que es una materia base para los alumnos del área de sistemas.

Esta problemática ocasiona además una baja motivación en él alumno, provocando pérdida de la autoestima, ausentismo a las clases, incumplimiento de tareas, estrés estudiantil, afectando otras materias además y hasta llegar en algunos casos a la deserción escolar. En cuestiones administrativas afecta en el cumplimiento de objetivos del Plan Institucional el cual al no cumplirse; nos solicita acciones alternativas que demuestren la búsqueda de medidas de atención en particular ante tal situación, en especial cuando se trata de nuestros clientes, que son nuestros alumnos.

Justificación

Con la presente investigación se pretende obtener información útil para la adopción de estrategias que permitan *mejorar* en el alumno:

- El aprovechamiento en el aprendizaje del razonamiento lógico.
- El desarrollo de la habilidad de análisis y solución de problemas.
- Elevar su autoestima al lograr la comprensión de los problemas planteados y al solucionarlos por sí mismo.

Además de ser una acción para el cumplimiento de objetivos del Programa Institucional de Innovación y Desarrollo del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez y como maestro una satisfacción de realizar una aportación que beneficie a nuestros alumnos tanto en aprendizaje como en su desarrollo profesional y personal.

Objetivo

. Determinar las estrategias, que permitirán mejorar el aprovechamiento del aprendizaje del alumno de la materia de Fundamentos de Programación, incrementando su desarrollo lógico

Fundamentos Teóricos

En la década de los 70's las propuestas de Bruner sobre el aprendizaje por descubrimiento estaban tomando fuerza. Se pretendía que el alumno construyera su conocimiento a través del descubrimiento por contenidos. Ausubel considera que el aprendizaje por descubrimiento de contenidos no debe ser presentado como opuesto al aprendizaje por exposición (recepción), ya que puede ser igual de eficaz si se cumplen algunas características. Así el puede darse por recepción o por descubrimiento, como estrategia de enseñanza y puede lograr un aprendizaje significativo.

En el aprendizaje significativo, los nuevos conocimientos se incorporan de manera sustantiva en la estructura cognitiva del alumno. Esto se logra cuando el estudiante relaciona los nuevos conocimientos con los anteriormente adquiridos; pero también es necesario que el alumno se interese.

Ventajas del Aprendizaje Significativo:

- 1.- Produce una retención más duradera de la información.
- 2.-Facilita adquirir nuevos conocimientos, relacionados con los anteriormente adquiridos de forma significativa, ya que al estar claros en la estructura cognitiva se facilita la retención del nuevo contenido.
- 3.-La nueva información al ser seleccionada con la anterior, es guardada en la memoria a largo plazo.
- 4.- Es activo pues depende de la asimilación de las actividades de aprendizaje por parte del alumno.
- 5.-Es personal, ya que la significación del aprendizaje depende de los recursos cognitivos del estudiante.

Requisitos para lograr el Aprendizaje Significativo:

- 1.-Significatividad lógica del material: el material que presenta el maestro al estudiante debe estar organizado; para que se dé una construcción de conocimientos.
- 2.-Significatividad psicológica del material: que el alumno conecte el nuevo conocimiento con los previos y que los comprenda. También debe poseer una memoria de largo plazo, porque de lo contrario se le olvidará en poco tiempo.

3.-Actitud favorable del alumno: ya que el aprendizaje no puede darse si el alumno no quiere. Este es un componente de disposiciones emocionales y actitudinales en donde el maestro solo puede influir a través de la motivación.

La educación es el instrumento de transformación de la sociedad. La educación debe formar para dar autonomía a la persona, para que sea capaz de decidir y de elegir su camino, formar para la cooperación es, desarrollar la capacidad de trabajar, formar para la solidaridad, para ser capaces de comprender que todas las riquezas humanas son riquezas sociales. El proceso enseñanza – aprendizaje, se hace presente en cualquier modelo educativo; parte de la premisa básica de enseñar, es la acción de instruir, que implica el sujeto que propone y otro que adopta o recibe.

Las estrategias son herramientas del pensamiento que el alumno pone en acción ante un contenido y, como tal genera infinidad de posibilidades de aprendizaje y potencia las acciones del pensamiento a límites insospechados (Beltrán,2003).

Cuando los estudiantes no aprenden, ¿Qué ha ocurrido?. Los factores que intervienen ante tal situación son variados tales como el estilo de aprendizaje de cada alumno, las estrategias de enseñanza adoptadas por el profesor, el ambiente de desenvolvimiento del alumno, el tiempo dedicado para estudiar... entre otros , pero cuando un alumno encuentra motivación, en el proceso de enseñanza- aprendizaje, esto genera un cambio en la conducta del mismo y no existen límites que impidan el aprovechamiento de la clase.

La gran mayoría de los estudiantes que cursan la asignatura de Fundamentos de programación; pierden la motivación en el aprovechamiento de su aprendizaje; experimentan frustración al no poder dar una solución correcta a la solución de problemas de lógica; dejando atrás las técnicas de estudio empleadas y las sugeridas al ingresar a cursar su carrera profesional. Requieren de un coaching continuo; para que no se pierda además el enfoque que persigue todo estudiante de carrera profesional.

Son muchos los autores que han señalado y analizado los beneficios que implica de poner en marcha acciones estratégicas en el estudio. El más importante propiciar ese cambio positivo en el alumno, que despertará su interés por aprender a aprender, seguido con el desarrollo de un cúmulo de habilidades que desarrollará, sino se pierde la motivación y el enfoque al aprovechamiento de su aprendizaje.

En nuestros días la educación se centra en el aprendizaje bajo el esquema de competencias, donde el rol del profesor se enfoca en facilitar el aprendizaje y desarrollar en el alumno habilidades, actitudes y valores que serán de gran utilidad en un futuro a corto plazo en su desempeño laboral. Dentro de las competencias a desarrollar al cursar la materia de Fundamentos de Programación se encuentran las siguientes : Desarrollo de Pensamiento lógico, algorítmico, heurístico, analítico y sintético, Capacidad de análisis y síntesis, Capacidad de diseñar modelos abstractos, Trabajo en equipo, Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica, Habilidad de investigación, Capacidad de aprender a aprender, entre otras.

Es de vital importancia en cualquier modelo educativo, la planeación de estrategias y técnicas que utilizará el profesor, para el aprovechamiento del aprendizaje, la selección de el material que será aprendido y sin olvidar la integración grupal que se propicie; permitirá mejores ambientes de aprendizaje para aclarar dudas, motivar a seguir aprendiendo y hasta celebrar logros obtenidos.

La lógica es la ciencia que establece las reglas mediante las cuales, se elaboran los pensamientos, que permiten llegar a la verdad o plantear la solución de un problema. El buen pensar requiere que el razonamiento sea completo y este se logra cuando se tiene un enunciado. Estos enunciados en conjunto deben formar un argumento, el cual a su vez debe determinar uno de los enunciados como conclusión y los otros como premisas. La lógica investiga la relación de consecuencia que se da entre las premisas y la conclusión de un argumento correcto, aplicando de manera coherente un sistema de reglas establecido.

Desarrollar la lógica para la solución de problemas; mediante el desarrollo de un algoritmo o lenguaje de programación; no es una tarea fácil enseñar a pensar, para llegar a la solución de un problema, por lo cual se requiere de estrategias de enseñanza, que permitan el desarrollo de las competencias que marca el programa de

estudios de la asignatura de Fundamentos de programación; para el logro de un aprendizaje significativo en el alumno.

Cuando se presenta un problema, el procedimiento que utiliza el hombre generalmente para resolverlo, primero, es tratar de comprender que debe hacer, segundo entender la información que se tiene para buscar la solución y tercero buscar las estrategias adecuadas para llegar a la solución. Pero si esto no es posible, se trata de buscar otra información que ayude en la solución, todo ello enmarcado dentro de un lenguaje o simbolismo conocido por él o los que participan en el problema. Desde este nivel de análisis y apoyándose en el razonamiento, se encuentra la respuesta correcta o solución buscada al problema propuesto.

Todo razonamiento tiene una estructura que consiste en: las premisas, la conclusión, y el nexo lógico entre ellos. El razonamiento es uno de los procesos cognitivos básicos por medio del cual utilizamos y aplicamos nuestro conocimiento. Sin la posibilidad de hacer inferencias, el sistema de procesamiento humano se vería obligado a depender de un conocimiento específico y exacto para cada una de las situaciones con las que se encuentra. Las investigaciones sobre el pensamiento acuden a la lógica en busca de un criterio para evaluar el curso de estas inferencias y para identificar las leyes del conocimiento.

Cuando se intenta desarrollar un Algoritmo, siempre se realiza la misma pregunta, ¿Por donde empiezo?, la metodología para la solución de problemas al seguir sus fases nos permite dar el seguimiento a esta pregunta:

Analizar el Problema, Diseñar una solución lógica por medio de un Diagrama de Flujo, para posteriormente codificarlo en algún lenguaje de programación; se prueba que esté libre de errores para su implementación.

El empleo de la teoría de aprendizaje significativo, una adecuada planeación de estrategias para la enseñanza y el desarrollo de estas competencias el alumno son técnicas que contribuirán a mejorar el aprovechamiento en el aprendizaje de la lógica en la solución de problemas y en su motivación del logro obtenido por sí mismo.

Si se pretende una enseñanza en la solución de problemas a través de medios tecnológicos que contribuyan a alcanzar competencias para la vida académica, necesitamos entonces, desarrollar en los estudiantes capacidades aplicables a situaciones nuevas. La educación en tecnología a través de la programación puede aportar Aprender a Aprender y Aprender a pensar.

Metodología

En base al fundamento teórico para esta investigación se tomará como objeto de estudio la población estudiantil que cursa la materia de fundamentos de programación del área de sistemas y computación del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, en el presente ciclo escolar se identifica una variable dependiente cualitativa y cinco variables independientes cuantitativa. Las cuales se plantean como preguntas:

¿Cuáles son los beneficios de implementar Raptor?

¿Cuál es el tiempo estimado en el que un alumno desarrolla la lógica?

¿Cuál es el porcentaje de reprobación de la población en la materia de Fundamentos de programación (sin utilizar Raptor)?

¿Cuál es el porcentaje de la población que no acredita la materia de fundamentos utilizando Raptor como herramienta?

¿Cuáles son los costos de implementar el software?

¿Cuál es el tiempo requerido para aprender a utilizar raptor?

En base a lo anterior la investigación a realizar será de tipo experimental y su tipo de estudio descriptivo. Las herramientas a utilizar son una encuesta que se aplicará a un grupo de 30 alumnos de repetición de curso; la observación directa en el aula permitirá evaluar el comportamiento, desenvolvimiento y desarrollo de habilidades en el alumno, permitiendo desarrollar a la vez una experimentación de implementar este software como una estrategia didáctica para mejorar el aprovechamiento del aprendizaje en el alumno.

El tiempo requerido para que un alumno desarrolle la lógica para la solución de problemas varía, de persona en persona y se puede lograr por el tiempo que este dedique a solucionar prácticas que desarrollen la habilidad citada anteriormente. Se ha observado que alumnos que tienen nociones de conocimiento sobre el desarrollo de

algoritmos y experiencia previa; se le facilita aún más la solución de problemas logrando habilidades adicionales como mayor rapidez y fluidez en el análisis de planteamiento de problemas y en el diseño de soluciones.

Los índices de reprobación de la asignatura de Fundamentos de programación son entre un 50 a 60 por ciento por cada semestre; estas cifras son preocupantes; por tal motivo esta investigación propone la implementación de estrategias para mejorar el aprovechamiento del alumno como es la implementación de un software que facilite la comprensión al desarrollar algoritmos que contribuirá al desarrollo de la lógica.

La adopción de Raptor para esta problemática tiene como fundamento a diferencia de otros software que existen en el mercado; que fue creado exclusivamente para facilitar el desarrollo y comprensión de algoritmos al ser ejecutados, permite observar el comportamiento de los diagramas y las variables utilizadas en el diseño del mismo; es sencillo de utilizar, fácil transportabilidad en dispositivos de almacenamiento por el tamaño mínimo en kilobytes que ocupa de memoria, no requiere de compra de licencia por ser para fines académicos y ser software libre, el tiempo para aprender a utilizarlo comprende un rango de 40 a 60 minutos. Esta investigación es una propuesta metodológica, cuyo objetivo es disminuir los índices de reprobación en la materia de cálculo diferencial, haciendo uso de las TIC por medio de la implementación de un sistema de asesoría para alumnos, así mismo desarrollar por medio del uso de las TIC, habilidades en el análisis y solución de problemas despertando el interés para aprender más sobre el área de matemáticas, con la finalidad de motivar el ingreso de la cantidad de alumnos de las ingenierías del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. La combinación del uso de las TIC con pedagogía facilitará la construcción del aprendizaje en el alumno.

Referencias

Aun,S.(2011).*Educación Fundamental*.

Recuperado de: http://www.freelibros.com/libros/educacion-fundamental_samael-aun-weor.html

Bany,J(1997).

La dinámica de grupos en la educación.México,D.F, Editorial Aguilar.

Brooks,J.(1993). The case for Constructivist Classrooms.Alexandria.Association for Supervition and Curriculum Developmetn.

Buzan,T(1996).

El libro de los Mapas Mentales. Espana, Editorial Urano.

Cárdenas,P.,Mesa,F. & Rodríguez,C. (2011).Un enfoque de la solución de problemas en la enseñanza de la programación. *Scientia Et Technica*, 17(47),175-178. Recuperado de : <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84921327048>

Cairó,O.(1995).

Metodología de la programación(Primera edición).México,D.F: Editorial Alfaomega.

Cartwright,D.(1977)

Dinámica de Grupos,Investigación y Teoría.México.Trillas.

¿Cómo estamos en educación superior? . *Innovación Educativa*, 6(31),1-9.

Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179421073007>

Deitel, P. J., & Deitel, H. M. (2012). *Java* (9th ed.). Upper Saddle River, NJ Prentice Hall.

Egan,K.& Gilliant,C.(2012) Imaginación, herramientas cognitivas y alumnos renuentes.*Praxis Educativa*,16(2),9-18.

Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=153124711001>

Egan, K., & My Library. (2014). *Wonder-full education*

Ferrini,M.(1975)Bases Didácticas .México,Progreso.

Fritzen,S.(1988). 70 Ejercicios prácticos de dinámicas de grupo.

González,J(1994).Dinámica de Grupos: técnicas y tácticas. México,Editorial Pax.

Gunter, H. M., & MyLibrary. (2014). *Educational leadership and hannah arendt*

Hunt,T(1997).Desarrolla tu capacidad de aprendizaje.Espana,Urano.

Huertas,M.,Mor,E. & Guerrero,A.(2010).Herramienta de apoyo para el aprendizaje a distancia de la lógica en la ingeniería informática. *Revista de Educación a Distancia RED*.(24),1-10.

Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54717043002>

- Iriarte,F.,Espeleta,A.,Zapata,E.& Cortina,L.(2010).El razonamiento lógico en universitarios.*Zona Próxima*.(12),40-61.
Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85316155003>
- Jarauta,B.,Imbernon,F. & Medina,J.(2002) .*La enseñanza educativa en la educación superior*. Recuperado de:
<http://www.octaedro.com/OCart.asp?libro=16517&id=es&txt=La%20ense%Flanza%0reflexiva%20en%20la%20Educaci%F3n%20Superior>
- Johnson,D.,Johnson,R.,Johnson,E.(1995).
Los nuevos círculos de aprendizaje(Primera edición).E.U.A: ASCD.
- Martínez-Salanova,E.(2009).La participación educativa... se refuerza con el uso de las TICs.*Comunicar*,17(33),222-223.Recuperado de:
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15812486026>
- Moll, L. C., & MyiLibrary. (2014). *L.S. Vygotsky and education*
- Nerici, I.(1982). Metodología de la enseñanza, Editorial Kapelusz.
- Orlich,H.(1994).Técnicas de Enseñanza.Editorial Limusa.
- Ortega,M.(2000) *Informática Educativa: ¿realidad o futuro?*.
Recuperado de: http://books.google.es/books/about/Inform%C3%A1tica_educativa.html?hl=es&id=CUwBQGom9OQC
- Paredes, J.(2003).Un software educativo sobre formación cooperativista. *Revista Venezolana de Economía Social*,3(5),131-133. Recuperado de:
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=62230513>
- Ramírez,F.(2007).Introducción a la Programación.México.Editorial Alfaomega.
- Rogers, R., Mosley Wetzel, M., & MyiLibrary. (2014). *Designing critical literacy education through critical discourse analysis*
- Salazar, C.& Chiang,M.(2007). Competencias y Educación Superior un estudio empírico. *Horizontes educacionales*, 12(2),23-35.
Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=97917592003>
- Sangra,A. & Gonzalez ,M.(2004).*La transformación de las universidades a través de lasTIC's: discursos y prácticas*. Recuperado de:
<http://books.google.es/books?id=gB2eZ9Quh1QC&printsec=frontcover&dq=tics+en+las+universidades&hl=es&sa=X&ei=3vBYUpfZF16I9gTAooC4Cw&ved=0CD8Q6AEwAA#v=onepage&q=tics%20en%20las%20universidades&f=false>
- Schiro, M. (2013). *Curriculum theory: Conflicting visions and enduring concerns* (2nd ed.). Thousand Oaks, Calif.: SAGE Publications.
- Spencer,D.(1985).
Problemas para resolver con computadora(Primera edición). México,D.F: Editorial Limusa.
- Stanford(1981). Desarrollo de grupos efectivos en el aula. México. Editorial Diana.
- Stepien,W.,&Gallagher,S.(1993).Problem Based Learning: As authentic as it gets.Educational Leadership.
- Valverde,J.(2005).Software libre, alternativa tecnológica para la educación. *Revista electrónica actualidades investigativas en educación*. 5(2),1-9. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44750220>
- Vela,J.*Técnicas y Prácticas de las Relaciones Humanas*.México. Colecc. Experiencias.
- Zabalza,M.(2004). *La enseñanza universitaria: el escenario y sus protagonistas*.
Recuperado de:
<http://books.google.es/books?id=yArGKWyRevGc&printsec=frontcover&dq=educacion+en+las+universidades&hl=es&sa=X&ei=z-5YUretJ4eS9gSXwIEI&ved=0CE8Q6AEwAg#v=onepage&q=educacion%20en%20las%20universidades&f=false>
- Zarzar,C.(1996). Habilidades básicas para la docencia.México.Editorial Patria.

LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN COMO HERRAMIENTA METODOLÓGICA EN EL APRENDIZAJE DEL CÁLCULO DIFERENCIAL DE LAS CARRERAS DE INGENIERÍA DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CIUDAD JUÁREZ, CAMPUS I

Lic. Erika Gisela Cruz Verde¹, M.C. Yadira Dozal Assmar², José David Barraza Silva³, Víctor Eduardo Zapien Payán⁴

Resumen.

El Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez enfrenta al igual que otras instituciones de educación superior la problemática de altos índices de reprobación y deserción en las carreras de ingeniería al cursar materias del área de matemáticas, algunos de los factores que afectan a los alumnos son la falta de bases sólidas en el aprendizaje obtenido en esta área en su educación básica y media básica, otros factores que enfrentan siendo estudiantes y personas que laboran, es la falta de tiempo para acudir a asesorías, aunado a la predisposición y la imperante necesidad de implementar metodologías para apoyar el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico en el alumno.

En esta investigación se pretende resaltar la importancia del uso de las tecnologías de información y comunicación como herramienta metodológica en el aprendizaje de materias del área de matemáticas, teniendo como caso de estudio la asignatura de Cálculo diferencial, para lo cual se presenta información documental, un análisis de los índices de reprobación y deserción, recopilación de información de grandes aportes de las tecnologías de información en la educación, con resultados exitosos en otras instituciones educativas, evaluación de herramientas tecnológicas actuales de apoyo para el maestro en la adquisición del aprendizaje.

Palabras claves—aprendizaje, tecnologías de información y comunicación, deserción, reprobación, metodología, habilidades, pensamiento crítico, creatividad.

Introducción

Uno de los problemas que ha venido enfrentando el sistema de educación superior en México, es el relacionado con los índices de reprobación, rezago estudiantil, deserción y bajo índice de eficiencia terminal, el número de alumnos que logran culminar sus estudios de nivel superior es mínimo, comparado con el número de alumnos del ingreso correspondiente. El gran número de estudiantes que, principalmente de los primeros semestres abandonan sus estudios, causan una inestabilidad en la fuente de ingresos en las instituciones de educación superior y además es un fenómeno preocupante porque es un factor que representa el conocimiento científico y tecnológico en el desarrollo socioeconómico de un país. Una de las posibles causas son los resultados académicos obtenidos en materias del área de matemáticas, por considerarlas difíciles para adquirir su aprendizaje.

Debido a que la deserción estudiantil es considerada uno de los factores que más incide en la accesibilidad y cobertura de la educación, su medición y estudio es parte de la evaluación de calidad en la eficiencia del sistema educativo, por lo tanto es de suma importancia implementar estrategias académicas para disminuir los índices de deserción.

¹ Lic. Erika Gisela Cruz Verde es docente del área de sistemas y computación en el Instituto Tecnológico de Cd. Juárez ecruz@itcj.edu.mx.

² M.C. Yadira Dozal Assmar es docente del área de ciencias básicas en el Instituto Tecnológico de Cd. Juárez ydozal@itcj.edu.mx.

³ José David Barraza Silva es alumno de la carrera de ingeniería en sistemas computacionales del Instituto Tecnológico de Cd. Juárez. 13111135@itcj.edu.mx

⁴ Víctor Eduardo Zapien Payán es alumno de la carrera de ingeniería en sistemas computacionales del Instituto Tecnológico de Cd. Juárez. victoreduardo.zapienpayan@gmail.com

Además se evaluará el uso de herramientas tecnológicas y de comunicación como una metodología para facilitar el aprendizaje de los alumnos en materias del área de matemáticas como Cálculo Diferencial, promoviendo el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico y contribuyendo a una comunidad en colaboración para la adquisición del aprendizaje.

Planteamiento del problema

Al impartir las materias del área de ciencias básicas, como nuestro caso de investigación, Cálculo diferencial a los alumnos de las ingenierías del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, se desea que al finalizar el curso el alumno sea capaz de analizar y dar solución a diversos problemas. Sin embargo, no se ha logrado, los resultados esperados y un alto porcentaje de los alumnos que cursan esta materia no logran acreditarla ya que no adquieren los conocimientos necesarios, incrementando de esta forma los índices de reprobación o deserción .

Justificación

Cálculo Diferencial es una asignatura donde se construye lo esencial del Cálculo sobre números reales, variables, funciones, límites y derivadas. Contribuye en el estudiante de ingeniería, el desarrollo del pensamiento lógico, formal heurístico y algorítmico. Esta investigación se realizará con la finalidad de recopilar información detectar elementos de juicio más sólidos que identifiquen los factores que influyen en los índices de reprobación y hasta deserción. Por otro lado se pretende implementar y probar herramientas de tecnologías de información y comunicación que sirvan como recurso didáctico con la intención de aumentar el rendimiento escolar de los alumnos y lograr el aprendizaje significativo en ellos.

Objetivo

Analizar los factores que afectan el logro del aprendizaje de los alumnos en la asignatura Cálculo Diferencial, y los beneficios de utilizar herramientas de tecnologías de información para contribuir en la adquisición del aprendizaje en asignaturas del área de ciencias básicas y en desarrollar habilidades de razonamiento.

Fundamentos Teóricos

La deserción estudiantil en el área de ingenierías ha sido una gran preocupación, debido a que una gran mayoría de los estudiantes no logra concluir sus estudios o son causa del rezago estudiantil, investigaciones realizadas dado que este es un tema que se ha considerado por décadas, se ha encontrado que las causas posibles son desde factores personales, características institucionales como el apoyo económico a estudiantes la cultura organizacional, la formas de enseñanza, el estado civil del alumno, elección errónea de la carrera, problemas de adaptación y dificultades en el aprendizaje del área de matemáticas. Este último factor ocasiona, además altos índices de reprobación y por ende rezago estudiantil. Esto además tiene implicaciones en la salud física y emocional de los jóvenes, pérdidas económicas millonarias, ya que la inversión en la educación no se consideraría como una formación completa, aunado a la falta de seguimiento de los casos de deserción, llegando a ser considerados con menor éxito en el mercado laboral y personal.

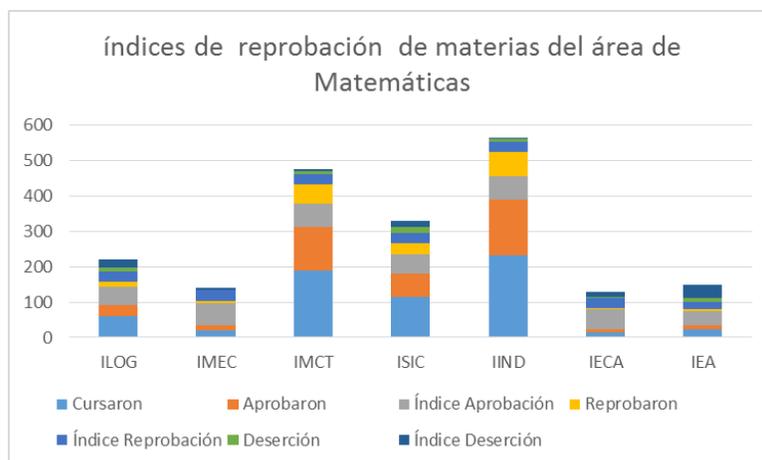


Ilustración 1.- Índices de reprobación y deserción

Las dificultades en el aprendizaje del área de matemáticas, es un reflejo que se puede apreciar en asignaturas como Cálculo diferencial; donde los estudiantes presentan dificultades en el proceso de solución de problemas. Es conocido que la enseñanza de cálculo se basa en la transmisión de conocimientos con un énfasis en el desarrollo de habilidades algebraicas, comprensión de ideas, nociones y conceptos.

Moreno (2005), indica que: *“La enseñanza de los principios del cálculo resulta bastante problemática, y aunque seamos capaces de enseñar a los estudiantes a resolver de forma más o menos mecánica algunos problemas estándar, o bien a realizar algunas derivadas o integrales, tales acciones están muy lejos de lo que supondría una verdadera comprensión de los conceptos y métodos de pensamiento de las matemáticas”*. La falta de una didáctica de enseñanza de las matemáticas donde los problemas que se resuelvan sea un ejemplo de aplicación real, es una problemática que se evolucionado de generación en generación. Por su parte Camarena (1990) menciona que *“parte de la problemática en ingeniería es que las matemáticas se encuentran totalmente desvinculada de las asignaturas de la ingeniería, y la realidad del ingeniero reclama esta vinculación que en materia de educación está en tierra de nadie”*.

Por otro lado surge la imperante necesidad de capacitar a los maestros que imparten las materias de las áreas de matemáticas, física y química, para desarrollar estrategias didácticas y de enseñanza que se requieren para mejorar el aprovechamiento del aprendizaje en los alumnos.

Artigue (1995), *“Numerosas investigaciones realizadas muestran, convergencias sorprendentes, que si bien se puede enseñar a los estudiantes a realizar de forma más o menos mecánica algunos cálculos y a resolver algunos problemas estándar, para lo cual se presentan grandes dificultades posteriormente al hacerlos razonar en el campo del cálculo y lograr una comprensión satisfactoria de los conceptos y métodos de pensamiento. Estos estudios también muestran de manera clara que, entre las dificultades encontradas, la enseñanza tradicional y, en particular, la enseñanza a nivel superior, tiene otras ambiciones, tiende a centrarse en una práctica algorítmica y algebraica del cálculo y a evaluar en esencia las competencias adquiridas en este dominio.”*

La predisposición, la actitud y la motivación en el aula para aprender Calculo Diferencial, implicará un mejor aprovechamiento del aprendizaje en los alumnos al desarrollar alguna habilidad en la resolución de ecuaciones, desarrollar procedimientos, aplicar formulas y métodos.

La falta de una buena educación en las áreas de matemáticas, ciencia y tecnología ha contribuido a que en América Latina, se producen demasiados filósofos, sociólogos, psicólogos y poetas y muy pocos científicos e ingenieros.

Según estadísticas de la Red de indicadores de Ciencia y Tecnología (RICyT), Iberoamericana e Interamericana, 63% de los dos millones de jóvenes que egresan de las universidades de Latinoamérica y el Caribe se gradúan en carreras de ciencias sociales y humanidades, mientras que apenas el 18% egresan con licenciaturas

en ingeniería, ciencias exactas y ciencias naturales y el resto se gradúa en medicina, agricultura y otras disciplinas. En algunos países como Argentina, las grandes universidades públicas tienen tres veces más estudiantes de psicología que de ingeniería, mientras que en México un 20% estudiantes de ingeniería, lo que representa un 20%. Comparativamente las universidades de China y de la mayoría de los países asiáticos están graduando mucho más ingenieros y técnicos que licenciados en ciencias sociales y humanidades.

Es necesario implementar estrategias de apoyo a la enseñanza de las matemáticas, como en la materia de Cálculo Diferencial, para mejorar el aprovechamiento del aprendizaje, elevar la motivación del alumno por este tipo de asignaturas, mejorando la calidad de enseñanza, promoviendo a su vez habilidades de razonamiento cognitivo, y con ello incrementar la eficiencia terminal, disminuyendo la predisposición negativa hacia este tipo de materias y por si fuera poco aumentar la preferencia por las carreras del área de ingeniería.

El atraso tecnológico de los países latinoamericanos, se debe a la falta de una buena educación en el área de matemáticas, ciencia y tecnología. Ahora es necesario, crear obsesión nacional por la educación, en especial énfasis en estas áreas, ya que es una forma de promover el pensamiento crítico y creativo, diseñar alta tecnología e innovación, para lo cual hace falta más ingenieros, científicos y tecnólogos.

En el mundo globalizado actual, es necesario el uso de herramientas que faciliten el intercambio de información todavía existe un rezago muy importante que es la alfabetización. Las tecnologías de Información y Telecomunicación pueden contribuir al acceso universal a la educación, igualdad en la instrucción, el ejercicio de la enseñanza, y el aprendizaje de calidad y el desarrollo profesional de los docentes. Las TIC utilizadas en el proceso de aprendizaje, posibilitan de manera más efectiva la atención a las diferencias individuales propiciando un mejor desarrollo de las habilidades y capacidades, no solo de los más talentosos y creativos sino además de aquellas personas con capacidades diferentes.

Para contribuir a la actualización del sistema educativo en las nuevas tecnologías es importante:

- Facilitar a los profesores la adquisición de bases teóricas y destrezas operativas que les permitan integrar, en su práctica docente, los medios didácticos en general y los basados en nuevas tecnologías.
- Adquirir una visión global sobre la integración de las nuevas tecnologías.
- Capacitar a los profesores para reflexionar sobre su propia práctica, evaluando el papel y la contribución de medios para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La combinación de la pedagogía y las tecnologías de información y comunicación permite fortalecer las estrategias didácticas para el logro de un aprendizaje significativo. El sentido de utilizar las TIC en la enseñanza y el aprendizaje brinda el acceso a recursos TIC, programas y materiales, la utilización de contenidos digitales de buena calidad.

En la actualidad existen, miles de recursos de TIC, para desarrollar habilidades o destrezas tales como páginas web o programas especializados para promover el interés y participación con la intención de mejorar el aprendizaje. De manera tal que una persona puede aprender por medio de este tipo de recursos, un tema en específico, donde la estrategia de aprendizaje que se implemente en el software, marcará el interés por seguir aprendiendo, motivado a que el Cálculo Diferencial es fácil, creativo y divertido aprenderlo. Ofrece además el uso del mismo sin importar la distancia, se pueden emplear otros recursos como lo es el uso de la multimedia para variar el estímulo sensorial del alumno. El uso de problemas del tipo de aplicación real, de la vida diaria permite entender el universo y sondear el mundo cambiante a manera de arte.



Ilustración 2.- Ejemplo de Recurso TIC, Página web

A mayor interacción tenga el usuario con la herramienta TIC, para aprender Cálculo Diferencial, incrementará su interés por seguir utilizándola, se considera el uso de las TIC desde que accedes a una plataforma a distancia con un beneficio de aprendizaje. Las generaciones actuales de jóvenes, disfrutan del uso de la tecnología, y buscan aprender del internet, este es otro punto a favor, hacer uso de la tecnología para promover el aprendizaje y la creatividad.

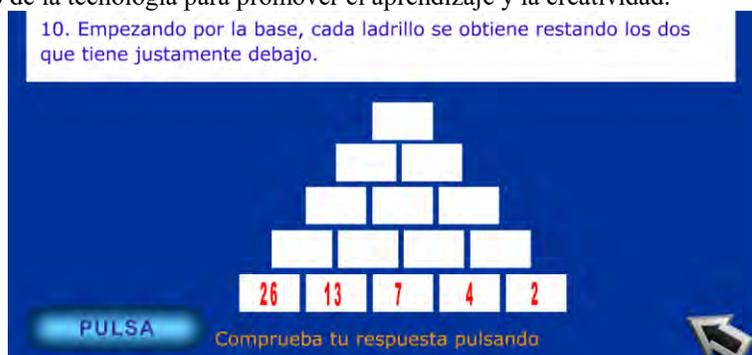


Ilustración 3.-Analizando problemas

Por medio de las TIC se puede promover el razonamiento crítico, hasta llegar a la solución generando un camino de aprendizaje de como se logró, y desde luego la motivación por medio de mensajes a intenta lograr la solución o la felicitación al alcanzar la meta, son puntos determinantes que si mueves el sentimiento del usuario continuará utilizando este valioso recurso de aprendizaje.

Metodología

Basados en la Taxonomía de Bloom, el alcance de la presente investigación es del tipo descriptivo, se evalúan ciertos comportamientos de manera cualitativa y cuantitativa. Los instrumentos metodológicos que se emplearan son:

- a) Entrevista, a expertos del área de educación y pedagogía, para establecer las estrategias y técnicas de aprendizaje a implementar en el desarrollo del software que contribuirá al desarrollo de habilidades del pensamiento crítico.
- b) Aplicación de una encuesta, a los alumnos para medir el grado de aceptación del software en la cual se agregarán preguntas que incluyen las estrategias utilizadas por los docentes con la finalidad de conocer cómo se sienten los alumnos.
- c) Comparativo de los índices de reprobación y del comportamiento de las variables.

Los instrumentos mencionados con anterioridad se aplicarán antes y después de implementar el software de apoyo con el fin de realizar un estudio comparativo de los índices de reprobación y del comportamiento de las variables.

CONCLUSIONES

Esta investigación es una propuesta metodológica, cuyo objetivo es disminuir los índices de reprobación en la materia de cálculo diferencial, haciendo uso de las TIC por medio de la implementación de un sistema de asesoría para alumnos, así mismo desarrollar por medio del uso de las TIC, habilidades en el análisis y solución de problemas despertando el interés para aprender más sobre el área de matemáticas, con la finalidad de motivar el ingreso de la cantidad de alumnos de las ingenierías del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. La combinación del uso de las TIC con pedagogía facilitará la construcción del aprendizaje en el alumno.

Referencias

- Gomez, K. (2004). Deserción Estudiantil Universitaria. Febrero 26, 2016, de Redalyc Sitio web: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=155217798002>
- Leon, P. (2011). ¿ Desertores o decepcionados? . Febrero 26, 2016, de ANUIES Sitio web: http://publicaciones.anui.es.mx/pdfs/revista/Revista160_S1A3ES.pdf
- Zuniga, L. (2007). El calculo en carreras de ingenieria, un estudio cognitivo. Febrero 26, 2016, de Revista Latinoamericana de investigación Sitio web: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-24362007000100007&script=sci_arttext
- INEGI. (2007). Conciendo México. Febrero 26, 2016, de INEGI Sitio web: http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/pais/mexcon/folleto_nacional_pliegos_baja.pdf
- RICYT. (2016). Indicadores de Ciencia y Tecnología. Febrero 26, 2016, de RICYT Sitio web: http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/pais/mexcon/folleto_nacional_pliegos_baja.pdf
- Sabin, R. (2005). Revista Ciencia Técnicas Agropecuarias. Febrero 26, 2016, de Redalyc Sitio web: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=93214312>
- UNESCO. (2015). Las TIC en la educación. Febrero 26, 2016, de UNESCO Sitio web: <http://www.unesco.org/new/es/unesco/themes/icts/>
- Vence, L. (2015). Uso pedagogico de las TIC para el fortalecimiento de estrategias didácticas. Febrero 26, 2016, de Todos Aprender Sitio web: http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-336355_archivo_pdf.pdf/new/es/unesco/themes/icts/

SOLUCIÓN DEL PROBLEMA DE ASIGNACIÓN USANDO ALGORITMO GENÉTICO

MC. Carlos Venturino De Coss Pérez¹, MC. Lidya Margarita Blanco González²,
MC. Jorge Antonio Mijangos López³ e Ing. Jorge Arturo Sarmiento Torres⁴

Resumen— El problema de asignación consiste en asignar “n” recursos a “n” necesidades para minimizar costos. La solución del problema de secuenciación permitirá tener una programación basado en el Algoritmo Genético (AG) que resuelva un número mayor de recursos que tengan que asignarse a una necesidad en un tiempo menor. Cuando se habla de recursos nos referimos en forma genérica, para los casos de instalaciones, departamentos, máquinas o equipos o bien, recurso humano. Se seleccionó el programa MATLAB como medio de programación y se estudió a la metodología de AG para adaptar las variables del modelo. La variable es el costo de un recurso al ser asignado a una necesidad.

Palabras clave—Problema de Secuenciación, Algoritmo Genético, MATLAB.

Introducción

El problema o modelo de asignación tiene múltiples aplicaciones para resolver diversas situaciones, entre los que cabe mencionar se encuentran la asignación de personal a maquinas, herramientas a puestos de trabajos, candidatos a vacantes en puestos de empleo, comensales a mesas, vendedores a zonas territoriales etc. En el modelo de asignación, el objetivo que se persigue en la solución es que elemento recursos satisface mejor a una necesidad, con optimo recurso. Dado que se ha asociado el modelo a una gran diversidad de circunstancias este objetivo puede plantearse en múltiples escenarios, como ¿cuál es la mejor asignación de trabajo para los operarios?, o ¿Qué producción satisface a un determinado mercado? Una característica particular del modelo de asignación es que para su resolución no se hace necesario que el número de elementos o recursos sea igual al número de necesidades, lo cual es muy común en la vida real teniendo en cuenta su aplicación.

Descripción del Método

Metodología

El método empleado para encontrar la solución óptima al problema de asignación, es basado en la programación en MATLAB basado en la metodología del Algoritmo Genético (AG). Con las múltiples soluciones que tiene el problema, es necesarios encontrar la solución óptima basada en costos de asignar un recurso a una necesidad. El método a emplear es aplicar el Algoritmo Genético, la idea de buscar al individuo mejor adaptado es el que sobrevive, en este caso el individuo se optó por una programación de un vector. El programa MATLAB por los comandos que maneja permite ahorrar tiempos de programación.

Definición de las variables.

En el problema de asignación hay “n” número de elementos y “n” un número de necesidades. Cualquier elemento puede ser asignado para desarrollar cualquier necesidad, contrayendo algún costo que puede variar dependiendo del elemento y la necesidad asignada como lo indica Hamdy A. Taha. (2004). Es necesario, para cubrir todas las necesidades, asignar un solo elemento a cada necesidad para que el costo total de la asignación sea el mínimo.

$$CT = \sum_{i=1}^n C_{(i,a(i))}$$

¹ MC Carlos Venturino De Coss Pérez es Profesor de Ingeniería Industrial actualmente jefe de departamento de esa área en el Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. decoss1980@hotmail.com (**autor corresponsal**)

² MC. Lidya Margarita Blanco González es Profesora de Ingeniería Industrial actualmente jefa de departamento de planeación y presupuesto en el Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. lblanco@ittg.edu.mx

³ MC. Jorge Antonio Mijangos López es Profesor de Ingeniería Industrial actualmente jefe de departamento de Servicios Escolares en el Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. jmijangos59@hotmail.com

⁴ Ing. Jorge Arturo Sarmiento Torres es Profesor de Ingeniería Industrial actualmente jefe de proyectos de vinculación en el Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. jasarmientot@hotmail.com

Donde:

CT = Costo total de la asignación de cada elemento a una necesidad

C = Matriz de costo de la asignación de un elemento a una necesidad

n = Número de elementos a asignar a igual número de necesidades

i = Contador del elemento asignado

a = vector de asignación para la posición del elemento a la necesidad (Ver Figura 1)

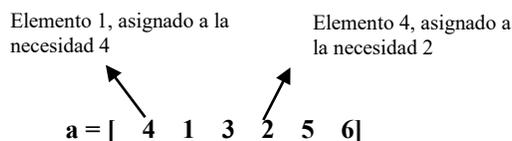


Figura 1. Definición del vector “a”, para definir la asignación

Una variable importante para el problema de asignación es la matriz de costos. Si el número de renglones o columnas no son iguales el problema está desbalanceado y se puede obtener una solución incorrecta.

Matriz de costos: Es una matriz cuadrada de $n \times n$, donde cada componente representa el costo de asignar el n ésimo elemento al n ésimo necesidad; renglones = elementos definido por Wayne L. Winston. (2005). Es la tabla en donde, se identifica, se evalúa y se cuantifica los beneficios económicos, costos y riesgos de los productos/servicios, después de definir la necesidad el alcance y el alineamiento estratégico de los productos/servicios, en donde se evalúa el beneficio total de la propiedad (características). Una vez creada la matriz se demuestra el valor económico para la realización del producto o servicio correspondiente. Ver cuadro 1.

Matriz de costos		Necesidades					
		1	2	3	4	5	6
Elementos	1	\$ 5	\$ 8	\$ 12	\$ 6	\$ 10	\$ 9
	2	\$ 20	\$ 12	\$ 4	\$ 15	\$ 14	\$ 7
	3	\$ 18	\$ 5	\$ 6	\$ 16	\$ 11	\$ 14
	4	\$ 12	\$ 6	\$ 13	\$ 6	\$ 8	\$ 12
	5	\$ 7	\$ 13	\$ 22	\$ 14	\$ 6	\$ 10
	6	\$ 13	\$ 5	\$ 6	\$ 17	\$ 13	\$ 8

Cuadro 1. Matriz de Costo, que relaciona el costo por asignar un elemento para satisfacer una necesidad.

Aplicación del Algoritmo Genético.

Un algoritmo genético (AG) concebido por el profesor John Holland, es una búsqueda y un método de optimización que surte efecto haciendo imitaciones de los principios evolucionistas procesados en la genética natural. Un Algoritmo Genético empieza su búsqueda con un conjunto aleatorio de soluciones. A cada solución le es asignada una función de evaluación (fitness) que está directamente relacionada a la función objetivo de la búsqueda y el problema de optimización. Después, la población de soluciones es modificada para una población nueva aplicando a tres operadores parecido a operadores genéticos naturales (selección, cruzamiento y mutación), hasta encontrar las soluciones que satisfaga el problema como lo definen Juraj Hromkovic (2003)

Para poder utilizar los Algoritmos Genéticos, primero se debe definir una estructura adecuada para representar las soluciones. Esta estructura básica de un AG consiste en uno o más cromosomas; una población es un conjunto de cromosomas. Un *cromosoma* es típicamente un *string* o cadena de caracteres, y pueden estar representados por cadenas binarias (1, 0) o por vectores de números enteros, que será este el caso en el programa para dar las asignaciones.

Cada cromosoma (string) constituye una cadena de números de sub - componentes denominados *genes*. Los *genes* se encuentran en diversas posiciones del cromosoma denominadas *loci* y toma un conjunto de valores conocidos como *alelos*. En una representación entera un *gen* es un número, *locus* es su posición dentro un string y un *alelo* es su valor como lo muestra la figura 2.

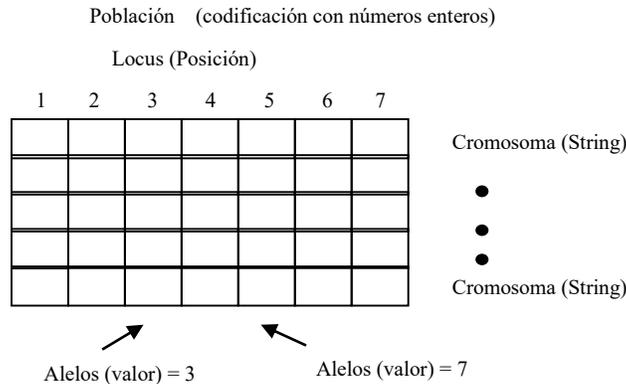


Figura 2. Fundamento de los AG

En el Programa de algoritmo genético un individuo es representado por el vector asignación: $\mathbf{a} = [a_1, a_2, a_3, \dots, a_n] = [1, 3, 4, \dots, n]$ y el fitness por la función de CT.

La Metodología del programa AG, codificado en MATLAB se explica a continuación (Figura 3).

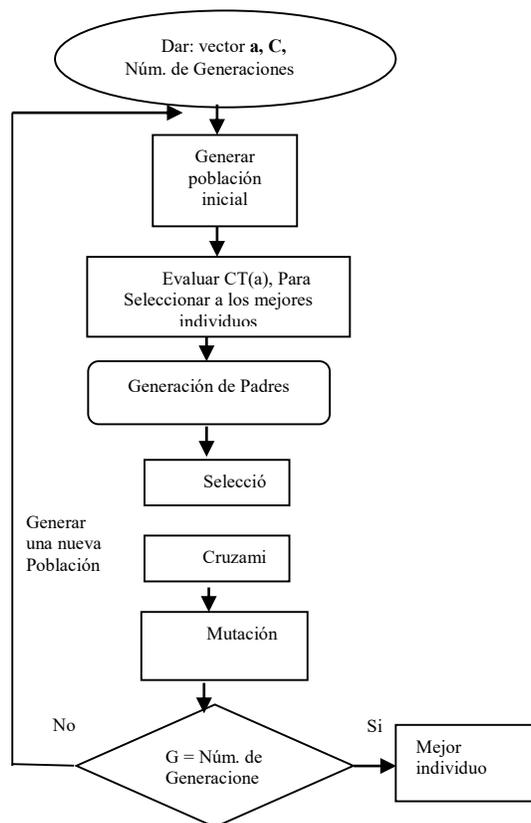


Figura 3. Diagrama de flujo del proceso de Algoritmo Genético

1. Se introduce un primer individuo [vector \mathbf{a}] y es evaluado, sirviendo como parámetro de evaluación para el resto de los individuos, si se encuentra un individuo mejor que éste es remplazado, en caso de ser óptimo éste se mantiene y será solución final.
2. Se le introduce al programa un número de generación que queremos procrear y cuantos individuos debe tener cada población, estos individuos son generados en forma aleatoria ayudado por la sentencia en MATLAB

llamada randperm(n) (permutaciones aleatorias), que de acuerdo al número de componentes del vector arroja diferentes arreglos de cada individuo según sus genes.

3. La población es sometida a un Torneo, el cual todos los individuos de la población compiten, hasta que los dos ganadores con menores fitness sean elegidos y sometidos al cruzamiento.
4. Ambos individuos son denominados como Padres, asignado con nombres P1 y P2 y son cruzados para obtener dos individuos hijos: H1 y H2. Se define un porcentaje de cruzamiento para intercambiar los genes, manteniendo el porcentaje de los genes a sus hijos de cada Padre.

$$P1 = [1 \ 3 \ 4 \ | \ 5 \ 6 \ 2]$$

$$P2 = [3 \ 2 \ 5 \ | \ 6 \ 4 \ 1]$$

al cruzar los padres se genera:

$$H1 = [1 \ 3 \ 4 \ | \ 6 \ 4 \ 1]$$

$$H2 = [3 \ 2 \ 5 \ | \ 5 \ 6 \ 2]$$

En el caso en que los genes en los hijos se repitan produce un individuo no factible, se les es insertado los genes faltantes a los que se repitan, quedando con esto los nuevos hijos como:

$$H1 = [1 \ 3 \ 4 \ | \ 6 \ 5 \ 2]$$

$$H2 = [3 \ 2 \ 5 \ | \ 4 \ 6 \ 1]$$

5. Los padres con sus respectivos descendientes son colocados en una matriz llamada "Evaluar", en la cual competirán de nuevo según los padres y los hijos, para ver cuál es el que tiene el menor fitness, y puede ser apto para ser mutado.

Resultados

La programación efectuada en el programa MATLAB se muestra en la figura 4 como evidencia del trabajo realizado. Para ejemplificar la aplicación del Algoritmo Genético al problema de asignación, se resolverá el ejercicio basado en los costos del cuadro 1, donde se plantea forma genérica como asignar los elementos a la necesidad requerida, buscando la solución óptima.

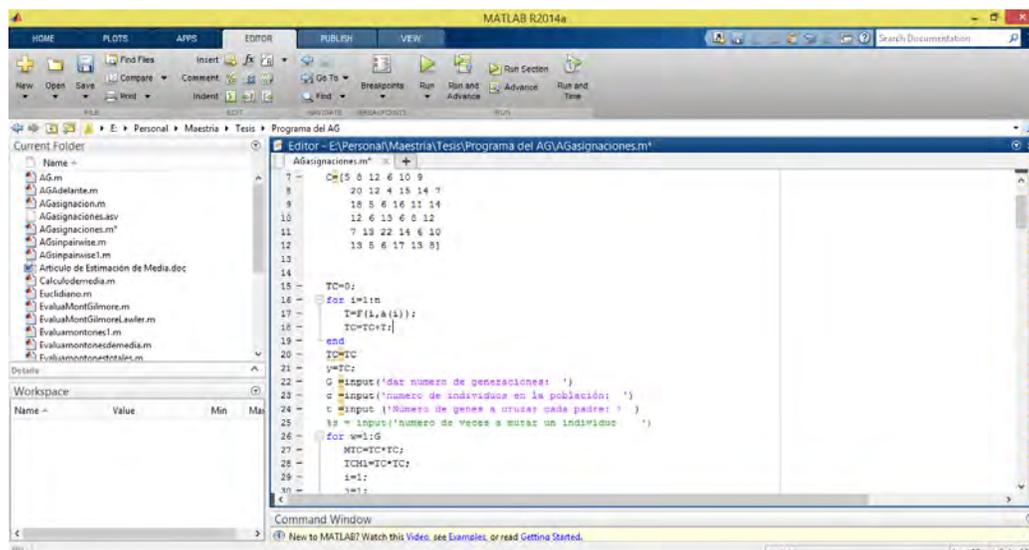


Figura 4. Comando realizado en el programa de MATLAB conforme la metodología de AG

Al momento de correr el programa, se asigna un individuo o vector en forma aleatoria ($a = (2 \ 5 \ 4 \ 3 \ 1 \ 6)$); esta asignación tiene un costo de \$66. Posteriormente se asigna un número de Generaciones de 50, que indica que se harán 50 veces el proceso; donde por cada generación se genera también una población de 50 individuos o vector y que se aplica a cada población una selección del mejor individuo quien compite según el costo menor. Esta asignación con el costo menor se compara con el costo menor de cada generación, hasta que se guarda la asignación de menor costo, como la solución óptima. Con estos parámetros marcados en el programa para el problema planteado, se tiene como resultado una asignación final $a = (1 \ 3 \ 2 \ 4 \ 5 \ 6)$ y un costo total de \$34.

En la figura 5, se despliega los resultados obtenidos por cada generación y en la figura 6 la conversión del resultado, en ambas figuras se observa como en pocas generaciones se encuentra la solución óptima.

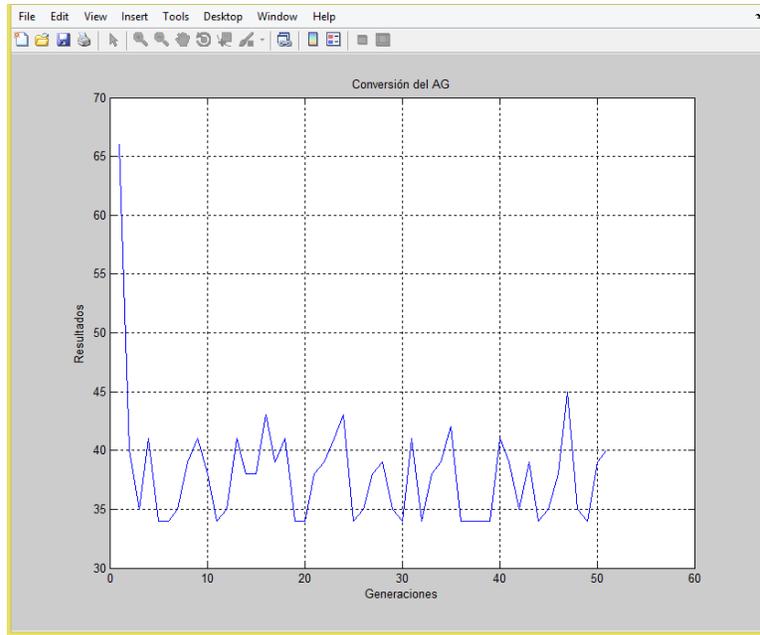


Figura 5. Soluciones según por generación

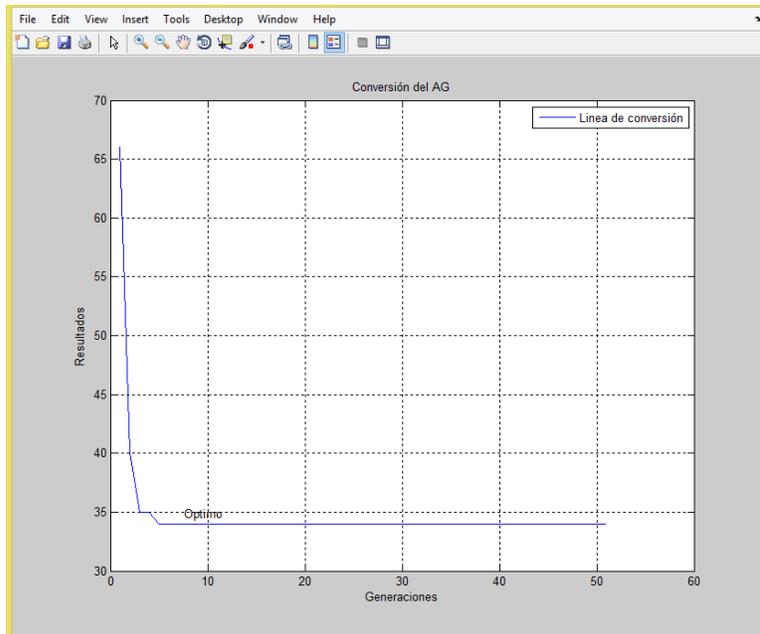


Figura 6. Conversión de la solución óptima encontrada a lo largo de las generaciones

Comentarios Finales

El planteamiento del problema de asignación, tiene múltiples aplicaciones siempre que se tenga elementos a asignar a necesidades con un costo a incurrir por asignación. Como se requiere tener la óptima asignación se convierte en un problema de búsqueda y que el algoritmo genético es un método potencial para la búsqueda de esta solución. Con este programa desarrollado se apertura un trabajo amplio en cuando aplicar el Algoritmo Genético a otros problemas que incurren en múltiples soluciones y se podrá aplicar al campo laborar en las necesidades de las Industrias.

Referencias

Hamdy A. Taha. (2004). Investigación de operaciones. México. Pearson Educación

Wayne L. Winston. (2005) Investigación de operaciones y aplicación de algoritmos, 4.^a ed.. México, Ed Thomson

Goldberg. D. E. "Genetic Algorithms in Search optimization, and Machine Learning". Addison Wesley Publishing.

Juraj Hromkovic. "Algorithmics for hard Problems. "Introduction to combinatorial Optimization, Randomization, Approximation, and heuristics", 2da Edición. Ed. Springer. 2003.

Aplicación de Superficie de respuesta en proceso de potabilización de agua

Ing. Carlos Arturo Dennis Rodríguez¹, Mc. Jesús Ramón Ochoa Gallegos²,
Dr. Jesús Gabriel Rangel Peraza³ y Dr. José Fernando Hernández Silva⁴.

Resumen – Este artículo presenta un método para mejorar los niveles actuales de calidad en un proceso de potabilización de agua a un costo competitivo. De manera que cumpla con requisitos y especificaciones establecidas en normas aplicables y le permita alcanzar la sustentabilidad. Inicialmente se aplica el Diseño de Experimentos para obtener las mejores condiciones para el proceso de potabilización dentro del área de soluciones conocidas. Para posteriormente establecer la solución óptima a partir de superficies de respuesta, aún cuando ésta se encuentre fuera de dicha área.

Palabras claves - Diseño de procesos, Superficie de respuesta, diseño de experimentos, Proceso de potabilización.

Introducción

“Hoy en día el agua al salir de la planta recibe una serie de características organolépticas, fisicoquímicas, microbiológicas y relativas a sustancias tóxicas o radiactivas, reguladas por normas, que permiten su consumo público y que garantizan un agua potable de calidad. En algunos países el acceso a agua de calidad aceptable es problemático, debido a que la cantidad del recurso hídrico es muy limitada, y por lo tanto, se tienen que potabilizar aguas de no muy buena calidad. En países en vías de desarrollo, las limitaciones económicas para la implementación de sistemas convencionales de potabilización y de depuración, hacen que el porcentaje de efluentes depurados sea bastante escaso” (Morató 2006).

En México, el agua dulce captada de ríos, esteros, lagunas, pozos y drenes deben ser tratadas antes del uso doméstico. Por medio de los procesos de potabilización se trata el agua para la sociedad y comunidad. Bajo la norma oficial mexicana NOM-127-SSQ1-1994, salud ambiental, agua para uso y consumo humano – límites permisibles de calidad y tratamiento.

La norma NOM-127-SSQ1-1994 establece los estándares de calidad del agua para el consumo humano. En base a los estándares de la norma, los parámetros del proceso se deben ajustar para cumplir con los límites permisibles de calidad. Es decir, si la calidad de agua potable es aceptable, los seres humanos en contacto con esta agua no tendrá repercusiones a su salud. Según Tebbutt, “Hay unas dos decenas de enfermedades infecciosas ... en cuyas incidencias puede influir el agua. La causa de estas enfermedades puede tener su origen en bacterias, protozoarios o gusanos.”

“La calidad y los costos del agua obtenida al final del proceso dependen en gran parte de la dosificación del coagulante. Un exceso en la dosificación eleva los costos de producción, mientras que una dosificación por debajo de la requerida puede llevar a la obtención de agua que no cumpla con los parámetros de calidad exigidos por la legislación respectiva y a una operación menos eficiente de la planta”.(Villarreal 2013). En la mayoría de los casos, las fuentes de agua superficial resulta ser la alternativa para procesar el agua debido a simplicidad de esta operación, a la falta de terrenos cercanos para su disposición y a los altos costos de las tecnologías convencionales para su tratamiento (Gutiérrez 2014).

Los elementos importantes a considerar para la investigación son el agua superficial para el proceso de potabilización, el cumplimiento de la norma NOM-127-SSQ1-1994 para evitar efectos negativos para los consumidores y la rentabilidad de la empresa potabilizadora de agua. Al tomar en consideración estas restricciones se requiere encontrar las condiciones de proceso de potabilización de agua adecuadas para cumplir las restricciones. Según Gutiérrez (2009), la metodología de superficie de respuesta es una de las estrategias experimentales y de análisis que permite resolver el problema de encontrar las condiciones de operación óptimas de un proceso, es decir, aquellas que dan por resultado “valores óptimos” de una o varias características de calidad del producto.

Descripción del Problema

El aumento de los costos de producción de la junta municipal de Agua potable del año 2014 al 2015 fue importante y sin una causa identificada. Según la World Commission on Dams (WCD) el incremento de la población, el cambio en las tecnologías y la modificación en los estilos de vida han afectado el nivel de la demanda de agua. Al cumplir con los cambios de la comunidad de Culiacán, se requiere realizar ajustes al proceso y la empresa desea saber si estos cambios están generando el aumento de los costos operativos. Según INEGI, la capacidad instalada de las plantas potabilizadoras se ha incrementado de 1,812 a 3,190 litros por minuto, con una tendencia a aumentar rápidamente. La dosificación de coagulantes son excesivas eleva los costos de producción, mientras que una baja dosificación de la requerida puede llevar a la obtención de agua que no cumpla con la norma.



Figura 1.- Capacidad de planta potabilizadora en Culiacán

Estado del Arte

Las investigaciones en las superficies de respuesta es un tema utilizado en varias industrias para la resolución de problemas de optimización, en Morelos, México, el análisis de superficie de respuesta basado en un diseño compuesto central para evaluar una celda electrolítica de flujo tipo filtro prensa, acoplada a un concentrador parabólico compuesto solar, los cuales se usaron para llevar a cabo el tratamiento de 20 litros de agua residual doméstica de 742 a 756 mg l⁻¹ en demanda química de oxígeno, y de 248 a 253 mg l⁻¹ en carbono orgánico total con el objetivo de reducir el consumo energético de kW m⁻³ (Isarain 2015). De otra manera este método es utilizado para la foto degradación de aguas residuales coloreadas entre dos activos diferentes para determinar que sustancia era efectiva como efluente (Garcés 2011).

Los diseños de productos nuevos, como un néctar de mora pasteurizado, se desarrolló un diseño central compuesto considerando como variables la sacarosa y el agua a incorporar en el proceso de formulación utilizando la superficie de respuesta. La cantidad de pulpa de mora utilizada fue constante en cada una de las formulaciones, las cuales fueron sometidas a un proceso de pasteurización, previo al análisis sensorial (Millán.2003).

La técnica de optimización de diseño de experimentos denominada metodología de superficie de respuesta utilizada para reducir el tiempo de cargue en la operación de despacho, con resultados de reducción del tiempo de 10 a 6.5 minutos aproximadamente, garantizando condiciones óptimas de funcionamiento (Gomez, 2012).

La aplicación y ventajas de las técnicas estadísticas de diseño de experimentos como una alternativa útil para la optimización de modelos de simulación discreta. Los sistemas simulados son representaciones computacionales de sistemas reales, se definen como dinámicos debido a que evolucionan en el tiempo por medio de la ocurrencia de eventos discretos, su ventaja es que permiten analizar y experimentar evitando los costos y riesgos que tendría una intervención en un sistema real. La efectividad que tiene la integración de las técnicas de diseño de experimentos y simulación discreta en la definición de parámetros operacionales de los procesos productivos, además de mejorar la

confiabilidad de las metodologías encontradas en la literatura con una nueva consideración estadística (Oviedo, 2015).

Antecedentes conceptuales

La superficie de respuesta es un método que es una estrategia experimental y de análisis para resolver los problemas de obtener las condiciones óptimas de un proceso. La metodología implica tres aspectos: diseño, modelo y técnica de optimización. “El diseño y el modelo se piensan al mismo tiempo, y dependen del tipo de comportamiento que se espera en la respuesta. La técnica de optimización dependerá del modelo, y sea de primer orden o de segundo orden” (Gutiérrez, 2008).

Los modelos de primer orden se aproxima a una función lineal dado por:

$$y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + \varepsilon$$

y los modelos de segundo orden es utilizado para funciones con curvaturas dado por:

$$y = \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i X_i + \sum_{i=1}^k \beta_{ii} X_i^2 + \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k \beta_{ij} X_i X_j + \varepsilon$$

(Montgomery, 2004)

Dónde:

X_i = Los valores de los factores de control del diseño experimental

β_i = Los parámetros del modelo de superficie de respuesta.

ε = El error del modelo

Descripción del Método

Conocer el proceso de agua potable en una planta convencional para determinar los factores principales que interviene, con la finalidad de facilitar la determinación del diseño del experimento y de sus parámetros a estudiar. Al conocer el proceso se determinan los factores a controlar. El experimento es realizado por medio de una prueba de jarras para lograr simular el proceso de potabilización en una escala menor.

La prueba de jarras es un procedimiento común de laboratorio para determinar las condiciones óptimas de funcionamiento para el agua o el tratamiento de aguas residuales. Este método simula los procesos de coagulación y floculación que fomentan la eliminación de los coloides en suspensión y materia orgánica que puede conducir a problemas de turbidez, olor y sabor.

En principio en este diseño se utilizará un arreglo ortogonal L18, con un factor de 2 niveles como un tratamiento térmico del agua, y 4 factores con 3 niveles que representan: la condición de entrada al proceso de las variables de respuesta a medir, Cantidad de químico A, cantidad de químico B, Cantidad de químico C. Las características de calidad del agua de turbiedad y color y, los objetivos de la empresa, costos y producción son las variables de respuesta a estudiar. Por medio del método del ANOVA se determinan los factores significativos y se establecen modelos matemáticos que simulen el comportamiento el proceso de potabilización de agua potable en una planta convencional.

La superficie de respuesta determina las condiciones óptimas de proceso tomando como base las restricciones de la norma y los objetivos de la empresa.

Comentarios Finales

El diseño de experimentos expondrá las contribuciones de cada uno de los aditivos a la variación de la turbiedad, color, costo y producción. Además el comportamiento lineal o cuadrático de cada una de los factores será determinado para mejorar las condiciones de proceso. Las superficies de respuesta permite estudiar las contribuciones de los factores a la variación y el comportamiento de las variables de respuesta para determinar las condiciones óptimas de proceso para cumplir con las especificaciones de la norma y los objetivos de la empresa.

Referencias

Garcés Giraldo Luis Fernando. Fotodegradación de aguas residuales coloreadas analizadas mediante las superficies de respuesta. Producción + Limpia. 2011. Vol 6 No.1. Pags. 50 - 56.

Gomez Rodrigo, Correa Alexander. Mejoramiento del cargue en el despacho de un centro de distribución utilizando superficie de respuesta. Revista Lasallista de investigación, Vol 9 No. 1-2012, Pags. 70 - 85.

Gutierrez Pulido Humberto, De la Vara Salazar Román, Análisis y diseño de experimento. Mc Graw Hill, Segunda edición, 2008, Mexico.
Gutiérrez-Rosero, Johnatan Alberto; Ramírez-Fajardo, Álvaro Ignacio; Rivas, Rodrigo; Linares, Balmes; Paredes, Diego. *Tratamiento de lodos generados en el proceso convencional de potabilización de agua*. Revista Ingenierías Universidad de Medellín, vol. 13, núm. 25, julio-diciembre, 2014, pp. 13-27. Universidad de Medellín. Medellín, Colombia

INEGI. Mexico en Cifras. 2011. Capacidad Instalada de plantas potabilizadoras en operación. Culiacán Sinaloa. <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=25>

Isarain-Chávez, Eloy; Ramírez-Martínez, Saray; Maldonado-Vega, María; Lambert, Juliete; Peralta-Hernández, Juan M.; Morales-Ortiz, Ulises. Superficie de respuesta aplicada al tratamiento de aguas residuales acoplado DSA y fotocátalisis. Tecnología y Ciencias del Agua, vol. VI, núm. 2, marzo-abril, 2015, pp. 51-67 Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Morelos, México

Millán Trujillo, Félix Rafael; Algarbe Roye, Manuel Alberto; Tapia, María Soledad. Uso de la metodología de superficie de respuesta y la programación lineal para el desarrollo de un néctar de mora pasteurizado. Interciencia, vol. 28, núm. 11, noviembre, 2003, pp. 646-650. Asociación Interciencia. Caracas, Venezuela.

Montgomery Douglas. *Diseño y Análisis de Experimentos*. Limusa Wiley. Segunda Edición. 2004. México-

Morató, Jordi; Subirana, Anna; Gris, Anna; Carneiro, Alex; Pastor, Rosario. *Tecnologías sostenibles para la potabilización y el tratamiento de aguas residuales*. Revista Lasallista de Investigación, vol. 3, núm. 1, enero-junio, 2006, pp. 19-29 Corporación Universitaria Lasallista Antioquia, Colombia

Oviedo-Trespalacios, Oscar; Peñabaena, Rita Patricia, Optimización de sistemas simulados a través de técnicas de superficie de respuesta Inginiere. Revista Chilena de Ingeniería, vol. 23, núm. 3, 2015, pp. 421-428 Universidad de Tarapacá Arica, Chile

Tebbutt T. , *Fundamentos de control de la calidad del agua*. Noriega Editores. 1999. Mexico.

Villarreal Campos, Carlos Alberto; Caicedo Bravo, Eduardo. *Técnicas de Inteligencia Computacional Aplicadas a Modelos de Estimación de Coagulante en el Proceso de Potabilización de Agua*. Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia, núm. 69, diciembre-, 2013, pp. 205-215 Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.

WCD. 2000. *Dams and development. A new framework for decision-making*. The report of t world commission on dams. Earthscan Publications Ltd, London and Sterling, VA. USA. p. 356

Notas Biográficas

El **Ing. Carlos Arturo Dennis Rodríguez** es estudiante del cuarto semestre de la Maestría en Ingeniería Industrial de Instituto Tecnológico de Culiacán.

El **Mc. Jesús Ramón Ochoa Gallegos González** es profesor investigador en el Instituto Tecnológico de Culiacán en el área de Estadística y Planeación de Sistemas de Calidad.

El **Dr. Jesús Gabriel Rangel Peraza** es profesor investigador en el Instituto Tecnológico de Culiacán en el área de investigación ambiental.

El **Dr. José Fernando Hernández Silva** es profesor investigador en el Instituto Tecnológico de Culiacán en el área de Investigación de Operaciones, Simulación y Administración de Operaciones

Impacto de la Promoción en la Permanencia de los Estudiantes del Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo (I.T.S.F.)

Oscar Alan de Santiago Burciaga¹, Daniel Eduardo Ávila Laguna², Marcos González Huízar³ y ME Karla Maday Álvarez Gallegos⁴, José de Jesús Reyes Sánchez⁵, Felipe Carlos Vásquez⁶

Resumen- Analizar la relevancia de los métodos de promoción del ITSF en la comunidad, es primordial para entender la problemática de deserción y bajo rendimiento académico en los alumnos del mineral y sus alrededores que cursan o cursaron en dicha institución. La presente investigación es Descriptiva-Experimental ya que analizaremos la información recabada directamente de la base de datos del ITSF, y al proponer una alternativa distinta a los métodos de promoción que se realizan actualmente, buscamos conseguir que se implemente la idea de nuestro proyecto. Al concluir con el proyecto esperamos lograr que se aplique el método de promoción de las carreras ofrecidas por el ITSF, con el motivo de aumentar la calidad estudiantil y generar en los estudiantes un enfoque más claro sobre la carrera a la que desean ingresar, como consecuencia se espera mejor ambiente escolar, así como un mejor desempeño y lograr que los alumnos se identifiquen con la institución. Se espera obtener resultados positivos en el alumnado que esta por ingresar en el ITSF, con la esperanza de que pueda tomarse este método de promoción como un ejemplo para otras instituciones de carácter de educación pública superior.

El análisis de la promoción que tiene el ITSF es una variable importante a analizar para conocer la problemática actual que padecen y sufren los alumnos que ya están incluidos en la matrícula. Es importante destacar el interés que aumento en los alumnos por su carrera al conocer que rol desempeñarán al egresar de dicha universidad.

Palabras Clave: Promoción, Deserción, Reprobación y Método

Introducción

La Educación Superior en México en ocasiones limita el grado de competencias profesionales de sus egresados, lo que genera en las empresas, que busquen como alternativa la contratación de similares extranjeros. Los campos de estudio en este nivel formativo se dividen principalmente en sociales-humanos y físico-matemáticos, siendo las ciencias exactas en las que el país necesita enfocarse para un óptimo desarrollo científico y tecnológico.

Dentro del campo de las carreras con perfil físico-matemático se encuentran las Ingenierías, como lo pueden ser: Industrial, Electrónica, Sistemas, Logística, Ambiental, Gestión Empresarial, Informática y Minas, siendo dichas carreras las que se ofertan en el Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo (I.T.S.F.).

Para desenvolverse en las ya mencionadas ingenierías, se requieren conocimientos y habilidades previas, y, a largo plazo, consolidar los objetivos profesionales a los que se quiere llegar. Actualmente la forma de promoción del I.T.S.F. carece de una explotación eficaz, ya que la publicidad de la institución parece tener poca efectividad para que los nuevos estudiantes determinen su ingreso a una ingeniería completamente convencidos. Se tiene la hipótesis de que esta es una causa de deserción estudiantil en los primeros semestres, y en su caso hace que se complique el estudio para los estudiantes, que de entrada, no conocen su programa académico. Una opción de promoción hacia los alumnos interesados a ingresar puede serla solución a los problemas anteriormente enunciados.

Este proyecto busca demostrar que las estrategias de promoción son una variable que influye en la deserción y en el desempeño escolar de los alumnos que cursan una ingeniería. El análisis -y una adecuación- al sistema de promoción del I.T.S.F. propuesto en este proyecto ayudarán a que se tome una mejor decisión por parte de los estudiantes para

¹ El estudiante **Oscar Alan de Santiago Burciaga** es alumno del Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo de la carrera de Ingeniería Industrial. Estudiante alan231648@gmail.com

² El estudiante **Daniel Ávila Laguna** es alumno del Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo de la carrera de Ingeniería Industrial. Estudiante dlaonsyt@hotmail.com

³ El estudiante **Marcos González Huízar** es alumno del Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo de la carrera de Ingeniería Industrial. Estudiantes marcos_gonh@hotmail.com

⁴ ME **Karla Maday Álvarez Gallegos** es Jefa de Oficina de Gestión y Elaboración de Proyectos Institucionales del Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo y Docente Investigadora del área de Ing. Ambiental, en Fresnillo, Zacatecas. proyectosinstitucionales.itsf@gmail.com

⁵ **José de Jesús Reyes Sánchez** Docente Asociado "A", Profesor-Investigador en la Academia de Ingeniería en gestión Empresarial en el Tecnológico Superior de Fresnillo, Zacatecas, México. Co- coordinador del Club De Jóvenes Investigadores del ITSF profejesusreyes@yahoo.com.mx

⁶ **Mpym. Felipe Carlos Vásquez** Docente Asociado "A" Profesor-Investigador en la Academia de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Superior de Fresnillo, Zacatecas, México. coordinador del Club De Jóvenes Investigadores del ITSF felycv@hotmail.com (autor corresponsal)

elegir una carrera tecnológica al tener información clara y completa, y a disminuir el índice de deserción que de forma colateral puede reducir costos para la Institución.

Descripción del Método

Para llevar a cabo el desarrollo del proyecto se realizará lo siguiente:

1. Indagar la cobertura de alcance real que logra el departamento de promoción del I.T.S.F.
2. Obtener datos estadísticos del capital invertido que se pierde por cada deserción, solicitando indicadores a la Institución en el Departamento de Planeación.
3. Analizar los costos y evaluarlos para valorar si la inversión a la promoción de las carreras es aprovechable en su totalidad.
4. Realizar encuestas a alumnos que cursan los primeros semestres de las carreras para poder comparar el impacto obtenido con el esperado al modificar el método de promoción.
5. Proponer la vinculación con el sector empresarial desde la promoción, haciendo del conocimiento general de los nuevos aspirantes un conocimiento experiencial.
6. Consolidarla promoción institucional con estrategias de Marketing.

Resultados

La matrícula de Ingeniería Industrial se ha ido incrementando más del 100% en los últimos 5 años, mientras tanto se muestra que el costo por alumno ha disminuido, durante los periodos 2013-2014 se demuestra que algunos factores provocaron que el índice de deserción aumentara, se observa que en el periodo de Agosto 2015 los índices de reprobación se elevaron considerablemente, el índice de absorción se mantiene estable si consideramos que el no estar por debajo del 80% es aceptable, tomando en cuenta que en Fresnillo cada vez existen más opciones de educación superior. Lo anterior se puede observar en la TABLA 1.

INDICADORES DEL PROGRAMA DE ING. INDUSTRIAL	AGOSTO 2011	AGOSTO 2012	AGOSTO 2013	AGOSTO 2014	AGOSTO 2015
MATRICULA (Alumnos)	225	291	318	390	464
COSTO POR ALUMNO ITSF	\$30,230.00	\$34,250.00	\$26,140.00	\$27,150.00	\$27,150.00
ALUMNOS EN BAJA DEFINITIVA	18	16	31	33	10
ÍNDICE DE DESERCIÓN	4%	2.75%	4.88%	4.23%	2.15%
ÍNDICE DE REPROBACIÓN	11.55%	10.77%	13.88%	11.88%	17.12%
ÍNDICE DE ABSORCIÓN (Matriculados Vs Solicitantes)	89%	89%	81%	85%	85%

TABLA 1.- Indicadores escolares de los últimos 5 años

De 1350 estudiantes que egresaron de los diversos bachilleres en 2014, 167 se decidieron a ingresar a Ingeniería Industrial en el I.T.S.F., quedando matriculados 143 de los cuáles 33 se dieron de baja definitiva durante el semestre, lo que representa un índice de retención del 77%, de acuerdo a lo mostrado en la TABLA 2.

CONCEPTO	NO. ESTUDIANTES	PORCENTAJE
Total de estudiantes en 6° semestre de educación media superior dentro del alcance del ITSF	3510	100%
Solicitantes a ingresar	167	4.75%
Matriculados	143	4.07%

TABLA 2.- Índice de absorción de estudiantes recién egresados a Ingeniería Industrial en el ITSF

El capital destinado a promover el I.T.S.F. durante el ciclo escolar 2015-2016 es de \$302,420.00 siendo las revistas y la radiodifusión en las que más se invierte. En la TABLA 3 se puede apreciar los datos desglosados del presupuesto total:

MEDIO DE COMUNICACIÓN	CAPITAL INVERTIDO	PORCENTAJE
Revista	\$104,200.00	34.46%
Prensa	\$60,940.00	20.15%
Página Web	\$26,680.00	8.82%
Radio	\$102,600.00	33.93%
Tv	\$8,000.00	2.65%
Total	\$302,420.00	100%

TABLA 3.- Capital invertido en el área de promoción del ITSF

En comparación de la TABLA 3 con la TABLA 4 se observa que los alumnos de educación media superior tienen una mayor recepción de la información del I.T.S.F. por medio de las visitas que dicha institución efectúa a los planteles que su promoción abarca, y no tanto por los medios de comunicación que es a donde se destina la mayor parte de la inversión.

ENTERADO A TRAVÉS DE	PREPA III UAZ	COBAEZ VILLA DE COS	EMSAD TRUJILLO	EMSAD VILLA DE COS	CECYTEZ	EL SALTO	REMIINGTON	CECITEZ PLATEROS	COLEGIO FRESNILLO	TOTALES
VISITA TEC	69	9	6	4	4	9	29	8	29	167
MEDIOS DE COMUNICACIÓN	7	0	0	0	0	0	7	0	1	15
REDES SOCIALES	6	5	0	1	0	0	4	0	0	16
FAMILIARES	12	1	1	3	1	0	5	1	2	26
TOTALES	94	15	7	8	5	9	45	9	32	224

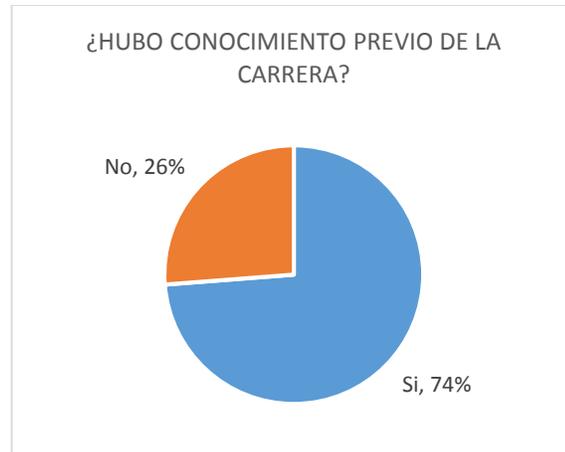
TABLA 4.- ¿Cómo se enteraron los alumnos de preparatoria del ITSF?

Resultados de la encuesta realizada a una muestra de la población estudiantil de Ingeniería Industrial

Los datos recabados en la encuesta arrojaron los siguientes gráficos, en los que se destaca que los estudiantes del I.T.S.F. sugieren que en la promoción se proporcione información asertiva impartida en las visitas que el instituto tiene en los planteles de educación media superior.



Gráfica 1



Gráfica 2



Gráfica 3



Gráfica 4

Gasto por monto invertido en alumnos que desertan de Ingeniería Industrial del Tecnológico

$$18_{\text{Alumnos}} \times \$30,230.00_{\text{diarios/alumno}} = \$544,140.00$$

$$16_{\text{Alumnos}} \times \$34,250.00_{\text{anual/alumno}} = \$548,000.00$$

$$31_{\text{Alumnos}} \times \$26,140.00_{\text{anual/alumno}} = \$810,340.00$$

$$33_{\text{Alumnos}} \times \$27,150.00_{\text{anual/alumno}} = \$895,950.00$$

$$10_{\text{Alumnos}} \times \$27,150.00_{\text{anual/alumno}} = \$271,500.00$$

En 2014, 4% de los alumnos (143 de 3510) que estaban por egresar de las diversas instituciones de educación media superior del Estado en los que el I.T.S.F. se promociona, ingresa a la institución, específicamente a la carrera de Ingeniería Industrial. De este 4%, 33 estudiantes se dieron de baja definitiva. Mediante esta información, podemos definir que el I.T.S.F. tuvo un índice de retención del 77%. En 2015, éste índice aumentó significativamente a 98%.

Según datos del Tecnológico, se destinan \$302,420.00 de manera anual a publicidad a través de los medios de comunicación. Sin embargo, la información recabada de encuestas realizadas por la misma institución señalan que sólo el 14% de los encuestados se percataron de la oferta educativa a través de estos medios (Revista, prensa, páginas web, radio y TV).

La deserción de estudiantes sólo de la carrera de Ingeniería Industrial representa una inversión perdida de \$3,069,930.00 en los últimos 5 años, en contraste con la inversión destinada a la promoción que fue de un aproximado de \$1,510,000.00.

La promoción del I.T.S.F. fue considerada buena por un 54% de los alumnos, pero 67% de los encuestados considera que es carente al momento de ofrecer información y un 18% cree que debe hacer más visitas a los bachilleres o permitir a estos acudir a la institución.

COMENTARIOS FINALES

La posible reestructuración del método de promoción puede ser viable para la disminución de la deserción estudiantil así como el índice de reprobación y la pérdida de inversión destinada a la institución.

Posibles dificultades

Obtención de apoyo institucional.

Disposición de capital para la puesta en marcha y desarrollo del método propuesto.

No obtener el resultado esperado por parte de los involucrados en el proceso.

CONCLUSIONES

El cambio en el método de promoción del I.T.S.F. es factible debido a que la modificación propuesta reducirá el índice de deserción y de reprobación de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial, lo cual también trae beneficios al evitar una inversión mal enfocada. La promoción es un factor medular para la permanencia y el desempeño de los estudiantes de Ingeniería Industrial. El Tecnológico invierte en promoción que no tiene la efectividad esperada por el Departamento de Comunicación y Difusión.

REFERENCIAS

- Paramo, G. J., & Maya, C. A. C. (2012). Deserción estudiantil universitaria. Conceptualización. *Revista Universidad EAFIT*, 35(114), 65-78.
- Cu Balán, G. (2005). El impacto de la escuela de procedencia del nivel medio superior en el desempeño de los alumnos en el nivel universitario. *REICE. Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*.
- Ramírez, N. C., Revuelta, R. C., Morales, M. M., & Ávila, N. J. (2003). Examen de selección y probabilidad de éxito escolar en estudios superiores: Estudio en una universidad pública estatal mexicana. *REDIE: Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 5(1), 5.
- Puryear, J. (1997). *La educación en América Latina: Problemas y desafíos*(No. 7). Santiago: preal.
- Terán Cázares, M. M. (1997). *Modelo de promoción aplicable a centros de educación superior* (Doctoral dissertation, Universidad Autónoma de Nuevo León).

Notas Bibliográficas

MAE **Roció Ruvalcaba Barrios** Jefa del Departamento de Planeación, Programación y Presupuesto del Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo pppitsf@hotmail.com

LCTC **Pedro Antonio Morales Zavala** Jefe del Departamento de Comunicación y Difusión del Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo comunicacionitsf@gmail.com

El estudiante **Oscar Alan de Santiago Burciaga** es alumno del Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo de la carrera de Ingeniería Industrial. Estudiante

El estudiante **Daniel Ávila Laguna** es alumno del Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo de la carrera de Ingeniería Industrial.

El estudiante **Marcos González Huizar** es alumno del Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo de la carrera de Ingeniería Industrial. Estudiantes ME **Karla Mada y Álvarez Gallegos** es Jefa de Oficina de Gestión y Elaboración de Proyectos Institucionales del Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo y Docente Investigadora del área de Ing. Ambiental, en Fresnillo, Zacatecas.

El **Maestro Felipe Carlos Vásquez**, Es Estudiante del Doctorado en Ciencia de Materiales en el Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV) que forma parte del PNPC del CONACYT. Es desde el 2006 docente-investigador y tutor del Instituto Tecnológico Superior De Fresnillo, tiene apoyo como Nuevo Profesor de Tiempo Completo por PRDEP, ha asesorado alumnos en proyecto DELFIN en 2013, ha participado en 4 congresos Internacionales, 5 en modalidad de presentación Oral y 2 como poster.

El **Lic. Psic. José De Jesús Reyes Sánchez**, Es docente asociado "A" del Instituto Tecnológico Superior De Fresnillo, Profesor Investigador del I.T.S.F., Profesor del proyecto DELFIN. Tutor del Instituto Tecnológico Superior De Fresnillo, Secretario del área de económico-administrativo ciencias básicas, Asesor de proyectos de residencia dentro de la carrera de ingeniería en gestión empresarial.

Optimización de la adhesión de superficies poliméricas mediante tratamiento con luz UV

Edgar Manuel Díaz Acosta¹, Dra. Santos Adriana Martel Estrada²,
Dra. Claudia Alejandra Rodríguez González³ y Dra. Imelda Olivas Armendáriz⁴

Resumen— La adhesión entre un polímero y un material en su superficie es crucial para muchas aplicaciones prácticas, tales como en la industria alimenticia, médica o tecnológica. La generación de radicales libres y la posterior formación de grupos polares en las superficies poliméricas, se puede lograr por métodos físicos, de tal manera que se optimice sus propiedades de adhesión.

El tratamiento de películas poliméricas mediante luz UV, UVO y plasma permite la generación de grupos polares en su superficie, tales como grupos hidroxilo y carbonilo aumentando sus propiedades de adhesión mediante la disminución de ángulo de contacto y aumento de energía superficial, así como incrementando la fuerza de adhesión en polímeros de SBR y modificación de morfología en fibras de PU.

Palabras clave— Modificación de superficie, radicales libres, tratamiento UV, adhesión de superficie.

Introducción

La modificación de la superficie de un polímero tiene importancia desde el punto de vista práctico. Las propiedades de mojabilidad, adhesión y adsorción (Oiseth et. al, 2003), así como el control en impresión y tratamiento de productos biomédicos tales como catéteres son algunos ejemplos de su aplicación (Grace et. al, 2007). Existen varios métodos para tratamiento de superficies poliméricas, tales como tratamiento de plasma a chorro a presión atmosférica (Lommatzsch et al, 2007), Láser Excimer de XeCl (Zheng y Netravali, 2007), tratamiento mediante ozono (Kobayashi y Humagai, 2007), entre otros. La activación de una superficie polimérica mediante plasma es comúnmente utilizada debido a la generación de grandes cantidades de radicales libres, contribuyendo a la generación de puntos de interconexión para diferentes grupos químicos, dependiendo del gas plasma utilizado y diferentes condiciones de reacción (Balart et. al, 2012). Por otro lado existen tratamientos físicos para modificación de superficie más versátiles y que representan un menor costo, tales como la luz ultravioleta (UV) (Balart et. al, 2012; Hankett et. al, 2014; Kaczmarek et. al, 2002; Oiseth et. al, 2003), luz ultravioleta de onda corta al vacío (VUV) (Vasilets et. al, 2004) y tratamiento con luz UV/ozono (UVO) (Kisic et. al, 2014).

La activación de una superficie polimérica ocurre por un proceso de foto degradación o foto oxidación química cuando las macromoléculas absorben un fotón de luz, resultado de estados singuletes excitados (S^*) y/o tripletes (T^*). Ocurren tres procesos importantes durante la degradación foto oxidativa, tales como:

1. Proceso de iniciación: se producen radicales libres $P\cdot$ en polímeros con grupos cromóforos por la acción de luz UV en presencia de oxígeno.
2. Proceso de propagación: el radical $P\cdot$ al reaccionar con oxígeno por presencia de luz UV forma radicales $POO\cdot$, hay una subsecuente abstracción de hidrogeno de una molécula de polímero para formar un nuevo radical $P\cdot$ y un polímero hidroxilo peróxido (ver fig. 1).
3. Proceso de terminación: las reacciones de terminación ocurren principalmente por recombinaciones bimoleculares entre radicales como $P\cdot$ o $POO\cdot$, aunque también puede haber reacciones entre grupos radicales $HO\cdot$, $HO_2\cdot$ y otros radicales disponibles $R\cdot$ (Rabek, 1995).

Kaczmarek y colaboradores mencionan que la exposición de ciertos polímeros a luz UV con longitud de onda $\lambda = 254$ nm forma moléculas excitadas como primer paso, después ocurren reacciones de escisión de cadena, entrecruzamiento y oxidación (Kaczmarek et. al, 2002; Oiseth et. al, 2003). Por otro lado, los tratamiento con luz UV y ozono han sido utilizados para remover contaminantes de diferentes superficies poliméricas (Landete et. al,

¹ Edgar Manuel Díaz Acosta es Estudiante de la Maestría en Ciencia de los Materiales en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua. edgar.diaz@uacj.mx

² La Dra. Santos Adriana Martel Estrada es Profesora Investigadora en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua. adriana.martel@uacj.mx

³ La Dra. Claudia Alejandra Rodríguez González es Profesora Investigadora en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua. claudia.rodriguez@uacj.mx

⁴ La Dra. Imelda Olivas Armendáriz es Profesora Investigadora en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua. iolivas@uacj.mx

2015), el tratamiento con ozono promueve reacciones de oxidación que llevan a la formación de grupos carbonilo (C=O) (Kobayashi y Kumagai, 2007). Durante el tratamiento UVO, el ozono ataca y modifica las capas superficiales del polímero mediante la siguiente reacción: $\text{polímero} + \text{O}_3 \rightarrow \text{O}_2 + \text{polímero oxidado}$. En estudios recientes se ha encontrado que polímeros como el polietileno (PE) absorben fotones a una longitud de onda (λ) de 330 nm, mientras que en otras investigaciones se ha descrito que la absorción del PE se encuentra en $\lambda=(235 \text{ y } 310) \text{ nm}$ (Oiseth et. al, 2003).

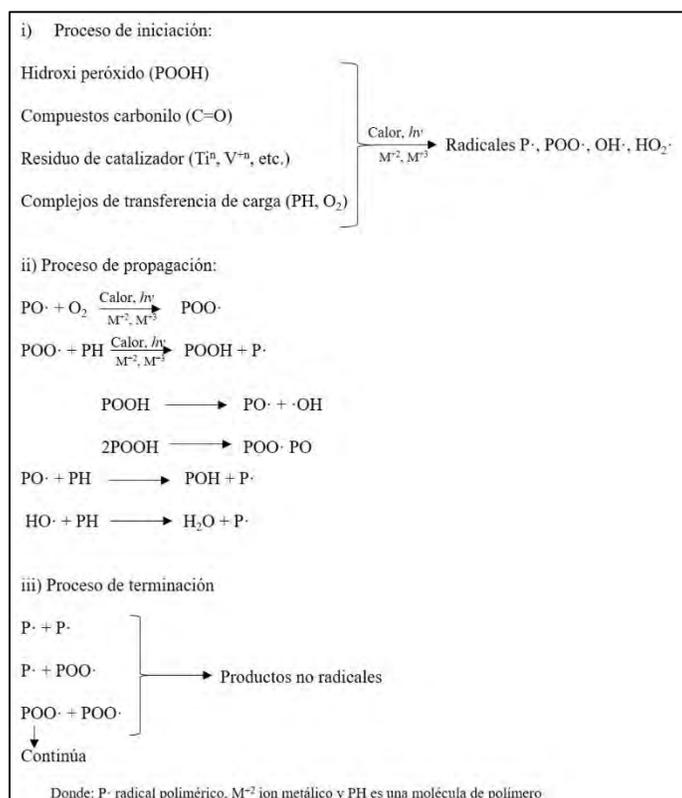


Figura 1. Foto oxidación química: cadenas de iniciación, propagación y terminación, respectivamente. (tomado de Rabek, 1995; Yousif y Haddad, 2013).

El tratamiento de polímero con luz UV en el vacío se ha estudiado utilizando lámparas de resonancia de Xe y Kr con $\lambda=(147 \text{ y } 123.6) \text{ nm}$. A diferencia de la radiación UV tradicional de mercurio con $\lambda= 254 \text{ nm}$, la energía de los fotones de las lámparas de resonancia de Xe (8.4 eV) y Kr (10.0 eV) causan la disociación de ciertos enlaces en polímeros, tales como C-C, C-H, C-Si, Si-O, produciendo radicales. En presencia de aire u otros gases, estos radicales pueden formar grupos polares en la superficie lo que disminuye drásticamente el ángulo de contacto del agua mencionado anteriormente (Vasilets et. al, 2004). El objetivo del presente documento es una breve discusión del tratamiento de superficies poliméricas mediante luz UV, para promover la producción de grupos polares y optimizar la adhesión aplicada en diversas tecnologías, tales como la litografía, adsorción de proteínas sobre polímeros, optimización de celdas solares, entre otras.

Descripción del Método

Modificación de superficie de películas poliméricas de PVC mediante radiación UV

Las películas poliméricas comerciales pueden ser modificadas debido a su importancia en varias tecnologías, tales como la industria alimenticia, médica o ambiental. Una de las características de la radiación UV sobre superficies poliméricas es su acción sobre las capas superficiales, donde las propiedades en bulto del material se mantienen sin cambio y el material modificado retiene sus propiedades mecánicas. Kaczmarek et. al (2002) reportan que una superficie de material polimérico de PVC puede ser modificada mediante irradiación con luz UV con la finalidad de optimizar sus propiedades de adhesión y mojabilidad. Para ello utilizan el polímero PVC preparado mediante el

método de vaciado en placa, una lámpara de mercurio con $\lambda = 254 \text{ nm}$ y una intensidad de 2.7 mW/cm^2 para modificar la superficie a diferentes tiempos de tratamiento (0.5, 1, 2, 4 y 6) h. Los resultados de su trabajo indicaron que la interacción del iodometano en las pruebas de mojabilidad tiene un valor más alto (menor ángulo de contacto) en comparación con agua y formamida, esto se le puede atribuir a que los compuestos más polares son menos atraídos por la película de PVC cuando no hay tratamiento con luz UV. Los cambios en los valores de ángulo de contacto con agua con el tiempo de exposición cambiaron de 69.34° a 0 h hasta 53.75° a las 6 h, este efecto es atribuido a la oxidación del PVC en aire cuando es irradiado con luz UV, de tal manera que se producen grupos polares en la superficie, tales como grupos OH y carbonilo (C=O). Los efectos de la irradiación UV son mayormente marcados en el análisis químico por espectroscopia de infrarrojo (FTIR) como lo muestra otro trabajo del mismo autor en el cual modifican el polímero PVC con acetato de polivinilo (PVAC) en presencia de luz UV en el cual se muestra un claro ejemplo de foto oxidación química. El espectro de infrarrojo muestra el desarrollo de bandas en la región $3100\text{-}3600 \text{ cm}^{-1}$ y $1500\text{-}1800 \text{ cm}^{-1}$ asignadas a grupos hidroxilo, peróxidos y ácidos carboxílicos (OH y OOH) y grupos carbonilo (C=O), respectivamente (ver fig. 2) Kaczmarek et. al (2002).

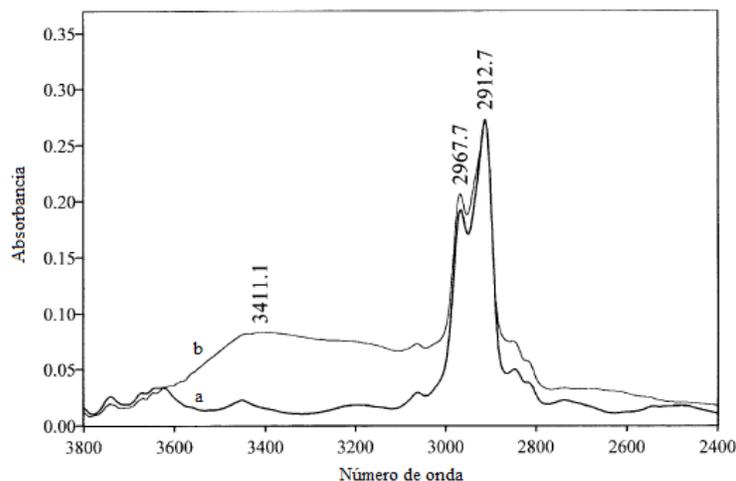


Figura 2. Espectro FTIR de muestras de PVC con 10% PVAC antes (inciso a) y después (inciso b) de exposición a luz UV durante 12 h. (tomado de Kaczmarek et. al (2002))

Tratamiento de polímero vulcanizado con UV/ozono para aumentar la adhesión de superficie del mismo

En un polímero vulcanizado como el estireno butadieno (SBR, material utilizado en la industria de calzado), el tratamiento de superficie mayormente utilizado es la cloración basada en solventes para aumentar la adhesión mecánica y química. Sin embargo, dicho tratamiento requiere de tiempos largos de reacción, es ambientalmente inaceptable y causa problemas a la salud. Moyano y Martín (2014) utilizaron polímeros vulcanizados de SBR con aceite de parafina añadido intencionalmente con la finalidad de observar los efectos del tratamiento UVO. Para la formación de uniones adhesivas se utilizó una dispersión aniónica de poliuretano de alto peso molecular. El tratamiento UVO se realizó con una lámpara de baja presión de mercurio, con radiación de $\lambda = 254 \text{ nm}$ y una intensidad de 10 mW/cm^2 a diferentes tiempos de exposición (3, 6 y 9) min.

Los resultados del tratamiento con UVO muestran la formación de grupos funcionales C=O aproximadamente a $\lambda = 1708 \text{ cm}^{-1}$, esta evolución se observa mayormente marcada a medida que el tiempo de exposición aumenta. Posteriores resultados con la técnica espectroscópica de fotoelectrones emitida por rayos X (XPS) muestra que existe una disminución de contenido de carbono a medida que el tiempo de tratamiento UVO aumenta (84 % a 3 min y 80 % a 9 min) y un aumento en el porcentaje de oxígeno (13 % a 3 min y 15 % a 9 min) debido a un proceso de oxidación y remoción de grupos químicos hidrocarbonados. La presencia de especies polares formadas por la exposiciones del polímero SRB a luz UVO son las responsables de la disminución del ángulo de contacto sobre la superficie, los datos muestran que hay una disminución significativa desde 46° con una exposición de 3 min hasta 42° a 9 min de exposición, utilizando agua como sustancia de mojabilidad. Carreira et. al. (2013) obtuvieron resultados de ángulo de contacto similares al exponer SBR a tratamiento por plasma en aire bajo condiciones de presión atmosférica, reportaron una disminución inmediata desde aproximadamente 105° para el polímero sin

tratamiento a 45° para el polímero tratado en su superficie, así como un incremento en la energía superficial, contribuyendo al proceso termodinámico de adhesión.

La aplicación del tratamiento de superficie del polímero se refleja en la aplicación de las pruebas de adhesión, en las cuales se describe la resistencia de la corteza de adhesivos (método “T-peel”). Los resultados obtenidos por Carreira et. al (2013) indican una resistencia adhesiva muy baja ($\leq 0.5 \text{ N/mm}$) para la superficie sin tratamiento por plasma, menores a las especificaciones de adhesivos para calzado (5 N/mm), mientras que los valores “T-peel” aumentaron por un factor de 10-12 en superficies con tratamiento con plasma (ver fig. 3).

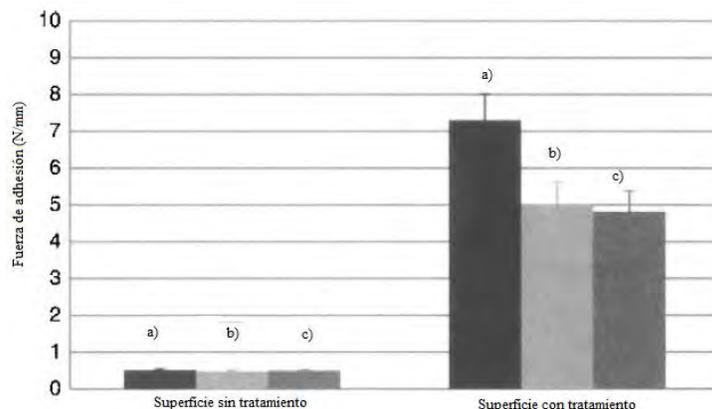


Figura 3. Valores de fuerza de adhesión T-peel de muestras SBR tratadas y sin tratamiento plasma, a) 78% SBR, b) 85% SBR y c) 87% SBR (tomado de Carreira et. al, 2013).

Tratamiento de microfibras de polímero para optimización de adhesión y mojabilidad de superficie de poliuretano (PU) y polidimetilsiloxano

Peyvandi y colaboradores (2014) reportan el uso de tratamiento de una superficie polimérica para aumentar la adhesión, la inspiración de su trabajo se basa en el mecanismo de adhesión de ciertos insectos y reptiles como el gecko. En su trabajo mencionan no solo las fuerzas de Van der Waals como principal mecanismo en estructuras fibrilares, sino también fuerzas capilares involucradas en la adhesión de las patas del gecko a superficies con un amplio rango de humedad relativa. La fuerza capilar tiene una ventaja sobre las superficies rugosas a diferencia de las fuerzas de Van der Waals que son de corto alcance. Sin embargo, la naturaleza hidrofóbica de estructuras micro fibrilares poliméricas representan una desventaja al crear puentes capilares con el sustrato. Es por ello que se requiere tratamiento de superficie con luz UVO o algún otro tratamiento como plasma con oxígeno, los cuales son fáciles de implementar y ambientalmente amigables.

En la investigación de Peyvandi y colaboradores (2014) las estructuras micro fibrilares poliméricas se obtuvieron a base de poliuretano (PU) y polidimetilsiloxano (PDMS) sobre obleas de silicio silanizadas (tratadas con hepta fluoro silano) mediante fase de vapor a una temperatura de 95 °C por una hora, seguido de una curación a temperatura de 65 °C en luz al vacío por 24 h. Se llevaron a cabo pruebas de tratamiento de luz UVO por tiempo de exposición de 30 min, SEM, microscopia de fuerza atómica (AFM) y mediciones de ángulo de contacto para su caracterización. Sus imágenes de SEM muestran estructura de 20 μm de longitud (ver fig. 4a) mientras que en las figuras (b-d) se observa la evolución de la estructura de micro fibras a una forma más redondeadas debido a la exposición con UVO por periodo de 30 min. La forma de estas estructuras supone que el tratamiento tiene efectos similares a un ataque químico (“etching”).

Las micro fibras de PU presentan un mayor ángulo de contacto (120°) en comparación con el PU plano como esta reportado en la literatura (65-75°), este comportamiento se debe a que la morfología de las microfibras es similar al efecto lotus. El tratamiento con UVO sobre los arreglos de PU plano y micro fibras disminuyen considerablemente el ángulo de contacto entre 15 y 17°, respectivamente. Esto se debe a que el ozono rompe cadenas C-C en el polímero y causa funcionalización del PU formando grupos polares (ver fig. 5a). Sucede un efecto similar con el tratamiento por plasma en oxígeno sobre PU y PDMS, el cual funcionaliza la superficie del polímero produciendo grupos polares y aumentando la adhesión (ver fig. 5b). En los dos casos mencionados anteriormente se observa que el ángulo de contacto disminuye considerablemente a medida que aumenta el tiempo de exposición al tratamiento UVO.

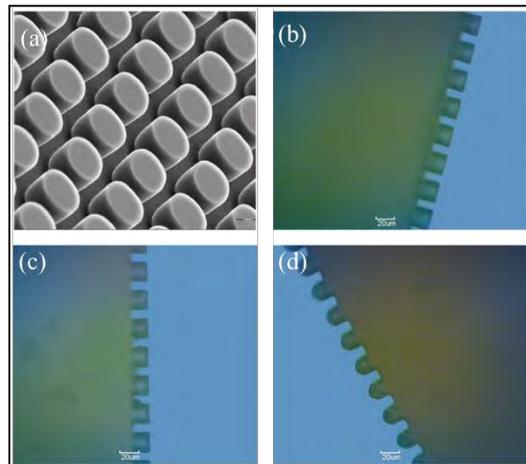


Figura 4. Estructuras fibrilares de PU con diámetros de 20 μm antes y después de tratamiento con luz UVO. (a) imagen en SEM, (b) imagen de microscopio óptico antes del tratamiento, (c) PU después de 15 min, (d) PU después de 30 min. (tomado de Peyvandi et. al, 2014).

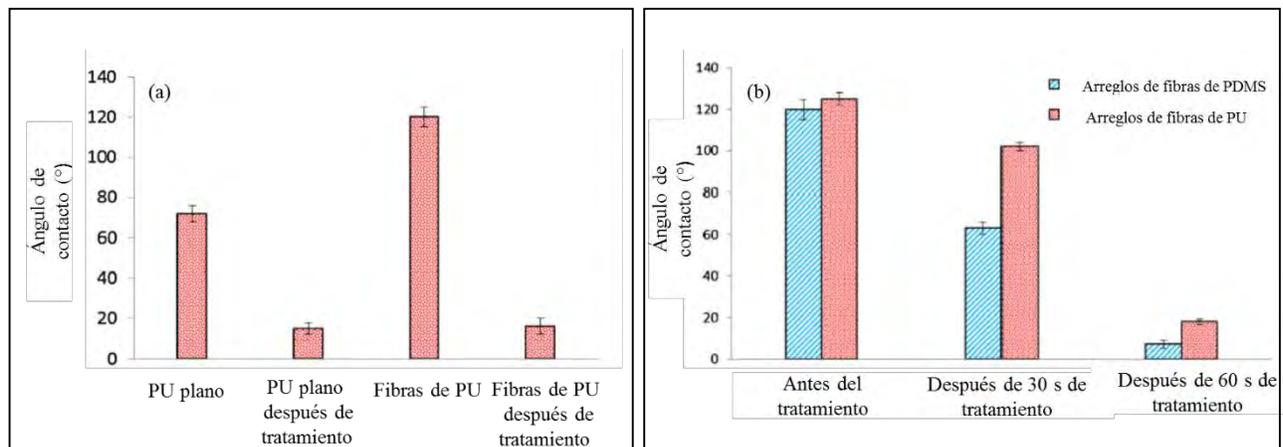


Figura 5. (a) comparación de ángulos de contacto entre películas de PU plano y fibrilar antes y después del tratamiento con UVO. (b) comparación de ángulos de contacto entre PDMS y PU fibrilar antes y después de tratamiento con plasma en oxígeno (tomado de Peyvandi et. al, 2014).

Comentarios finales

Por su bajo costo, fácil implementación y ambientalmente amigables (ibíd.), los tratamientos con luz UV, UVO y plasma siguen una tendencia hacia futuro para ser aplicados en la modificación de propiedades de adhesión de superficie en polímeros. Las láminas de PVC sintetizadas pueden beneficiarse de tratamientos UV o UVO en la superficie para disminuir el ángulo de contacto y aumentar su energía superficial debido a la generación de radicales libres y posterior formación de grupos polares.

Por otro lado, los estudios realizados sobre polímeros de SBR en la industria del calzado, para optimizar la adhesión sobre materiales tales como el cuero mediante tratamiento con luz UV o tratamiento plasma, son efectivos al aumentar por un factor de 10-12 en ensayos de fuerza de adherencia (“T-peel”) después del tiempo de exposición a dicho tratamiento.

Los estudios revelan que el tratamiento UVO y plasma modifican la morfología de arreglos fibrilares de PU haciéndolas más hidrofílicas y aumentando las propiedades de adhesión de dicho polímero, de esta manera se pueden obtener polímeros bio inspirados que imiten la naturaleza.

Referencias

- Balart, J., Fombuena, V., España, J. M., Sánchez-Nácher, L., & Balart, R. (2012). Improvement of adhesion properties of polypropylene substrates by methyl methacrylate UV photografting surface treatment. *Materials and Design*, 33(1), 1–10. <http://doi.org/10.1016/j.matdes.2011.06.069>
- Carreira, C., Silva, R., Pinto, V., Ferreira, M., Sousa, F., Silva, F., & Pereira, C. (2013) Atmospheric plasma surface treatment of Styrene-Butadiene Rubber: study of adhesion and ageing effects. *Atmospheric Pressure Plasma Treatment of Polymers: Relevance to Adhesion*. 315-328.
- Garcia-Ivars, J., Iborra-Clar, M.-I., Alcaina-Miranda, M.-I., Mendoza-Roca, J.-A., & Pastor-Alcañiz, L. (2016). Surface photomodification of flat-sheet PES membranes with improved antifouling properties by varying UV irradiation time and additive solution pH. *Chemical Engineering Journal*, 283, 231–242. <http://doi.org/10.1016/j.cej.2015.07.078>
- Haddad, E. Y. y R. (2013). Photodegradation and photostabilization of polymers, especially polystyrene: review. *Chemistry and Materials Science*, 2, 2–32.
- Hankett, J. M., Collin, W. R., & Chen, Z. (2013). Molecular structural changes of plasticized PVC after UV light exposure. *The Journal of Physical Chemistry. B*, 117(50), 16336–44. <http://doi.org/10.1021/jp409254y>
- J. Grace, H. K. Z. y L. G. (2004). Importance of process conditions in polymer surface modification: A critical assessment. *Polymer Surface Modification: Relevance to Adhesion*, 4(Journal of Applied Polymer Science), 3–24.
- Kaczmarek, H., Kowalonek, J., Szalla, A., & Sionkowska, A. (2002). Surface modification of thin polymeric films by air-plasma or UV-irradiation. *Surface Science*, 507-510, 883–888. [http://doi.org/10.1016/S0039-6028\(02\)01367-5](http://doi.org/10.1016/S0039-6028(02)01367-5)
- Kaczmarek, H., Drag, r., Swiaztek, ., & Oldak, D. (2002). The influence of UV-irradiation on poly (vinyl chloride) modified by poly (vinyl acetate). *Surface Science*, 507–510, 877–882.
- Kisić, D., Nenadović, M., Štrbac, S., Adnadjević, B., & Rakočević, Z. (2014). Effect of UV/ozone treatment on the nanoscale surface properties of gold implanted polyethylene. *Applied Surface Science*, 307, 311–318. <http://doi.org/10.1016/j.apsusc.2014.04.032>
- Kumagai, T. K. y H. (2007). Surface modification of polymers by ozone. Comparison of polyethylene and polystyrene treated at different temperatures. *Polymer Surface Modification: Relevance to Adhesion*, 4, 113–125.
- Moyano, M. A., & Martín-Martínez, J. M. (2014). Surface treatment with UV-ozone to improve adhesion of vulcanized rubber formulated with an excess of processing oil. *International Journal of Adhesion and Adhesives*, 55, 106–113. <http://doi.org/10.1016/j.ijadhadh.2014.07.018>
- Netravali, J. Z. y A. N. (2007). XeCl excimer laser treatment of Vectran® fibers in diethylenetriamine (DETA) environment. *Polymer Surface Modification: Relevance to Adhesion*, 4, 87–111.
- Øiseth, S. K., Krozer, A., Lausmaa, J., & Kasemo, B. (2004). Ultraviolet Light Treatment of Thin High-Density Polyethylene Films Monitored with a Quartz Crystal Microbalance. *Polymer Surface Modification: Relevance to Adhesion*, 92, 2833–2839.
- Peyvandi, A., Abideen, S. U., Huang, Y., Lee, I., Soroushian, P., & Lu, J. (2014). Surface treatment of polymer microfibrillar structures for improved surface wettability and adhesion. *Applied Surface Science*, 289, 586–591. <http://doi.org/10.1016/j.apsusc.2013.11.048>
- Rabek, J. F. (1995). *Polymer Photodegradation*. Springer Science+Business Media Dordrecht.
- U. Lommatzsch, M. Noeske, J. Degenhardt, T. W., & S. Strudthoff, G. E. and O.-D. H. (2004). Pretreatment and surface modification of polymers via atmospheric-pressure plasma jet treatment. *Polymer Surface Modification: Relevance to Adhesion*, 4, 25–32.
- Vasilets, V. N., Kuznetsov, A. V., & Sevastianov, V. I. (2004). Vacuum ultraviolet treatment of polyethylene to change surface properties and characteristics of protein adsorption. *Journal of Biomedical Materials Research. Part A*, 69(3), 428–35. <http://doi.org/10.1002/jbm.a.30005>

LA DIVERGENCIA CONCEPTUAL DE LA DISCAPACIDAD EN MÉXICO

Claudia Teresa Domínguez Chavira¹, Fernando Sandoval Gutiérrez², Patricia Islas Salinas³,
Cesar Iván Chávez Rodríguez⁴
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
claudiadominguezch@gmail.com

Resumen:

Estudio basado en un análisis estructural (diacrónico- sincrónico) sobre el constructo discapacidad, a partir de las 32 Leyes vigentes en los Estados Unidos Mexicanos sobre el tema mencionado; encontrando que, actualmente, las Leyes sobre discapacidad vigentes en la República Mexicana relacionan a la discapacidad mediante la categorización al menos 16 categorías diferentes, con un impacto negativo hacia la persona con dicha condición. El estudio, da cuenta, además, que aún existen términos obsoletos para entender y conceptualizar a la discapacidad, en concordancia con las tendencias internacionales que apuntan hacia un nuevo paradigma: el de los derechos humanos.

Palabras claves: Discapacidad, Ley, Análisis estructural

Introducción:

El presente estudio, pretende mostrar la conceptualización del constructo *discapacidad* mediante el discurso encontrado en las leyes para las personas con discapacidad en los Estados de la República Mexicana. Para ello, se realiza un acercamiento a las distintas terminologías utilizadas para referirse a las personas con discapacidad dentro de la ley.

El propósito fundamental es esclarecer qué se debe entender por discapacidad en las normas mexicanas, con la idea, quizá, de entender los cambios conceptuales del término, en su devenir histórico.

La idea del proyecto surge, a causa del cambio de significados que sobre dicho concepto prevalece, provocando con ello, una confusión sobre lo que se debe entender por discapacidad. Ante tal situación no es sorpresa que se hayan estado utilizando conceptos obsoletos tanto en medios masivos, como en escritos oficiales como son las leyes; y es con respecto a las leyes que éste escrito centra su objeto de estudio, a fin de conocer la divergencia conceptual de discapacidad dentro de la legislación, tomando la información disponible del concepto en cuestión de las Leyes para las personas con discapacidad de cada uno de los Estados de la República Mexicana. A fin de precisar el estudio se toma como fundamento el concepto de discapacidad de la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF), que ha sido desarrollada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) con el propósito de comprobar la divergencia del concepto focal del estudio entre la mencionada clasificación y las Leyes.

El estudio contiene por objetivo el identificar cómo se concibe legalmente el término de discapacidad en las leyes para las personas con discapacidad de los Estados de la República Mexicana. Así mismo, desarrolla en el capítulo del marco teórico las acepciones de mayor tendencia sobre la definición de Discapacidad. En el apartado de Metodología, hace un recuento del análisis estructural (diacrónico - sincrónico) propuesto por Claude Lévi Strauss, utilizado para el análisis de los datos; encontrando que aún existen en las Leyes mexicana, términos sobre este fenómeno social, obsoletos para entender y conceptualizar a la discapacidad, en concordancia con las tendencias internacionales que apuntan a un nuevo paradigma: Ecológico; identificado también como "el de los derechos humanos". Basado, lo anterior en el acopio de las Leyes de cada uno de los estados de la República Mexicana, en materia de *Atención a la discapacidad*.

Durante años, el concepto de discapacidad ha sido objeto de análisis y cambios en la manera en que se percibe su definición; esto debido al derecho de reconocer y dar respuesta a las necesidades de las propias personas

que la presentan. Cada una de las definiciones que se han desarrollado tienen implicaciones en cómo éstos individuos son tratados, o sea, su impacto en las actitudes sociales hacia la discapacidad. Una de las concepciones más clásicas es que una persona con discapacidad es un sujeto sin capacidad, limitado en sus funciones físicas o mentales para realizar una actividad; como se aprecia es un concepto centrado en la patología y aún es muy común escuchar éste tipo de definiciones, las cuales no reconocen su potencial y capacidades reales inclusive repercutiendo en su desarrollo personal, laboral y familiar.

Actualmente, la conceptualización de discapacidad no está exenta a cambios, más aun que ha demostrado ser un concepto que aumenta y se desarrolla continuamente; en consecuencia, poco a poco se han ido añadiendo elementos a la significación, como la función de las barreras sociales y físicas presentes en la discapacidad. Habría que decir también que, a causa del cambio de significados de dicho concepto prevalece muy a menudo, una confusión sobre lo que se debe entender por discapacidad. Ante tal situación no es sorpresa que se hayan estado utilizando conceptos obsoletos tanto en medios masivos, como en escritos oficiales como son las leyes.

Y es con respecto a las leyes que éste escrito centra su objeto de estudio, a fin de conocer la divergencia conceptual de discapacidad dentro de la legislación, tomando la información disponible del concepto en cuestión de las Leyes para las personas con discapacidad de cada uno de los Estados de la República Mexicana. Lo anterior, con el fin de precisar el estudio se toma como fundamento el concepto de discapacidad de la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF), que ha sido desarrollada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) con el propósito de comprobar la divergencia del concepto focal del estudio entre la mencionada clasificación y las Leyes.

Con el paso del tiempo, al modificarse el concepto ha sido con la finalidad de adjudicar a las personas con discapacidad cualidades y características que en un tiempo y contexto determinado se estimaron como correctas, pero que no siempre correspondían a la verdadera naturaleza de estas personas; de esa manera, denominaciones como "minusválidos" "incapacitados" "deficientes" "personas con capacidades diferentes" son ejemplos que indican una idea desfavorable, desconsiderada, incluyendo menosprecio en su significado.

A pesar de que al día de hoy son denominaciones en desuso, una parte importante de la sociedad aún continúa haciendo uso de alguno de éstos términos. Llegando a este punto, se puede visualizar el panorama general, el cual apunta a una deficiencia en la conceptualización o mejor dicho, en el uso de algunas concepciones del pasado en diferentes ámbitos de la sociedad actual.

Los fallos y vacíos conceptuales podrían comprometer el derecho de las personas con discapacidad en función de adquirir derechos y obligaciones. De modo que sería interesante para investigaciones posteriores conocer sobre cómo afecta la ley el ejercicio de los derechos humanos, políticos y civiles por parte de las personas con discapacidad.

Lo que caracteriza al presente estudio es que no se ha encontrado prueba documentada de una investigación de este tipo en el país. Eso sin duda hará abrir el panorama sobre la situación conceptual en las leyes de los Estados, aportando a una problemática actual pero además dar lugar a cambios que respondan a la acelerada evolución del concepto discapacidad.

Tomando como base que la Ley da una definición de discapacidad, y que cada Estado tiene su propia legislación para personas con discapacidad, se ha visto que entre esas leyes existen divergencias conceptuales de discapacidad, significando que no es común dicho concepto según la ley del Estado que se consulte. Como se deduce, el problema no es debido a la diversidad de Leyes, si no a los cambios conceptuales. Siendo justamente con el fin de distinguir cómo se conceptualiza a la discapacidad en los estatutos en materia de discapacidad según el Estado.

Es de ahí que surge la importancia, a partir de las diferencias en la conceptualización que cada Ley concibe por discapacidad, pues en algunos casos dicho concepto se encuentra ya en desuso, no refleja todos los elementos que intervienen en el fenómeno de discapacidad. Las actuales concepciones de discapacidad quedan lejos de las que las Leyes han adoptado. Este concepto se torna como un mosaico con diferentes matices en cada Ley, es un contraste que si se toma la ley para personas con discapacidad de dos estados y se comparan se encontrarán

diferencias significativas en su definición. Entonces es posible considerar dichas cuestiones como la razón que motiva una investigación de este tipo.

La discrepancia temporal en el cual el concepto de discapacidad se encuentra en las leyes, hace que no se integre bien este concepto con los nuevos marcos de referencia, pues no se refieren de igual forma al colectivo. Lo dicho se refleja si se compara con el que utilizan los organismos internacionales para dirigirse a estas personas.

En vista de lo mencionado esta investigación podría influir en un replanteamiento del concepto discapacidad en las Leyes para las personas con discapacidad de cada uno de los Estado en la República Mexicana. Al atender a un concepto actual, estas personas estarían en una mejor posición frente a las legislaciones futuras, tomando no sólo las cuestiones físicas aparentes, si no que entendido como un hecho de causa multifactorial.

Cada concepción de discapacidad toma un rumbo, ese sentido va aunado a la relación que ejerce sobre la persona en su ambiente cotidiano. Es en ese plano que se quiere llegar a disminuir las rupturas conceptuales, a distinto nivel como en derechos, políticas, en el reconocimiento de facultades tanto individuales como sociales hasta laborales. Viendo lo anterior como el componente transformador que tiene una visión de discapacidad más integral.

Estamos frente al uso del concepto de discapacidad en las normas pensadas para estas personas. Así el estudio permitirá reconocer que las personas con discapacidad necesitan ser vistas por la legislación con una mirada integral, eso supone un nuevo modelo de comprensión de la discapacidad en las leyes. Aunque no se conoce el impacto que tienen las distintas concepciones de discapacidad sobre la vida de estas personas, si se hace evidente qué es lo que para dichas leyes es una persona con discapacidad.

Realizar un acercamiento a las distintas terminologías utilizadas para referirse a las personas con discapacidad dentro de la ley, esclarecerá qué se debe entender por discapacidad en las normas; lo cual posibilitará estar a la mira del cambio conceptual.

Esta investigación a nivel de comprensión significa un avance importante, dadas las divergencias ya mencionadas, al mismo tiempo contribuye al conocimiento de dichas diferencias, tomando como base la evidencia reunida de aludido fenómeno y el conocimiento actual del concepto de discapacidad. Otro rasgo importante es que no hay muestra de investigaciones previas acerca del tópico en cuestión dentro del país.

Mediante una exploración bibliográfica de las leyes para las personas con discapacidad y la revisión del concepto actual de discapacidad se pudo notar una diferencia conceptual entre estos dos textos, pero que además se notó que cada texto de ley contenía para sí un significado distinto de discapacidad.

Al remitirse a un texto u otro con distinto significado de concepto no se sabe cómo se ve reflejada esa divergencia en la vida de la persona, es por esa incertidumbre que es menester atenuar esa necesidad, cerrando la brecha conceptual de los distintos textos de ley.

Al ser una investigación documental y tener bien localizado el objeto de estudio así como los documentos de los cuales se tomarán para su análisis. Al no estar el conocimiento de las leyes para las personas con discapacidad de los distintos Estados sujeto a cuestiones administrativas, si no que estando disponible para cualquier persona y en cualquier momento. Es conveniente que a partir de nuevas leyes para estas personas se disponga de un mejor concepto de discapacidad que se conozcan los avances para su implementación.

Al determinar a la discapacidad como un déficit individual, sólo refleja a una persona con limitaciones personales. Desde ese punto de vista, es que se encuentra la relevancia por sus implicaciones políticas que están directamente relacionada con sus derechos, al hecho de la práctica al consolidar un concepto que genere condiciones propicias a la integración y que no sea una limitación simplemente para ejercer un trabajo o que implique desventajas de acuerdo a la norma.

Se dice que cuando algo se conoce y tiene coherencia se tiene certidumbre. Pues es precisamente a lo que los Estados de la República Mexicana no han llegado aún, a que exista coherencia en su conocimiento de discapacidad, lo que se transforma en el trato a estas personas, lo que generaría cierta igualdad en México. No basta

con saber que las personas con discapacidad tienen derechos si no que esos derechos se encuentran en condiciones de solventar sus necesidades.

Las leyes tienen determinados efectos en los comportamientos, esos efectos suelen diferir con lo que la ley planteó y con lo que se ve reflejado en la cotidianidad, ese abanico de posibilidades viene dado por los vacíos de las leyes. En las leyes no especificar bien un concepto podría acarrear problemas, factores negativos sobre la calidad de vida de las personas con discapacidad a causa de una mala interpretación, es ese vacío que se intenta llenar.

Metodología:

La metodología utilizada para el desarrollo del proyecto se basa en la fenomenología hermenéutica; al realizar una lectura arqueológica sobre la construcción del concepto desde un enfoque estructuralista, pretendiendo establecer el sincretismo evolutivo del discurso legal en torno a la discapacidad, mediante un análisis estructural (diacrónico- sincrónico) propuesto por Claude Lévi-Strauss. El estudio metodológico, basado en el análisis estructural (Diacrónico - sincrónico) propuesto por Claude Lévi Strauss, muestra que aún existen en las Leyes mexicanas, términos obsoletos para entender y conceptualizar a la discapacidad, en concordancia con las tendencias internacionales que apuntan hacia un nuevo paradigma: el de los derechos humanos.

Resultados:

RESULTADOS DEL ANALISIS DIACRONICO

- 1.- El estado con la reforma a la Ley sobre discapacidad más remota es Yucatán, en el año de 1996.
- 2.- El estado con la reforma a la Ley sobre discapacidad más reciente es el Edo. de México, en el año 2015.
- 3.- El año con mayor número de Reformas a la Ley Estatal sobre Discapacidad es el 2010, seguido del 2004.
- 4.- En promedio se dan 2 reformas a la Ley Estatal sobre Discapacidad por año.

RESULTADO DEL ANALISIS SINCRONICO

- 1.- El 100% de las Leyes sobre discapacidad vigentes en la República mexicana, relacionan a la discapacidad con un impacto negativo hacia la persona con dicha condición... o *la padece*, para utilizar el término de manera como se precisa en los textos analizados.
- 2.- Se ubican al menos 16 categorías diferentes para definir como se asume la discapacidad en las Leyes sobre discapacidad en la República Mexicana. Cada categoría se encuentra presente la siguiente cantidad de veces: Deficiencia 12, Disminución 7, Restricción 7, Ausencia 5, Impedimento 4, Alteración 2, Limitación 2, Pérdida 2, Barrera 2, Trastorno 2, Carencia 1, Insuficiencia 1, Requerimiento Especial 1, Resultado 1, Rendimiento Funcional 1, Desventaja 1.
- 3.- Se ubican al menos 9 categorías diferentes para identificar el impacto negativo de la discapacidad, sobre las personas. Por lo que, 15 leyes coinciden en señalar a la Capacidad del ser humano como el elemento que mayormente se ve afectado al tener una condición de discapacidad. 5 en la habilidad, 5 en la participación, 4 en la alteración del funcionamiento, 1 en las facultades, 1 en el desarrollo, 1 en la aptitud, 1 en la actitud y 1 en el rendimiento.
- 4.- De acuerdo a las leyes sobre discapacidad, vigentes en los estados que conforman la República Mexicana, estas son las actividades donde mayor dificultad se presenta a las personas que *padece* de discapacidad. 9 Leyes coinciden en identificar dificultades en la Integración, 5 para actividades "*esenciales*", 5 en eliminar "*barreras*", 4 en actividades "*normales*", 3 en actividades "*propias del ser humano*", 2 en actividades "*necesarias*", 2 en actividades "*iguales a los demás*", 1 en actividades "*con naturales*", 1 en actividades "*con el contexto*", 1 en actividades "*de desarrollo*" y 1 en actividades de "*inclusión*".

Conclusiones:

El estudio metodológico basado en el análisis estructural (Diacrónico - sincrónico) propuesto por Claude Levi Strauss, muestra que aún existen en las Leyes mexicanas, términos obsoletos para entender y conceptualizar a la discapacidad, en concordancia con las tendencias internacionales que apuntan hacia un nuevo paradigma: el de los derechos humanos.

Recomendaciones:

Los fallos y vacíos conceptuales existentes en las diversas leyes que sobre discapacidad existen en México, comprometen el derecho de las personas con discapacidad en función de adquirir derechos y obligaciones. De modo que resulta interesante conocer sobre cómo afecta una Ley, el ejercicio de los derechos humanos, políticos y civiles por parte de las personas con discapacidad.

Bibliografía:

- Aguado, D. A. *Historia de las deficiencias*. Madrid: Fundación ONCE, Escuela Libre. 1995.
- Brogna, P. *Visiones y revisiones de la discapacidad*. México, D.F: Fondo de Cultura Económica. 2009.
- Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud. Organización Mundial de la Salud. 2001. Edita: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Secretaría de Estado de Servicios Sociales, Familias y Discapacidad. Instituto de Mayores y Servicios Sociales (IMSERSO). 2001.
- Darriba Fraga, M. J. Evolución del concepto de discapacidad. TOG (A Coruña). Revista Terapia Ocupacional Galicia; 5(8). 2008. Disponible en: <http://www.revistatog.com/num8/pdfs/original2.pdf>
- De pina, V. R., De pina, V. M. Diccionario de Derecho. México, D.F. EDITORIAL PORRÚA. 1985.
- García, M. *Introducción al estudio del derecho*. México, D.F: editorial PORRÚA. 2013.
- Hernández, G. R. Antropología de la discapacidad y dependencia. Madrid. 2001.
- Juárez, A. F., Holguín A. E. J., Salamanca, S. Aceptación o rechazo: perspectiva histórica sobre la discapacidad, la rehabilitación y la psicología de la rehabilitación. Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal. Julio-diciembre, año/vol. 16, número 002. 2006. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/291/29116208.pdf>
- Palacios, A. *El modelo social de discapacidad: orígenes, caracterización y plasmación en la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad*. Grupo editorial CINCA. Madrid. 2008.
- Pastor, F. A. *Enfoque multidisciplinar sobre el discapacitado*. Editorial: FORMACIÓN ALCALÁ. 2004.
- Pereznieto, C. L. *Introducción al estudio del derecho*. México: Oxford University Press. 2012.
- Rosemberg, R. *Discapacidad mitos y realidades*. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas: Serie psicología. 2005.
- Sempé, M. C. *Técnica legislativa y desregulación*. México. Editorial PORRÚA. 2002.
- Soberanes, J.L., Fix-Zamudio, H. *El derecho en México*. México, D.F. Fondo de Cultura Económica. 1999.
- Toboso, M. M. La discapacidad dentro del enfoque de capacidades y funcionamiento de Amartya Sen. Revista Iberoamericana de Filosofía y Humanidades. 2008. Año 10, No. 20. Recuperado de https://www.fuhem.es/media/ecosocial/file/Boletin%20ECOS/ECOS%20CDV/Boletin_8/Discapacidad_Amartya.pdf
- :

Transformación educativa: del modelo tradicional al modelo experiencial

Ing. José Francisco Enríquez de la O¹, Dra. Myrta Mireya Rodríguez Sifuentes²,

Resumen— Las instituciones educativas han mantenido un modelo de enseñanza-aprendizaje que, en términos generales, se podría afirmar que ha evolucionado poco. En el entorno actual, las nuevas generaciones de estudiantes demandan modelos educativos que los conecten con la realidad y no solo se presenten como una abstracción teórica. Es indispensable que las instituciones educativas asuman el reto de involucrar a los estudiantes en un encuentro directo con el fenómeno que se pretende estudiar, de una forma activa y vivencial.

En este trabajo se presentan ejemplos concretos de los procesos y diseños que la facultad del ITESM Campus Sonora Norte está realizando para lograr la transformación de nuestro modelo educativo y cumplir con nuestra visión: formar líderes emprendedores, con sentido humano y competitivos internacionalmente.

Palabras clave— Modelo educativo, aprendizaje experiencial, actividades didácticas.

Introducción

El Tecnológico de Monterrey (ITESM) es una institución educativa que está en permanente cambio. Particularmente, en el 2013 lanzó su nuevo modelo educativo “TEC21”, el cual está basado en aprendizaje activo, autogestión del aprendizaje y formación integral (Panorama, 2014). Con el objetivo de desplegar acciones concretas para darle vida al nuevo modelo educativo, en el Tecnológico de Monterrey Campus Sonora Norte se desplegaron actividades diseñadas para transformar el aprendizaje, con base a retos, flexibilidad en el cómo, cuándo y dónde aprender.

El presente trabajo documenta actividades diseñadas para atender las necesidades de aprendizaje de una generación de estudiantes que requieren vivencias cautivadoras, que despierten su pasión por el aprendizaje y apoyen la inmersión de los jóvenes en problemas reales, con un modelo altamente experiencial.

Descripción del proceso

El reto de las universidades

La administración estratégica ha sido un tema relevante para cualquier empresa, independientemente del giro en el que se encuentre inmersa. Lograr y sostener una ventaja competitiva es uno de los principales retos de una correcta elaboración y ejecución de una estrategia, y en los últimos años se ha tornado cada vez más complejo y retador debido al ambiente rápidamente cambiante, lo cual hace que los modelos de gestión sean obsoletos en poco tiempo (Peters, 2005). En los últimos años se observa que muchas empresas que se podrían considerarse como empresas modelo han colapsado al no contar con una estrategia exitosa que les permitiera tener una ventaja competitiva sostenida. Un claro ejemplo de lo anterior son las empresas que cerraron sus puertas después de ser citadas como ejemplo de modelos exitosos en el libro *In search of Excellence* (Peters & Waterman Jr., 1982).

En el contexto de la administración estratégica, las universidades también se encuentran en un ambiente competitivo y cambiante, enfrentando grandes retos que requieren de creatividad para seguir operando como organización (Tavernier, 2005; Timberlake, 2004; Yelder y Codling, 2004). Los modelos económicos para las universidades han sufrido cambios y el tener una matrícula adecuada depende de condiciones que antes no existían; por ejemplo, con el fácil acceso a la información, se debe competir por captar a los futuros estudiantes, quienes tienen apertura al conocimiento en línea y la oportunidad de comparar distintos modelos educativos, “rankings”, comentarios, etc. con solo acceder a internet. Se han desarrollado estrategias puntuales como la segmentación de mercados (Rindfleisch, 2003), o estrategias de marketing a través de redes sociales. Incluso podemos hablar de modelos de operación diferentes, como es el caso de la Escuela Sands, que es un sistema de educación para adolescentes entre 11 y 17 años, que opera como un instituto con una organización democrática, no jerárquica, donde los estudiantes y el personal de la escuela en conjunto toman las decisiones de la operación en el día a día (Goodman, 2016).

Los directivos en las diferentes posiciones de las universidades deben de tomar decisiones que impacten en el corto, mediano y largo plazo de sus instituciones. Se deben definir aquellas iniciativas estratégicas como parte de una síntesis (Mitzberg, 1994) de lo que ocurre en el entorno, de la competencia y de aquellas variables que serán

¹ Ing. José Francisco Enríquez de la O es Director Académico de Profesional en el Tecnológico de Monterrey Campus Sonora Norte, Hermosillo, Sonora, México. jenriquez@itesm.mx

² La Dra. Myrta Mireya Rodríguez Sifuentes es Directora del departamento de Ingeniería Industrial en el Tecnológico de Monterrey Campus Sonora Norte, Hermosillo, Sonora, México myrta.rodriguez@itesm.mx (autor corresponsal)

claves para predecir las reglas del juego en el sector educativo, y que den como resultado las ventajas competitivas sostenidas que la universidad tendrá. Dos importantes dimensiones a tomar en cuenta y que afectan de manera directa el escenario futuro son, por una parte, las nuevas generaciones de jóvenes que se reciben actualmente en las universidades y que, con respecto a generaciones anteriores, tienen distintos comportamientos, estímulos motivacionales e incluso formas de aprendizaje (Financiero, 2015; Dill, 2015). Una segunda variable, también dinámica, corresponde al cambiante escenario de habilidades y conocimientos que la industria está demandando. Las dos dimensiones están directamente relacionadas entre sí, y deben ser reconocidas para establecer el modelo educativo que estarán implementando las universidades, ya que este último deberá de satisfacer las necesidades de la industria al tiempo que se atrae a las nuevas generaciones (Mata, 2016).

El modelo educativo de cada universidad puede marcar una singularidad de la misma, proveyendo un elemento de diferenciación, y donde la innovación es un elemento importante (Chia-Hsi, 2010). El modelo educativo deberá de proveer una experiencia enriquecedora para los estudiantes – y entonces se debería de definir lo que signifique enriquecedora dependiendo del contexto de la universidad, de la carrera, generación, región, etc.- De acuerdo con Sheppard and Jenison (1996), en Estados Unidos, por ejemplo, a las escuelas de ingeniería son criticadas en general por su modelo educativo, debido a la oferta limitada de cursos prácticos que se acercan a la realidad laboral, la falta de colaboración en equipo para la resolución de problemas complejos, y la falta del desarrollo de habilidades de comunicación oral y escrita. Esto impacta en la deserción de estudiantes en su primer año de estudios, debido a una desilusión por la falta de vivencia práctica de la ingeniería. Incluso el aula de clase y los espacios de aprendizaje son cuestionados (Park & Choi, 2014). ¿Por qué estar en las mismas aulas de hace varias décadas? ¿Por qué no trascender los límites físicos y utilizar nuevas tecnologías o espacios virtuales? ¿Cómo tener acceso a nuevos ambientes educativos? Son solo algunas preguntas por responder. No solo las universidades de Estados Unidos, sino otras, como el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey en México, están preocupados y ocupados en el desarrollo de nuevos modelos educativos lo suficientemente innovadores y retadores para mantener entusiasmados a las nuevas generaciones y para que al mismo tiempo los egresados tengan la preparación adecuada para el mundo laboral que enfrentarán.

El proceso de cambio

Darle vida a un modelo educativo innovador inicia por el involucramiento de las personas que constituyen la comunidad de aprendizaje. En un proceso educativo, existen principalmente dos actores, el profesor y el estudiante. Es definitivo que el proceso debe centrarse en el estudiante, pero el diseño de experiencias está fuertemente determinado por el profesor y el entorno institucional. Una vez definido el modelo en la Institución, se diseñaron espacios y mobiliario que fomentan la creatividad, colaboración y uso de tecnología (ver Figura 1). Pero el centro de la transformación se realizó directamente con los profesores, quienes se informaron, capacitaron y participaron activamente en proyectos para diseñar experiencias retadoras vinculadas con la realidad. La institución define como perfil de un profesor los atributos de ser inspirador, innovador, vinculado al mundo real, usuario de la tecnología y actualizado en su disciplina (SNC Portal Informativo, 2014).

A los profesores se les invitó a participar de forma voluntaria en diversas iniciativas de innovación educativa, pero la institución proporcionó elementos dentro de la estructura formal, para intencionar el involucramiento. Se impartieron cursos de capacitación en diseño de actividades y nuevas tecnologías; se definieron objetivos incorporados al proceso de evaluación formal del profesor, lo que incentiva la participación; también se formaron grupos de trabajo en cada academia, para desarrollar un esfuerzo colaborativo. Como resultado se obtuvieron diferentes modelos de aplicación, los cuales se implementaron en actividades concretas que se describen en las secciones siguientes.



Figura 1. Ejemplo ilustrativo de mobiliario y equipo diseñado para el modelo TEC21.

Ejemplos de actividades diseñadas

Actividades Verticales.

Una actividad vertical, o “Taller Vertical”, es una actividad en la cual los estudiantes de un programa académico se concentran para resolver un reto empresarial real, en un periodo de tiempo relativamente corto (2 a 3 días) y trabajando en equipo con compañeros de diferentes semestres. Un grupo de profesores del programa académico, se reúnen con un socio estratégico (empresa o asociación), para identificar una situación problemática real. Con información proporcionada por la empresa, los profesores diseñan el reto que se aplicará a los estudiantes, en un formato de caso o proyecto. La institución proporciona recursos y apoyo logístico para concentrar a todos los alumnos del programa, trabajando tiempo completo en equipos verticales. Los profesores actúan como asesores de los alumnos y el personal de la empresa también asiste a sesiones de asesoría. Al final del reto, cada equipo debe presentar su proyecto de forma ejecutiva, en 5 minutos, ante un jurado comprendido por personal de la empresa y especialistas en el área. Un ejemplo concreto de aplicación se realizó en el programa de Ingeniería Industrial y de Sistemas, con la empresa *General Electric*, quienes asignaron a los estudiantes dos retos: “Control del proceso de aplicación de epoxy a transformadores” y “Diseño de empaque para eliminar daños de envío”. Los estudiantes visitaron la empresa, observaron sus procesos y tomaron los datos necesarios en un día. Posteriormente se concentraron para trabajar en equipos en sus propuestas de mejora. Finalmente, se realizaron las presentaciones en la empresa, donde un panel de gerentes evaluó la presentación de cada equipo, sus contribuciones, y se determinó un equipo ganador por cada proyecto. Como resultados, la empresa informó al equipo que varias de las propuestas de los alumnos se implementarían en un plan piloto y algunos de los estudiantes fueron requeridos para entrevista de trabajo. A los estudiantes se les aplicó una encuesta de evaluación (ver Cuadro 1), destacando que los alumnos percibieron la actividad como innovadora y de aprendizaje significativo.

Criterio	Evaluación promedio
Innovación	1.24
Aprendizaje Significativo	1.34
Atractividad	1.50
Habilidades de colaboración	1.39
Integración	1.26
Tiempo y nivel del reto	2.34
Interés	1.34

Cuadro 1. Evaluación de los estudiantes respecto a la actividad vertical en la empresa *General Electric* (la escala de evaluación fue de 1 a 5, donde 1 es la mejor evaluación).

Formación básica adaptativa (FBA).

Los estudiantes que ingresan al nivel profesional proceden de muy diferentes escuelas preparatorias, por lo que sus conocimientos son heterogéneos y al tratar de incorporarse en un curso estándar, se enfrentan con una experiencia que puede ser altamente frustrante. En este proyecto, los profesores de formación básica trabajaron para diseñar un curso basado en aprendizaje personalizado (CIE, 2015). El equipo inició por analizar el historial de los alumnos y aplicar un examen diagnóstico, con el objetivo de dividir a los estudiantes en grupos con características académicas relativamente similares, basándose en un análisis estadístico multivariado de conglomerados. Posteriormente, ya ubicados en sus grupos, los estudiantes trabajaron en cursos con diseños modulares que combinaron sesiones de clase presencial y módulos de aprendizaje autodirigidos, en formato de video y actividades en una plataforma tecnológica (ver Figura 2). Por ejemplo, para el curso de “Introducción a las matemáticas” se formaron 4 módulos (álgebra, ecuaciones y desigualdades, geometría, y trigonometría). Para cada módulo se diseñaron materiales de soporte en video, o se ubicaron materiales disponibles en internet. Se utilizó la plataforma Blackboard para la aplicación de actividades interactivas en línea. Dentro de cada módulo, un estudiante tenía su plan de trabajo, para avanzar desde los temas más sencillos hasta los más avanzados. Cada módulo podía revisar tantas veces como el alumno requiriera, antes de ser evaluado. El programa se acompañó de sesiones presenciales donde se impartían los temas y un programa formal de asesorías, donde el alumno podía requerir apoyo de un profesor en formato presencial. Como resultado del proceso, en una escala de 0 a 100, los promedios de calificaciones de los grupos no aumentaron significativamente, pero si se logró un impacto en el porcentaje de alumnos dan de baja del curso. En comparación con ciclos anteriores, el porcentaje de deserción se redujo de un 15% a un 0%, lo cual se considera un resultado muy positivo.



Figura 2. Diagrama de los elementos utilizados en el proyecto de Formación Básica Adaptativa.

Proyecto integrador de primer tercio.

El el Proyecto integrador de primer tercio (PIIT), se implementó para los alumnos de la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas en el ITESM Campus Sonora Norte. Este proyecto incorpora de forma generosa los elementos de nuestro modelo educativo TEC21 al desarrollarse con base en un proceso de aprendizaje experiencial retador y de trabajo colaborativo. Los estudiantes cursaron tres materias de su plan de estudio -Procesos de manufactura, Dibujo computarizado y Laboratorio de metrología- mediante una fusión de los temas aplicados en la solución de 3 retos específicos, con la guía y asesoría de dos profesores.

El diseño de esta actividad consistía en minimizar el tiempo de exposición por parte del profesor y maximizar el trabajo en equipo aplicado en la resolución de un reto, buscando que los alumnos identificaran que necesitaban saber ese día para avanzar en su proyecto. De esta forma, el problema era lo que demandaba el conocimiento del alumno y al tener una necesidad frente a ellos, los estudiantes se interesaban en el tema y el aprendizaje sucedía de forma natural, tanto por consulta de medios digitales como con asesoría directa de sus profesores.

En general, cada uno de los 3 retos implicó el diseño y construcción de dispositivos físicos para dar solución a un problema específico. El primer reto tuvo un enfoque sustentable: se les solicitó a los equipos que diseñaran un dispositivo que ayudara a mantener las playas limpias. Cada equipo desarrollo sus propuestas y el reto consistía en aplicar la metodología de diseño, dibujar el concepto, los planos técnicos, construir el prototipo utilizando los procesos de manufactura y materiales adecuados, todo esto en un trabajo colaborativo. El segundo reto fue una aplicación real para un proceso de producción de la empresa LANIX MED, quienes les pidieron desarrollar mejoras para una línea de producción de un nuevo dispositivo médico. Nuevamente, se debió diseñar y construir el prototipo. Las propuestas de los alumnos mostraron mejoras muy significativas. En el tercer reto se trabajó con el CAME, institución dónde se atienden niños con discapacidades múltiples. Cada equipo debía diseñar y construir un dispositivo que ayudara a mejorar la calidad de vida de alguno de los niños, o grupo de niños, en la institución. El proceso de sensibilización de nuestros estudiantes al enfrentarse a una realidad tan diferente, resultó un aprendizaje de vida, más allá de los contenidos del programa.

El aprendizaje experiencial aplicado implica un encuentro directo con el fenómeno que se pretende estudiar: vivir los sucesos más que simplemente visualizarlos como una abstracción teórica. El diseño de actividades con base en retos definitivamente contribuye al aprendizaje significativo y al desarrollo de las competencias que requerirán nuestros jóvenes al egresar de su carrera.

Fábrica de cursos híbridos.

Scida y Saury (2006) definen un curso híbrido como un proceso de aprendizaje que se realiza con clases en un salón tradicional, cuyo alcance es aumentado con actividades en línea, realizadas por computadora. Para incorporar el diseño de cursos híbridos en la institución, se formó un equipo de profesores que realizaron un proceso de trabajo colaborativo, iniciando desde conocer el concepto, explorando juntos en bibliografía y recursos en línea, los cuales posteriormente compartían en sesiones de trabajo. El espíritu del proyecto consistió en desarrollar una comunidad donde todos los participantes fueron tanto alumnos como profesores, acompañándose en el proceso de diseño de actividades. El equipo inicial consistió en 12 profesores de diferentes disciplinas, quienes cada semana se ponían un reto de avance. Cada profesor iba diseñando sus actividades para sus propios cursos, usando el modelo de aula invertida y modelos de rotación. En sus reuniones, los profesores compartían el diseño de su actividad para darse retroalimentación y posteriormente, en el momento de implementar un diseño, se invitaba a un compañero como

observador. Esta actividad produjo 45 actividades diseñadas en formato híbrido y 12 profesores con nuevas habilidades acorde al modelo educativo TEC21, pero más aún, logró la integración del claustro.

Como ejemplo de aplicación de un curso híbrido, se implementó el modelo de aula invertida en el curso “Dinámica de Sistemas” (CIIE, 2014). El curso contaba con videos con duración de 20 minutos en promedio, grabados por el profesor del curso utilizando el programa CAMTASIA y publicados en un canal de YouTube (ver Figura 3). También se utilizaron videos tutoriales del software *Ithink*, publicados en línea por *Isee Systems*. Los estudiantes debían revisar el video o tutorial correspondiente, antes de asistir a la sesión de clase presencial. En el material virtual se explicaban mayormente aspectos teóricos básicos y ejemplos simples para ayudar a la comprensión del concepto. En la sesión presencial se iniciaba con un examen rápido relativo al video o tutorial, aplicado en la plataforma *Blackboard*. Posteriormente, durante la sesión se realizaba trabajo de aplicación de los conceptos presentados virtualmente. Con esta mecánica, el profesor dejaba los aspectos más sencillos para que el estudiante los revisará y procesara por su cuenta, y utilizaba el tiempo de la sesión presencial para alcanzar objetivos de aprendizaje de mayor nivel con ejercicios de aplicación, casos y problemas complejos. Como resultado se midió el promedio de la calificación final, que subió 10.9 puntos (en una escala de 0 a 100) con respecto al promedio del mismo curso en ciclos anteriores. Otro indicador fue el porcentaje de reprobación, que bajó 25% en comparación con el porcentaje promedio de semestres previos.



Figura 3. Imagen del canal de YouTube con videos utilizados en el curso “Dinámica de sistemas” dónde se aplicó el modelo de aula invertida.

Proyecto CARCTEC.

Con el objetivo de potenciar las habilidades de los estudiantes mediante actividades y retos en ciencias, así como demostraciones de alta complejidad para los niveles de preparatoria y profesional, se diseña el “Club de alto rendimiento en ciencia” (CARCTEC). Es común que las instituciones educativas desarrollen programas para atender a los alumnos de bajo rendimiento, lo cual es muy bueno. El planteamiento del equipo de profesores del área de ciencias fue respecto a, ¿Qué pasa con los alumnos de alto rendimiento? ¿Cómo se pueden apoyar para que su aprendizaje no sea limitado por un programa académico específico? Los profesores se reunieron para diseñar una plataforma en internet, dónde se colocaban retos interesantes y concursos que impulsarán el desarrollo de los estudiantes de alto rendimiento. El alumno sobresaliente es generalmente auto-motivado, por lo que una plataforma tecnológica les permite avanzar a su propio ritmo y abordar problemas de mayor complejidad que no sería posible abordar con un grupo regular.

Comentarios Finales

El reto de transformación en la educación que requiere nuestro mundo actual, debe ser enfrentado con una estrategia sólida. En este documento se describen algunos aspectos sobre las acciones concretas que se están realizando en el Tecnológico de Monterrey Campus Sonora Norte, los cuales son pasos para ir dando vida al modelo educativo de la Institución.

Resumen de resultados

Como resultado del nuevo modelo educativo, el Tecnológico de Monterrey reconoce como al profesor como un pilar indispensable en la construcción del conocimiento. Una vez declarada la visión del Instituto, se desarrollaron mecanismos para intencionar que los profesores diseñaran actividades innovadoras, flexibles y conectadas con el aprendizaje experiencial. Las actividades descritas en el presente trabajo son representativas de una serie de actividades diseñadas para desarrollar el aprendizaje significativo en los estudiantes; cada una de ellas, se ha implementado y evaluado con el fin de seguir mejorando el diseño.

Conclusiones

El proceso de transformación de una institución educativa requiere un alto compromiso de parte de todas las personas que la integran, empezando por el personal directivo y continuando con cada uno de sus integrantes. Particularmente, el involucrar de forma activa y directa a los profesores como agentes de cambio, es un elemento clave para darle vida a las iniciativas. El trabajo colaborativo de los docentes y el diseño de actividades de aprendizaje experiencial, constituyen la base para lograr implementar el modelo educativo TEC21.

Recomendaciones

Queda aún mucho camino por recorrer en cuanto al desarrollo de actividades innovadoras para construir un modelo de aprendizaje experiencial. Por ahora, se ha iniciado con desarrollar actividades puntuales, con el fin de que la comunidad académica conozca el nuevo modelo y se relacione con el mediante su aplicación. El siguiente paso consistirá en integrar las acciones puntuales que se están realizando en una estrategia incorporada desde el plan de estudios, a nivel institucional.

Referencias

- Chia-Hsi, L. (2010). THE KEY FACTORS OF SUCCESSFUL INNOVATION FOR SUPPLEMENTARY EDUCATION INDUSTRY IN TAIWAN. University of Maryland University College. Maryland: ProQuest Dissertations Publishing.
- CIIE 2014. Revista del Primer Congreso Internacional de Innovación Educativa. Año 1, número 1, Enero-Diciembre de 2015. Recuperado de <https://drive.google.com/file/d/0Bxu5PCww2WDQzBhQjY2bUV1UDQ/view>
- CIIE 2015. Revista del Segundo Congreso Internacional de Innovación Educativa. Año 1, número 1, Diciembre de 2015. Recuperado de <https://drive.google.com/a/itesm.mx/file/d/0Bxu5PCww2WDQSnAtbmRmN0FXejg/view?ts=566cbf03&pref=2&pli=1>
- Dill, K. (2015, November 10). 7 cosas que debes saber sobre la generación Z. Retrieved November 26, 2015, from Forbes México Web site: <http://www.forbes.com.mx/7-cosas-que-debes-saber-sobre-la-generacion-z/>
- FINANCIERO, E. (2015, September 26). Quitense, millennials, aquí viene la Generación Z. Retrieved November 23, 2015, from EL FINANCIERO Web Site: <http://www.elfinanciero.com.mx/new-york-times-syndicate/quitense-millennials-aqui-viene-la-generacion-z.html>
- Goodman, E. (2016, January 18). How a democratic education is inspiring the next generation of changemakers. (Ashoka) Retrieved January 20, 2016, from Virgin : <http://www.virgin.com/unite/entrepreneurship/how-a-democratic-education-is-inspiring-the-next-generation-of-changemakers>
- Mata, R. (2016, January 01). El reto de las empresas para atraer a la generación Z . Retrieved January 12, 2016, from Forbes México: <http://www.forbes.com.mx/el-reto-de-las-empresas-para-atraer-a-la-generacion-z/>
- Mintzberg, H., Raisinghani, D., & Theoret, A. (1976). The structure of 'unstructured' decision processes. *Administrative Science Quarterly* , 21, 246-275.
- Mitzberg, H. (1994). The Fall and Rise of Strategic Management. *Harvard Business Review* , 107-114.
- Panorama. No. 1747 año XLVII. "Página web", <http://web2.mty.itesm.mx/panorama/pdf/2013/04-18/completo.pdf>, Recuperado el 10/11/2014.
- Park, E. L., & Choi, B. K. (2014). Transformation of classroom spaces: traditional versus active learning classroom in colleges. *Higher Education* , 749-771.
- Peters, T. J., & Waterman Jr., R. H. (1982). In Search of Excellence: Lessons from Americas Best Run Companies. HarperCollins.
- Peters, T. (2005). Re-imagina. Madrid: Pearson Education.
- Rindfleisch, J. M. (2003). Segment Profiling: reducing strategic risk in higher education management. *Journal of Higher Education Policy and Management* , 25 (2), 147-159.
- Sheppard, S., & Jenison, R. (1996, August). Freshman Engineering Design Experiences: an Organizational Framework. *International Journal of Engineering Education* , 1-14.
- SNC Portal Informativo. "Página WEB", http://www.itesm.mx/wps/wcm/connect/snc/portal+informativo/por+tema/educacion/presentacionmodelotec21_20ago13, Recuperado el 10/12/2015.
- Scida, E., y Saury, R. "Hybrid courses and their impact on student classroom Performance: A case study at the university of Virginia", *CALICO Journal*, 23(3), 517-531 (2006).
- Tavernier, K. (2005). Relevance of Strategic Management for Universities. *Tijdschrift voor Economie en Management* , L (5), 1-16.
- Timberlake, G. R. (2004). Decision-making in multi-campus higher education institutions. *The Community College Enterprise* , 91-99.
- Yielder, J., & Codling, A. (2004). Management and Leadership in the Contemporary University. *Journal of Higher Education Policy and Management* , 26 (3), 315-328.

Notas Biográficas

El Ing. **José Francisco Enríquez de la O** es Director Académico de Profesional en el Tecnológico de Monterrey Campus Sonora Norte. Obtuvo el grado de Maestro en Electrónica Industrial por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO), Actualmente se encuentra realizando sus estudios de Doctorado en Administración y Estrategia de Negocios con la Universidad de Corvius, en Budapest, Hungría. Cuenta también con experiencia en el sector industrial donde colaboró en el desarrollo de proyectos de diseño electrónico para el sector de electrodomésticos y el sector de transporte público.

La Dra. **Myrta Mireya Rodríguez Sifuentes** es directora del departamento de Ingeniería Industrial en el ITESM Campus Sonora Norte. Es egresada del Doctorado en Ingeniería Industrial por la Universidad Estatal de Arizona, donde también recibió su certificación Black Belt de Seis Sigma. Estudio la carrera de Ingeniería Industrial y de sistemas y la maestría en Ciencias con especialidad en Sistemas de Calidad. Ha escrito artículos de nivel internacional en publicaciones como *Journal of Quality Technology* y *Quality and Reliability Engineering International*.

GENERACION DE PIEZAS DE ARTE VULCANIZADO MEDIANTE EL REÚSO DE LLANTAS DE DESECHO

Cintia Icela Escareño Valdez¹, Nancy Karina Ibarra Flores², Brenda Montañez Martínez³,
Mpym. Felipe Carlos Vásquez⁴, M.E. José De Jesús Reyes Sánchez⁵ y ME Karla Maday Álvarez Gallegos⁶.

Resumen- La investigación, consiste en la descripción y análisis del daño que causan los neumáticos en desuso al medio ambiente, presentando una propuesta para implementar un proyecto innovador en donde se reutilizaran llantas transformándolas en accesorios útiles para decoración de interiores y jardines. Contribuyendo así en disminuir la contaminación ambiental.

La investigación se realizó en base a la metodología descriptiva, obteniendo información de diversas fuentes y una entrevista realizada algunas personas. Se analizan dos variables una es el problema de contaminación debido a que los neumáticos están hechos para durar, y ser resistentes, por lo tanto los materiales tardan años en degradarse, además son varios tipos de materiales en un mismo objeto, lo que genera problemas ambientales y sociales. y la otra variable es la viabilidad de implementar un centro de acopio de llantas para su reciclaje y transformación.

Lo anterior favoreció para la formulación de conclusiones las cuales pretenden implementar un proyecto de arte vulcanizado.

Palabras clave- Innovación, neumáticos, muebles y modelos

Introducción

La masiva fabricación de neumáticos y las dificultades para hacerlos desaparecer una vez usados, constituye uno de los más graves problemas medioambientales de los últimos años en todo el mundo. Un neumático necesita grandes cantidades de energía para ser fabricado medio barril de petróleo crudo para fabricar un neumático de camión. Y también provoca, si no es convenientemente reciclado, contaminación ambiental al formar parte, generalmente, de vertederos incontrolados. Existen métodos para conseguir un reciclado coherente de estos productos pero faltan políticas que favorezcan la recogida y la implantación de industrias dedicadas a la tarea de recuperar o eliminar, de forma limpia, los componentes peligrosos de las gomas de los vehículos y maquinarias.

Para eliminar estos residuos se usa con frecuencia la quema directa que provoca graves problemas medioambientales ya que produce emisiones de gases que contienen partículas nocivas para el entorno, aunque no es menos problemático el almacenamiento, ya que provocan problemas de estabilidad por la degradación química parcial que éstos sufren y producen problemas de seguridad en el vertedero. Además, las acumulaciones de neumáticos forman arrecifes donde la proliferación de roedores, insectos y otros animales dañinos constituye un problema añadido. La reproducción de ciertos mosquitos, que transmiten por picadura fiebres y encefalitis, llega a ser 4.000 veces mayor en el agua estancada de un neumático que en la naturaleza. (WASTE)

Las llantas están compuestas no solo de hule, sino también de acero, nylon y carbón. Así, primero son sometidas mediante nitrógeno líquido a bajas temperaturas (120 grados bajo cero) para, una vez refrigeradas, triturarlas y separar sus diversos componentes.

¹ **Cintia Icela Escareño Valdez** es Egresada del CEyTEZ plantel Fresnillo, P.TEC. en Informática y actualmente alumna de 6º semestre de ingeniería en gestión empresarial del ITSF cintihia_0694@hotmail.com.

² **Nancy Karina Ibarra Flores** es Egresada del CONALEP plantel fresnillo. Con carrera de PTB en Contaduría y actualmente alumna de 6º semestre de ingeniería en gestión empresarial del ITSF kpril_02@hotmail.com.

³ **Brenda Montañez Martínez** es Egresada del CONALEP plantel fresnillo. Con carrera de PTB en contaduría y actualmente alumna de 6º semestre de ingeniería en gestión empresarial del ITSF brenda_2104@outlook.es.

⁴ **Mpym. Felipe Carlos Vásquez** es docente asociado "A", Es Estudiante del Doctorado en Ciencia de Materiales en el Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMA) que forma parte del PNPC del CONACYT

⁵ **M.E. José De Jesús Reyes Sánchez** es docente asociado "A" del Instituto Tecnológico Superior De Fresnillo, Profesor Investigador del ITSF en Fresnillo, Profesor del proyecto DELFIN.

⁶ **ME Karla Maday Álvarez Gallegos** es Jefa de Oficina de Gestión y Elaboración de Proyectos Institucionales del Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo y docente investigadora del área de Ingeniería Ambiental, en Fresnillo, Zacatecas kmaday89@hotmail.com

La vida útil de una llanta no sólo depende de su nivel de desgaste. Esto significa que aunque no hayan recorrido un kilometraje elevado; ya sea por el poco uso que le llegaras a dar a tu coche o por cualquier otra circunstancia, sus compuestos están diseñados para funcionar idealmente por un máximo de 5 años.

En el país se desechan 40 millones de llantas usadas al año y sólo 12% se recicla, informó Víctor Pagaza, director General de la compañía Recubrimientos Ecológicos y Reciclados.

De acuerdo con el especialista, en México se reciclan alrededor de 5 millones de llantas en productos ecológicos y en la industria cementera. Pero el grueso de los desechos permanece en los rellenos sanitarios o en las azoteas y jardines de las casas. Si seguimos tirando llantas dentro de 10 años habrá, al menos, otras 250 millones de llantas adicionales a los 200 millones que ya se han acumulado en los últimos diez años en los cementerios de llantas. (CNNEXPASION, 2011)

En Zacatecas están registrados 33,776 automóviles

En el siguiente proyecto se planea en el Instituto Tecnológico Superior De Fresnillo desde la materia de taller de investigación II de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial 6to semestre con la participación de alumnos mismos que desarrollaron la propuesta de elaborar arte vulcanizado, con modelos personalizados a partir de material en desuso como son los neumáticos de vehículos y que evitara con ello mayor contaminación, proviendo de oportunidades de desarrollo económico para el entorno donde se desarrolle.

No existe actualmente en el estado de zacatecas un sistema de gestión de neumáticos, ni tampoco una norma que establezca la prohibición de la quema directa, ya que es lo que más contamina el ambiente.

La principal finalidad del proyecto es generar ideas novedosas para reciclar neumáticos viejos y transformarlos en arte vulcanizado.

Arte vulcanizado Este es un método para aprender a reutilizar llantas o neumáticos viejos. Proponiendo varias ideas, desde maceteros hasta juguetes, desde estantes hasta columpios claro y no olvidemos el mobiliario para exteriores e interiores. Ideas que permitirán echar a volar la imaginación y crear propios diseños donde el reusó de materiales permita transformar un espacio interior o exterior dándole un detalle distintivo. (INEGI, 1996)

SITUACION ACTUAL

La idea es novedosa y beneficiosa no solo para los fabricantes sino para todo el estado de zacatecas ya que contribuirá con la disminución del contaminante causado por el material no biodegradable de los neumáticos. Los modelos que se fabriquen serán fáciles de elaborar y muy útiles así que con visión a futuro será un impacto mundial ya que ayudan en diversos aspectos tanto ecológicos como económicos y sociales. Lamentablemente las personas no tienen una idea clara de lo que es el recicle ya que no se había tomado tan en cuenta como en estos últimos años.

DEFINICION DEL PROBLEMA

Actualmente los neumáticos de desecho representan un gran problema de contaminación de acuerdo con las autoridades del medio ambiente en México, Preocupados por el equilibrio en el medio ambiente y el reuso de materiales, proponemos una estrategia enfocada al desarrollo de arte vulcanizado; en donde se reutilizaran llantas transformándolas en accesorios útiles para decoración de interiores y jardines. Contribuyendo así en disminuir la contaminación ambiental.

OBJETIVO GENERAL

Crear un centro de acopio de neumáticos en el municipio de Fresnillo Zacatecas para su transformación en los diferentes diseños del arte vulcanizado y exhibirlos al público en general para su venta.

Realizando estudios de mercado para identificar el sector que podría comprar los productos así como los posibles costos que se generan (captación, proceso y venta), realizando pruebas piloto para determinar con qué tipo de llantas se trabajara para los distintos tipos y tamaños de productos. Y ofrecer una solución rentable al problema de disposición final de llantas usadas disminuyendo de esta manera su impacto negativo sobre el medio ambiente.

RELEVANCIA

Estudiar el impacto ambiental que producen los neumáticos en uso y desuso, proponiendo formas de reciclado y reutilización de neumáticos que beneficia a la sociedad y al medio ambiente.

HIPOTESIS

Los productos que se realicen serán muy provechosos y de gran utilidad para el público, la idea es construir un centro de acopio donde se transformen los neumáticos en arte vulcanizado, y el proyecto crezca de tal manera que se adopte y cada vez sean más fabricas e incluso países las que lo hagan y ayuden a contribuir con el cuidado y sostenimiento del medio ambiente.

Descripción del Método

Es una investigación con enfoque descriptivo, ya que se realizó un análisis detallado de la problemática en la región del estado de zacatecas, realizando estadísticas de cantidad de vehículos, cantidad de llantas necesarias, tiempo de uso y cantidad de desechos, a la par se analizan los estilos artísticos, artes plásticas, tendencias; con el fin de proponer soluciones innovadoras, atractivas y que resuelvan de manera inmediata la solución.

CANTIDAD DE VEHICULOS EN ZACATECAS	33,776
TIEMPO DE USO DE LOS NEUMATICOS	5 AÑOS
CANTIDAD DE DESECHOS DE NEUMATICOS EN EL PAÍS.	40 MILLONES DE AÑOS
ESTILO ARTISTICOS DE ARTE VULCANIZADO	8

TABLA 1. (INEGI, 1996)

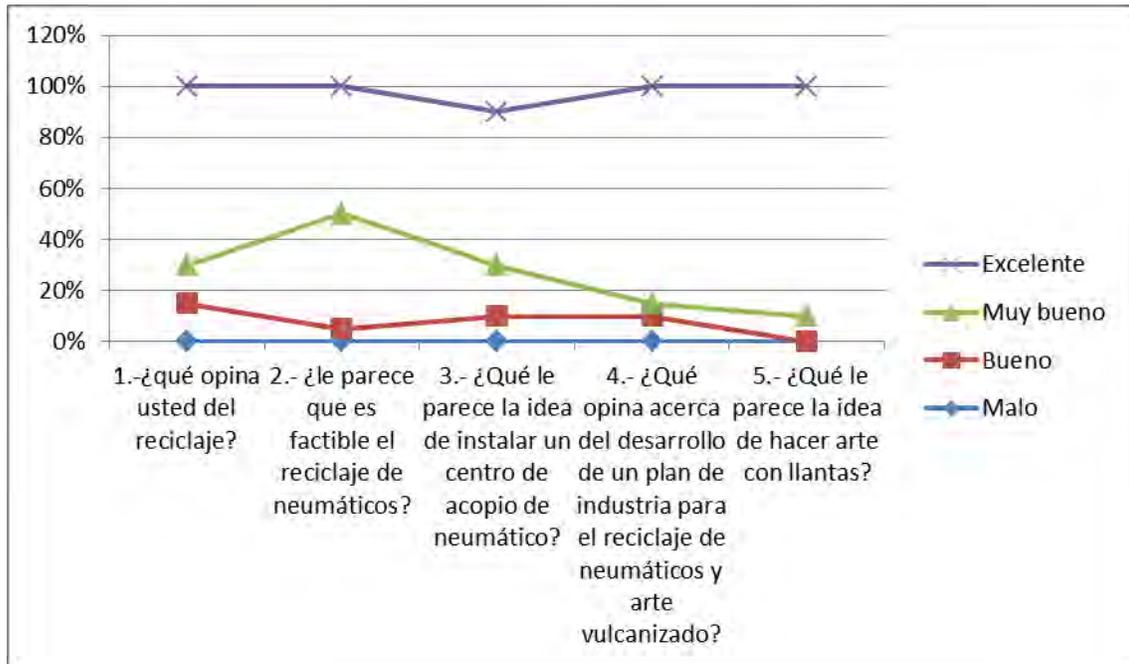
Se realizó una encuesta de cinco preguntas a una pequeña muestra de la población tomándolos como representantes en el municipio de fresnillo zacatecas, en ella se planteó la propuesta para el reciclado de neumáticos y su transformación en arte vulcanizado.

ENCUESTA DE INVESTIGACIÓN.

PREGUNTAS:	MALO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1.-¿qué opina usted del reciclaje?	0%	15%	15%	70%
2.- ¿le parece que es factible el reciclaje de neumáticos?	0%	5%	45%	50%
3.- ¿Qué le parece la idea de instalar un centro de acopio de neumático?	0%	10%	20%	60%
4.- ¿Qué opina acerca del desarrollo de un plan de industria para el reciclaje de neumáticos y arte vulcanizado?	0%	10%	5%	85%

5.- ¿Qué le parece la idea de hacer arte con llantas?	0%	0%	10%	90%
---	----	----	-----	-----

Tabla 1. Encuesta de investigación.



Grafica 1. Resultados de la encuesta realizada.

Análisis: Los resultados de la encuesta muestran que el proyecto de arte vulcanizado es viable para realizarse en el estado de zacatecas. Gran porcentaje de la población encuestada opinan que el reciclaje es excelente y el reúso de las llantas es una buena idea para contribuir con la disminución de la contaminación a causa de los neumáticos, además de ser una fuente de trabajo para la sociedad y una propuesta novedosa que generaría ingresos económicos con algo que se cree inútil transformándolo en objetos de decoración para interiores y jardines.

Elaboración del Arte vulcanizado.

En la sig. Figura se muestran los diseños de arte vulcanizado



Imágenes 1 y 2: Modelos de arte vulcanizado.



Imágenes 3 y 4: modelos de arte vulcanizados para niños.

De acuerdo con los datos encontrados el proyecto de arte vulcanizado se pretende llevar a cabo de la siguiente manera:

- Abrir un centro de acopio de neumáticos en el municipio de Fresnillo, Zacatecas.
- Presentar el proyecto de arte vulcanizado a empresas de transporte, yonques, vulcanizadoras y demás empresas que desechen neumáticos a menudo, esto con el fin de llegar a un acuerdo para que donen las llantas en desuso al centro de acopio.
- Invitar al público en general a donar las llantas en desuso a través de los medios de comunicación.
- Capacitar a personas para trabajar los diferentes diseños de arte vulcanizado proporcionándoles el material necesario para la transformación de las llantas.
- Presentar los diseños ya elaborados en un evento público para darlos a conocer ya que será algo novedoso para la industria. Y así invitar a empresas e industrias que les interese el proyecto a invertir en él, de esta manera hacer crecer el proyecto no solo en el estado sino a nivel mundial si es posible.

Comentarios Finales

A la luz de los objetivos planteados y los hallazgos formulados, se concluye:

El reciclaje de neumáticos fuera de uso permite la obtención de un material que puede utilizarse en la industria del arte vulcanizado, tanto del estado de zacatecas como del resto del país, resulta interesante utilizar el producto, transformándolo en objetos novedosos y creativos para la sociedad. El proyecto cumple también con una función social y ecológica al generar empleo y retirar del medio ambiente una gran cantidad de llantas desechas mejorando las condiciones del Estado.

Se planteó la propuesta de acción para el manejo y reciclaje adecuado de los neumáticos transformándolos en arte vulcanizado.

Recomendaciones:

Apoyar las iniciativas para reciclar los neumáticos.

Presentar diseños de neumáticos reciclados novedosos y atractivos para la sociedad enfocados al público en general ya que la variedad abarca modelos útiles para todos.

Es importante la colaboración entre gobierno e industria, la participación de la industria asegura que los objetivos que se plantean son posibles y asumibles económicamente y a la vez permite reducir los costes de la gestión ambiental. La capacitación de los encargados es fundamental para que la iniciativa tenga éxito.

Referencias

- CNNEXPASION** <http://www.cnnexpansion.com/manufactura/2011/07/25/mexico-se-rezaga-en-reciclaje-de-llantas> [En línea]. - 25 de JULIO de 2011. - MARZO de 2016. - <http://www.cnnexpansion.com/manufactura/2011/07/25/mexico-se-rezaga-en-reciclaje-de-llantas>.
- INEGI** <http://sc.inegi.org.mx/cobdem/index.jsp> [En línea]. - 1996. - MARZO de 2016. - <http://sc.inegi.org.mx/cobdem/index.jsp>.
- WASTE** <http://waste.ideal.es/neumaticos.htm> [En línea]. - MARZO de 2016. - <http://waste.ideal.es/neumaticos.htm>.

Notas Biográficas

P.TEC. INF Cinthia Icela Escareño Valdez, alumna de instituto tecnológico superior de fresnillo de ingeniería en gestión empresarial de 6° semestre.

P.T.B.C. Nancy Karina Ibarra Flores, alumna de instituto tecnológico superior de fresnillo de ingeniería en gestión empresarial de 6° semestre.

P.T.B.C. Brenda Montañez Martínez, alumna de instituto tecnológico superior de fresnillo de ingeniería en gestión empresarial de 6° semestre.

El **Maestro Felipe Carlos Vásquez**, Es docente asociado “A”, Es Estudiante del Doctorado en Ciencia de Materiales en el Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV) que forma parte del PNPC del CONACYT. Es desde el 2006 docente-investigador y tutor del Instituto Tecnológico Superior De Fresnillo, ha asesorado alumnos en proyecto DELFIN en 2013, ha participado en 4 congresos Internacionales, 2 en modalidad de presentación Oral y 2 como poster.

El **ME. Psic. José De Jesús Reyes Sánchez** Es docente asociado “A” del Instituto Tecnológico Superior De Fresnillo, Profesor Investigador del ITSF en Fresnillo, Profesor del proyecto DELFIN. Tutor del Instituto Tecnológico Superior De Fresnillo, Secretario del área de económico-administrativo ciencias básicas, Asesor de proyectos de residencia dentro de la carrera de ingeniería en gestión empresarial.

ME Karla Maday Álvarez Gallegos es Jefa de Oficina de Gestión y Elaboración de Proyectos Institucionales del Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo y docente investigadora del área de Ingeniería Ambiental, en Fresnillo, Zacatecas kmaday89@hotmail.com

Mejora de la eficiencia de la gestión de una operadora de autopistas mediante la implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad

Dr. Elías Neftalí Escobar Gómez¹, Abel Cal y Mayor Farrera², Dr. Sabino Velázquez Trujillo³,
M.C.A. Vicente Agustín Coello Constantino⁴, M.C. Carlos Venturino De Coss Pérez⁵

Resumen—La operación de las casetas de cobro es una actividad importante en la industria de la concesión de carreteras, y una tarea esencial es establecer un plan de trabajo enfocado a la satisfacción de los usuarios y clientes. Una forma de alcanzar la calidad en los procesos es mediante la aplicación de métodos de mejora, cumpliendo con los parámetros establecidos por normativa federal. En este proyecto se documentó la implementación del sistema de gestión de la calidad a todos los procedimientos operativos planteados; durante el desarrollo del proyecto se analizó el estado inicial de la operadora y con base en los resultados obtenidos se definieron e implementaron propuestas que coadyuvaron a la mejora, se establecieron indicadores para tener una forma más asertiva de medir el desempeño de la operadora.

Palabras clave—Mejora continua, Gestión de la calidad, Mejora de procedimientos, Medición de desempeño

Introducción

En un entorno de hipercompetencia, como lo es la industria de concesión de autopistas, donde las actividades desarrolladas por la población hacen necesario transitar de una ciudad a otra, una operadora debe estar en un proceso constante de mejora, innovando los procesos operativos, de lo contrario corre el riesgo de que sus competidores lo alcancen, superen o se pierda en el nivel de satisfacción de sus clientes.

Un principio básico de la mejora continua es establecer un sistema de gestión de calidad basado en mejorar de manera constante el estado de un sistema; estableciendo cambios en aspectos que los clientes perciben como esencial en el servicio.

Una parte de la operación en la industria de las autopistas, son los tiempos y la atención de cobro, donde la demora o mala atención provocan quejas o el uso de vías alternas para viajar. Es crucial para mantener a sus clientes, un cobro rápido y un buen manejo de efectivo. El desarrollo del plan de calidad permite evidenciar el cumplimiento de los procesos, las responsabilidades, los procedimientos y los métodos necesarios para detectar las desviaciones producidas, corregir las fallas, medir la productividad y como resultado mejorar la operación.

Descripción del método

El método empleado durante el desarrollo del proyecto se basa en **cinco etapas** donde se establecen el análisis de los factores relevantes del proceso del área de operación, la determinación de las áreas de oportunidad, el planteamiento de propuestas que contribuyan a la mejora de la gestión del área y su implementación.

- 1. Diagnóstico.** Consiste en identificar los elementos que están relacionados con el proceso del área de operación, análisis de la información; firme en la idea de obtener un panorama general de las características principales del área.
- 2. Identificación de procesos claves.** En esta segunda etapa se estudian los procesos necesarios para la operación de una autopista.
- 3. Indicadores actuales del proceso:** Se analiza la relevancia de los indicadores que se tienen, qué importancia

¹ Dr. Elías Neftalí Escobar Gómez es Profesor Investigador y Jefe de proyectos de Investigación de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; México. enescobarg@hotmail.com (autor correspondiente)

² Abel Cal y Mayor Farrera es estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; México. abel.calymayor1785@gmail.com

³ Dr. Sabino Velázquez Trujillo es Profesor Investigador de la Maestría en Ciencias en Ingeniería Mecatrónica en el Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; México. sabinovelazquez1@hotmail.com

⁴ M.C.A. Vicente Agustín Coello Constantino es Profesor tiempo completo de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; México. vcoello88@hotmail.com

⁵ M.C. Carlos Venturino De Coss Pérez es Profesor y jefe del departamento de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; México. decoss1980@hotmail.com

tiene la información que aportan.

4. **Implementación del sistema de Gestión de la Calidad.** Se aplican las propuestas establecidas, mejorando su funcionamiento, se definen la política y los objetivos de calidad, adecuados al objetivo social de la organización.
5. **Desarrollo de nuevos indicadores.** Una vez identificadas las áreas de oportunidad, se definen los indicadores, que se llevarán a cabo con el propósito de medir y mejorar procesos del área.

Aplicación de la metodología

Se analiza bajo el cumplimiento legal de la Norma Internacional ISO 9001: 2008. Alonso, José María; (2009).

Se analizan los apartados de la norma ISO 9001:2008, Seaver, Matt; (2009), con el fin de diagnosticar los cumplimientos u omisiones de la operación de autopistas.

Los resultados que se presentan en la operación de una autopista referentes al cumplimiento según los requisitos bajo la norma ISO 9001: 2008 se realizaron definiendo el cumplimiento de los deberes que se presentan en la norma, con el objeto de obtener porcentajes de cumplimiento y no, partiendo de este diagnóstico; establecer acciones a realizar, ubicando en qué situación se encuentra actualmente.

Se define la ponderación cualitativa del sistema actual de calidad en relación a los siguientes términos:

C (Conforme): Se consideran “Conformes” cuando las actividades se realizan de acuerdo a los procedimientos documentados, presentando las evidencias, son los deberes que se están en cumpliendo. Actividades que se realizan:

- Procedimientos escritos
- Evidencias
- Análisis determinado por tiempos contemplados

NC (No Conforme): Los deberes donde no se ha realizado ninguna actividad

INC (Incompleto): Actividades o acciones que se realizan pero no se tiene evidencia, no se tienen procedimientos

Por medio del diagnóstico realizado al sistema de gestión de la calidad basado en la norma ISO9001:2008 se observó la ausencia de evidencia que sustenten los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad, de igual manera no se cuenta con flujogramas, ni mapas de procesos, no están definidos los criterios y métodos, ni se dispone de la documentación necesaria para garantizar la eficiencia en la operación y el control de los procesos.

La organización no asegura la disponibilidad de recursos necesarios para apoyar la operación y el seguimiento de los procesos; consecuentemente, no se realiza medición y análisis de estos, evitando así la mejora continua del sistema por la carencia de acciones que permitan el logro de los resultados planeados.

No se encuentran definidos los acuerdos de servicio que permiten establecer los lineamientos de la relación cliente – proveedor para el establecimiento de objetivos en cuanto a la calidad del servicio. Se observa también la ausencia de la documentación del sistema, las declaraciones documentadas de una política de la calidad y objetivos de la calidad, un manual de la calidad y los procedimientos documentados, existen algunos registros generados en el proceso pero no está definida una lista maestra del control de los mismos; aunque no se encuentran debidamente organizados, identificados y controlados según las exigencias de los requisitos de la Norma.

Responsabilidad de la dirección; se diagnosticó que no existe evidencia de que la dirección tenga un compromiso con el desarrollo e implementación del Sistema Gestión de la Calidad (SGC); debido a que aún no está establecida la política de la calidad ni objetivos de la calidad para asegurar la eficacia del sistema. No se encontraron evidencias que indique la delegación por parte de la dirección, los cuales deben tener la responsabilidad de asegurarse de establecer, implementar y mantener los procesos necesarios para el SGC, informar a la alta dirección sobre el desempeño del mismo, de cualquier necesidad de mejora y asegurarse de que se promueva la toma de conciencia de los requisitos del cliente en todos los niveles de la organización; también, que no asegura de que se establezcan los procesos de comunicación apropiados dentro de la misma y de que la comunicación permita la eficacia del SGC, ya que no existe un procedimiento que defina como es la comunicación dentro del SGC.

Gestión de los recursos: no existen evidencias de que la organización determine y proporcione los recursos necesarios para implementar y mantener el SGC; así como de mantener continuamente su eficacia y con esto aumentar la satisfacción del cliente cumpliendo con los requisitos de la Norma. La organización no realiza acciones que determinen la competencia para el personal que realiza trabajos que afecten a la conformidad con los requisitos del producto y tampoco evalúa la eficacia de las acciones tomadas.

No se asegura de que el personal sea consciente de la importancia de sus actividades y lo que eso contribuye al logro de los objetivos de la calidad y mantener los registros apropiados de la educación, formación, habilidades y experiencia.

La organización en cuanto a la planeación del servicio no planifica en forma completa los procesos necesarios para la realización del mismo, esto debido a que no están elaborados los flujogramas, mapas del proceso ni el plan de calidad que permitan monitorear el proceso en cada una de sus etapas.

Medición, análisis y mejora: no existe evidencia de que la organización planifique e implemente los procesos de

seguimiento, medición, análisis y mejora necesarios para demostrar la conformidad con los requisitos del producto, asegurarse de la conformidad del SGC y mejorar la eficacia del Sistema.

La organización debe realizar el seguimiento de la información relativa a la percepción del cliente con respecto al cumplimiento de sus requisitos por parte de la organización y determinar los métodos para obtener y utilizar dicha información como medidas del desempeño del SGC; es recomendable medir, controlar y verificar la satisfacción del cliente dentro del sistema.

En la organización no se llevan a cabo auditorías internas a intervalos planeados que permitan determinar si el SGC es conforme con las disposiciones establecidas con los requisitos de la Norma ISO 9001:2008, y con los requisitos del SGC, no tienen métodos apropiados para el seguimiento y ejecución de los procesos, la acción a seguir es tomada sobre la base del criterio del responsable del proceso actual; la organización no analiza los datos apropiados para demostrar la idoneidad y eficacia del SGC para así evaluar donde se realiza la mejora continua de la eficacia del SGC, ya que no se encuentran establecidos los indicadores de gestión.

En la segunda etapa, identificación de procesos claves, del análisis de la información se establecieron los tres procesos como claves; estos, están relacionados con el área de operación e inciden de manera significativa en los objetivos estratégicos; siendo estos los necesarios para cumplir con la atención de los clientes internos y externos; son críticos para el éxito del negocio y basta con estos para empezar a operar una plaza de cobro; los cuales son: turno de operación del jefe de turno, turno de operación del cobrador, atención a incidencias- emergencias.

Con relación a la *Operación del jefe de turno*, es necesario mantener la estandarización de los procesos de trabajo, debido a que la operación de una autopista demanda 24 horas laborales, siendo por lo menos tres jefes de turno que estarán encargados durante una jornada laboral. Las actividades de este procedimiento son las siguientes, el jefe de turno entrante verifica el fondo de operación de la caseta (efectivo, documentos y otros), la existencia de dotaciones de efectivo para cobrar en carriles, los rollos y las cintas; lee las relevancias de los dos turnos anteriores y anota en la bitácora de relevancias los sucesos representativos del turno, el fondo recibido, asignación de cobradores a carriles y asistencia del personal; elabora los diferentes reportes de información obtenida de la operación diaria, como: control de combustible, fallas de los equipos que registran el aforo vehicular, boletos, cintas, entre otros; realiza retiros parciales de efectivo a los cobradores. En los casos que así lo requieran, atiende a usuarios o siniestros, elabora la ficha y papeleta de servicio para entrega de dinero a la empresa de valores.

Turno de *operación del cobrador* el objetivo es garantizar el cobro correcto de peaje y una apropiada atención al usuario. Es responsable de ingresar su clave para generar la apertura del carril al que fue asignado, de realizar la clasificación correcta del tipo de vehículo, de aplicar correctamente los descuentos en el pago de peaje correspondientes a promociones vigentes, de informar al Jefe de turno sobre el paso de algún vehículo al servicio a la Comunidad (VSC), de seguir las instrucciones del Jefe de turno durante la realización de las recolectas o retiros de efectivo. Ayuda a la atención a **incidencias-emergencias**, el objetivo es reaccionar ante situaciones de emergencias para lograr la intervención de manera oportuna de autoridades y servicios de auxilio y rescates, para salvaguardar a empleados e infraestructura del proyecto.

Al ser confirmada la emergencia técnica, el jefe de turno, deberá garantizar la seguridad de los usuarios y la infraestructura procurando restablecer o garantizar el paso seguro por esa vía o por vías alternas lo más pronto posible. Reportando al Coordinador de Operación y al Superintendente de obra, en caso de cierre de sector, para que manden a cuadrillas de mantenimiento para efectuar el paso libre a los usuarios. El Jefe de turno deberá reportar al Jefe de coordinador vía telefónica, radio o correo electrónico cuando se presente una emergencia técnica. El coordinador reportará al gerente de proyecto, Jefe de mantenimiento y al abogado de la empresa; elaborará el dictamen técnico de la emergencia, acompañado del acta informativa de la emergencia técnica, el reporte de evaluación de daños, el informe fotográfico e información publicada en medios de comunicación y lo entregará al abogado de la empresa.

En la **etapa tres** se analizaron los *indicadores actuales del proceso* el primero es **Abonos de los Ingresos** por cuotas de peaje, consiste en evaluar el grado de desempeño de cada una de las casetas de cobro en las operaciones de depósito diario de los ingresos por cuotas de peaje y de las diferencias por inconsistencia de ingresos; **Aforos e ingresos**, consiste en evaluar el grado de desempeño de cada una de las casetas de cobro en las operaciones de cobro, liquidación y del reporte de aforo vehicular en un día de operación y los ingresos obtenidos, los cuales se informan a la dirección de operaciones.

En la **etapa cuatro** se establece la misión, visión y política de la unidad de negocios, incluye los objetivos estratégicos que se determinan de la planeación estratégica que se desarrolla con base en el análisis de los planes gubernamentales de desarrollo de infraestructura de los países, en los sectores de interés para la organización, jerarquizados por medio de una serie de factores, entre los cuales se involucran: experiencia en la operación de autopistas, conocimiento del mercado, modalidad de contratación de la concesión en todas sus variantes y esquemas. Uno de los sectores de infraestructura de interés para la unidad de negocios, conforme a la planeación

estratégica desarrollada son las *concesiones de carreteras*, donde se establece la estrategia de negocios y lineamientos para cada año, se definen los objetivos en materia de finanzas, mercado, proceso y aprendizaje relativos a calidad, alineados con la planeación estratégica; este plan se le da seguimiento mensual y se revisan y ajustan los objetivos, al menos, una vez al año desarrollando el mapa estratégico, conforme a este objetivo en las perspectivas de finanzas, mercados y clientes potenciales, procesos internos, aprendizaje y crecimiento. Los objetivos de calidad, se determinan como parte de la planeación estratégica y se les da seguimiento trimestral, para analizar la razonabilidad de los objetivos estratégicos, estrategias e iniciativas planteados; se establecen los valores de la organización: Calidad, eficiencia, honestidad, excelencia, innovación, en cumplimiento del requisito 4.2 de la Norma ISO 9001:2008; se elabora el manual de gestión de la calidad, en el que se establece la política Integral, los objetivos de calidad y la relación de los procedimientos documentados obligatorios; es sin duda el documento de mayor jerarquía, junto con los procedimientos obligatorios requeridos por las Normas ISO 9001:2008, y la política establecida por la organización. Se describen de acuerdo al diagrama jerárquico de la figura 1, los requisitos de la documentación del sistema de gestión de la calidad, en el que se establece la secuencia de los documentos del SGC.

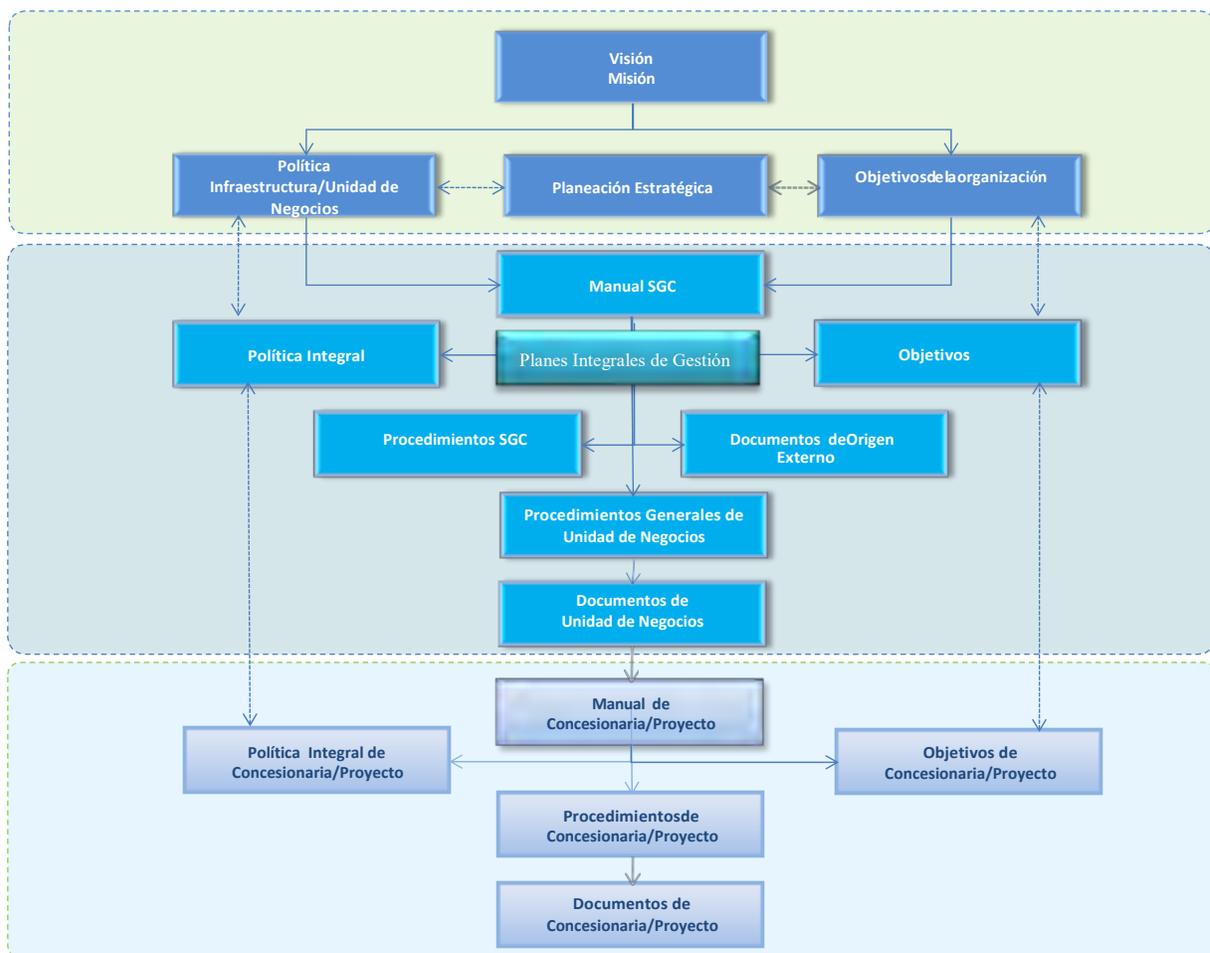


Figura 1. Diagrama de la estructura documental

Control de Documentos, procedimiento de control de documentos en el cual se da cumplimiento a los incisos del a) al g) del requisito 4.2.3. de la Norma ISO 9001:2008 para garantizar la validez y vigencia de los documentos del SGC en toda la organización y en todo momento. *Control de Registros*, en el cual se da cumplimiento al requisito 4.2.4. de la Norma ISO 9001:2008 para proporcionar la evidencia de cumplimiento de los servicios que se proporcionan, incluyendo los compromisos asumidos, en el título de concesión se cumplen satisfactoriamente. Procedimientos del SG de la Unidad de Negocios, procedimientos para la elaboración de documentos, para el control de documentos, para el control de registros, de auditorías internas, para productos y servicios no conforme, para

acciones correctivas y preventivas, para la identificación y cumplimiento de los requisitos legales y otros, para el control operacional, seguimiento y medición, para la preparación y respuesta ante emergencias. *Procedimientos Operativos*, de evaluación al personal, de pre-liquidación, de cobro en carriles, de atención y seguimiento al mantenimiento preventivo y correctivo del sistema de registro vehicular, para la atención de emergencias, para la atención de auxilios viales. El Plan de calidad establecido deberá estar alineado a los requisitos del SGC y Contractuales, y a los objetivos de la corporación

Responsabilidad de la Dirección, la dirección general de la unidad de negocios debe establecer su compromiso de diseñar y establecer la política integral, visión, misión, objetivos y lineamientos que se describen en el presente manual y en los procedimientos generales y operativos, que deben acatar y estar orientados a cumplir con los requisitos contractuales, reglamentarios y legales. Adicionalmente, para cumplir con lo anterior, la dirección asegura la disponibilidad de recursos e información necesaria para la planeación, implementación, operación, monitoreo, revisión y mejora del sistema de gestión, estableciendo *objetivos de calidad*, determinando como parte de la planeación estratégica de negocios y se les da seguimiento trimestral, para analizar la razonabilidad de los objetivos estratégicos; estrategias e iniciativas planteados.

Planeación del Sistema de Gestión, la dirección general se asegura que la planeación del SGC se lleva a cabo tomando como modelo las normas ISO 9001:2008 contemplando que en todos los casos se consideran los requisitos del cliente establecidos en los títulos de concesión/contratos caracterizando cada uno de los procesos identificados con los objetivos de la calidad.

Responsabilidad de la autoridad, las responsabilidades y autoridades están definidas en los documentos del sistema de gestión de calidad, específicamente en los procedimientos operativos.

Comunicación Interna, la dirección general se asegura que se establezca la comunicación interna eficaz entre los distintos niveles de la organización gerentes, jefes de área, jefes de turno y cobradores.

Información para la revisión, resultados de las auditorías internas y evaluaciones de cumplimiento con los requisitos legales y otros requisitos que la organización suscriba, gestión de los recursos, la dirección general a través de los gerentes, apoyado en la información proveniente de la planeación de objetivos de calidad: Identifica los requerimientos, necesidades y recursos, coordinando la elaboración de los presupuestos mensuales y anuales para su aplicación.

Recursos Humanos (Capital Humano), se asegura que la competencia, conocimientos habilidades y aptitudes del personal sea adecuada con base en la educación, formación, habilidades y experiencia, para el cumplimiento de los objetivos de la calidad, revisión de los requisitos relacionados con el servicio; esta revisión se efectúa para cumplir con los requisitos del contrato y se asegura de que están definidos los requisitos del servicio, están resueltas las diferencias existentes entre los requisitos del contrato y los expresados previamente, y que los subcontratistas y proveedores cuenten con la información para realizar los cambios y dispongan de la capacidad para cumplir con los requisitos establecidos.

Medición, análisis y mejora, el director general, jefe de área y representante de calidad planean e implementan los procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora necesarios para demostrar la conformidad del servicio, asegurar la conformidad del SGC, mejorar continuamente la eficacia.

Como última etapa **Desarrollo de nuevos indicadores**. Se desarrollaron dos indicadores: *Indicador manejo de efectivo*, este indicador tendrá como objetivo conocer la desviación de efectivo que se presenta, siendo la cantidad de efectivo faltante y sobrante que resulta después de un día de operación de los cobradores basando el criterio de que lo ideal es tener cero desviación tomando como calificación cero faltantes y cero sobrantes, este indicador dará la pauta para evaluar a cada caseta y en un periodo de tiempo conocer el comportamiento de cada una, la idea fundamental es minimizar la cantidad de errores de manejo de efectivo; en la figura 2 se muestra la gráfica obtenida a través del programa MINITAB.

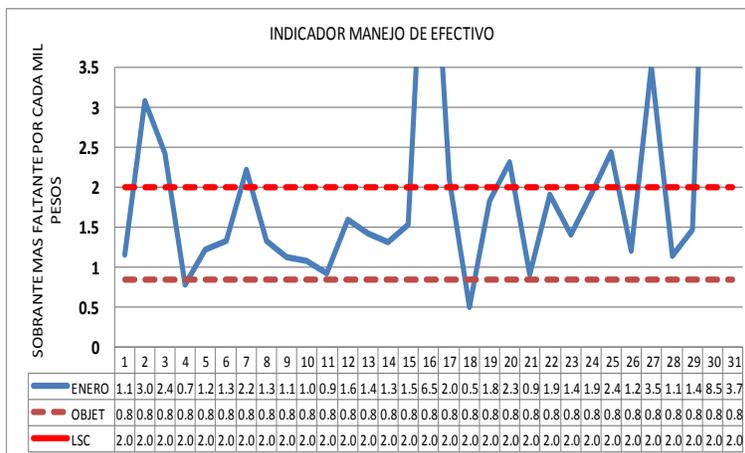


Figura 2. Gráfica del comportamiento de efectivo antes de implementar el SGC

Indicador manejo de vehículos eludidos, este indicador proporciona información relacionada con el porcentaje de vehículos que evaden el cobro en cada Plaza de cobro y como resultado de las pérdidas económicas que se presentan, ver la figura 3.

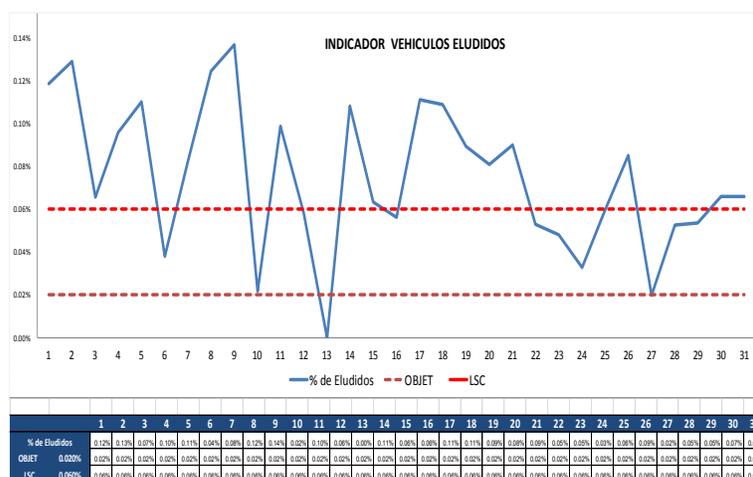


Figura 3. Gráfica del comportamiento de vehículos eludidos antes de implementar el SGC

Con la implementación de los indicadores se identificaron los días en los que existe mayor cantidad de errores en el manejo de efectivo; con lo que se establecieron acciones que involucran al personal, y de esta manera dar seguimiento a las causas, logrando minimizar la cantidad de faltantes y sobrantes, a través del tiempo. Asimismo, se realizaron acciones de prevención para evitar que los vehículos eludan el pago de cuota.

Comentarios finales

Resumen de los resultados

Al implementar el sistema de gestión desarrollado se obtiene de una manera muy rápida y fácil para conocer la cantidad de faltantes, sobrantes y vehículos que eluden pago de cuota; obteniéndose una forma de medir el desempeño del personal, minimizando los indicadores a través de la implementación de un plan de bono económico al mejor colaborador; también se desarrolla un plan de inducción al personal de nuevo ingreso, reduciendo la cantidad de errores relacionados.

Conclusiones

Como se observa en este artículo, la operación ejecutada a diario en una caseta de cobro contempla muchos procesos medibles, a partir de ello se desarrollan indicadores de calidad, relacionando la actividad; al medir al

indicador se establecen las bases para plantear propuestas de mejora. Esto es primordial para la empresa debido a que, se tiene una auditoría de ejecución de actividades trimestrales, con el desarrollo de indicadores, se obtiene información que proporciona una pauta para conocer la situación actual de cada plaza de cobro.

La implementación de un proyecto de mejora continua provee de resultados efectivos para el desempeño de una organización; en este proyecto se observa como la aplicación del control.

Recomendaciones

Como el sistema es dinámico, es importante implementar un sistema de control de calidad, aplicando auditorías internas periódicamente para saber si el procedimiento ha sufrido algún cambio y realizar las adecuaciones necesarias. Se debe involucrar de manera directa, en el proceso de mejora continua, a todas las áreas relacionadas con la operación y de esta forma garantizar la mejora del desempeño de la operadora.

Referencias

- Alonso, José María; (2009); "Norma ISO 9001-2008. Modelo Europeo de Excelencia"; Editorial Santillana.
Fontalvo Herrera, Tomás José; Vergara, Juan Carlos; (2010); "La Gestión de la Calidad en los Servicios ISO 9001:2008"; Schmalbach. Editorial.
ISO 9000:2004, Sistema de Gestión de la Calidad. Fundamentos y Vocabulario.
ISO 9001:2008, Sistema de Gestión de la Calidad, Requisitos
Seaver, Matt; (2009); "Implementación de la ISO 9000:2008"; Editorial Panorama, España.

Optimización de la distribución de productos en la industria de autopartes aplicando modelos de simulación

Dr. Elías N. Escobar Gómez¹, José Hernández-lopez²,
Darío Edwin Vázquez-Ramírez³, Roselino González-Gómez⁴
y José Franco-Cruz⁵

Resumen— Una de las actividades que se realizan hoy en día en industrias o empresas es la distribución de los productos y una tarea esencial es establecer rutas eficaces y eficientes, para una entrega que satisfaga las necesidades de los clientes a un costo óptimo. Ante las situaciones que enfrenta diariamente la empresa, cabe señalar que son diversos los problemas debido a que el servicio que ofrece se involucran factores internos como externos. Aunque algunas de estos factores pueden ser controladas mediante reglas establecidas por el gerente o controladas por técnicas administrativas ya implementadas anteriormente por dicha empresa, por otra parte, existen factores de las que no pueden ser controladas por ejemplo los cambios climáticos, hora pico, accidentes, tráfico y entre otros factores que la empresa no puede controlar en el momento de realizar la entrega de sus pedidos. En este proyecto se presenta la aplicación de modelos de simulación para analizar los problemas de distribución, mediante distribuciones de probabilidad se modela la incertidumbre relacionada con los factores no controlables.

Palabras clave— Ruta crítica, modelos de simulación, optimización de recursos y entorno incierto

Introducción

Las organizaciones se encuentran inmersas en ambientes de hiper-competencia, influenciados por los efectos de la globalización y por un incremento continuo del poder de los consumidores; cada vez los clientes son más exigentes en cuanto al cumplimiento de sus requerimientos, la cantidad entregada, la oportunidad de la entrega y el precio de los productos. Para que las organizaciones puedan ser competitivas se requiere que aunado al producir con calidad y precio justo, que los artículos sean entregados a los clientes con oportunidad y con el menor costo económico y ambiental posible.

Uno de los últimos elementos en la cadena de suministro la distribución física, realmente es en este momento cuando determinamos si el cliente está o no satisfecho con el producto. Cada vez más es evidente la importancia de mejorar la cadena de suministros, de manera que se mejore el nivel de satisfacción de los clientes con un uso eficiente de los recursos disponibles. De nada sirve elaborar productos con calidad y precio justo si no podemos asegurar su entrega oportuna a los clientes, y con el mínimo costo.

Se ha determinado que los costos de distribución física, en algunos casos, ascienden al 30% del valor del producto; debido principalmente al aumento del costo de los combustibles, de la mano de obra, de los equipos utilizados en la distribución física y de los costos de almacenamiento; aunado a los costos ambientales y sociales.

Para establecer la distribución física (rutas de reparto), se tienen disponibles modelos de investigación de operaciones, estos modelos nos permiten establecer soluciones "óptimas"; sin embargo, la teoría en la que se basan estos modelos en ocasiones no se adecuan a las condiciones de operación de las organizaciones, ya que para facilitar el planteamiento o la solución de los modelos se idealizan algunos factores, por lo que la solución obtenida aunque se considere óptima puede que en su implementación no se obtengan los resultados esperados.

En este proyecto se propone el desarrollo de un modelo para la distribución física en condiciones de aleatoriedad; se plantea que el comportamiento relacionada con las variables de la distribución física la podemos modelar a través de simulación. Con el proyecto se considera la aleatoriedad que afecta el comportamiento de la distribución física de manera que se obtengan soluciones más asertivas, acordes a la realidad, y con esto mejorar la toma de decisiones de las organizaciones.

¹ Elías Neftalí Escobar Gómez es Profesor Investigador y Jefe de proyectos de Investigación de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. enescobarg@hotmail.com (autor corresponsal)

² Roselino González Gómez es estudiante de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

³ José Franco Cruz es estudiante de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

⁴ Darío Edwin Vázquez Ramírez es estudiante de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

⁵ José Hernández López es estudiante de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Descripción del método

El método propuesto está formado por 11 fases, a continuación se hará una breve descripción de cada una de estas etapas para esclarecer el proceso que se debe de seguir.

Fase 1: Delimitación de la zona de aplicación. En esta fase se establece la zona de aplicación, dependiendo del alcance que se desee obtener.

Fase 2: Definición de problema. En la segunda fase se determinan las variables para modelar el proceso, se establece su interrelación, se define el objetivo del proyecto y las medidas de efectividad.

Fase 3: Recolección de datos. En esta fase se realiza un estudio para registrar los datos relacionados con las variables, y de esta manera desarrollar el modelo de simulación.

Fase 4: Análisis de los datos. Para determinar las distribuciones de probabilidad que describen el comportamiento de los datos se analizan utilizando pruebas de bondad de ajuste, como son la pruebas Chi-Cuadrada y Kolmogorov-Smirnov.

Fase 5: Construcción del modelo. Se desarrolla el programa para simular el proceso de distribución de los productos, analizando cada uno de los pasos relacionados.

Fase 6: Realización de pruebas piloto. Se realizan corridas de prueba, las cuales permiten obtener la información necesaria para el siguiente paso, la validación.

Fase 7: Validación de modelo. Para comprobar la validez del modelo se aplica la prueba estadística t pareada, determinando la diferencia de medias entre las observaciones del modelo propuesto y el sistema de distribución de la empresa.

Fase 8: Diseño de experimento. Esta fase permite establecer el número de simulaciones independientes, las cuales se deben realizar para lograr los resultados con un error absoluto que sea permisible entre el modelo real y el simulado.

Fase 9: Corrida del programa. Esta fase se realiza considerando los resultados obtenidos anteriormente, llevando a cabo las corridas adecuadas para generar datos representativos del sistema simulado.

Fase 10: Análisis de los resultados. En esta fase se analizan los datos obtenidos en las corridas de simulación, considerando las medidas de efectividad establecidas en la segunda fase, como es el tiempo de distribución.

Fase 11: Propuesta de mejora. En esta última fase se establece la ruta de distribución más apropiada para el reparto de los productos de la empresa hacia el cliente estudiado.

Aplicación de la metodología

En la primera etapa, **delimitación de la zona de aplicación**, se eligió uno de los cliente que solicita más pedidos a la empresa distribuidora; estableciendo cinco de las rutas más convenientes para la distribución de los productos, como se muestra en la figura 1.

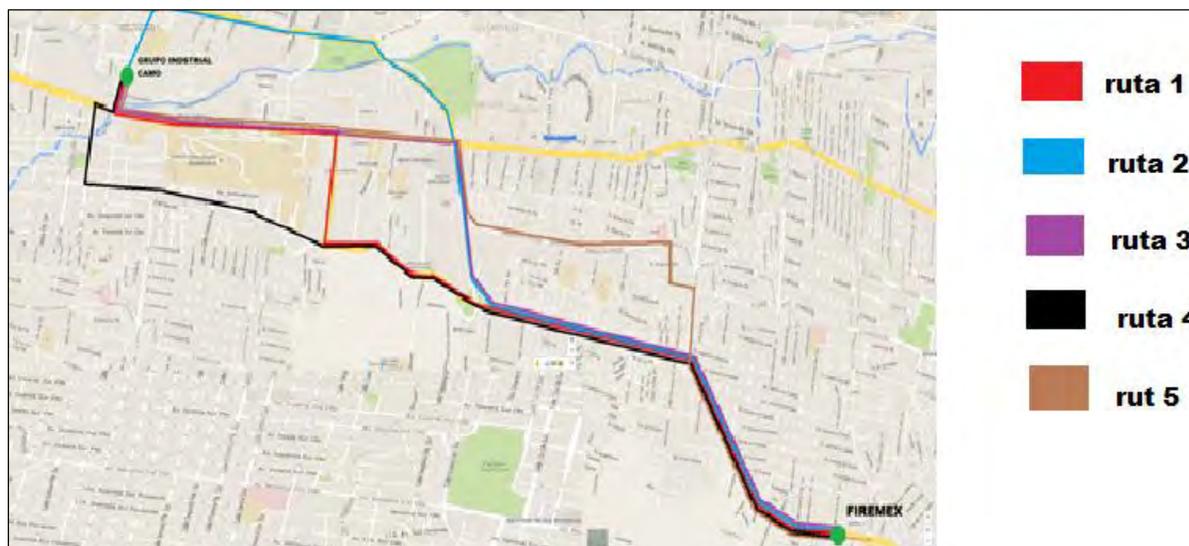


Figura 1. Rutas de distribución analizadas

En la segunda fase se establece como la **definición del problema** al hecho que, para satisfacer la necesidad de sus clientes, las empresas proveedoras de autopartes emplean un sistema de reparto; y el encargado de la distribución no tiene definida la rutas por donde tiene que pasar para realizar la entrega en forma óptima; ellos eligen la ruta de distribución con base en su experiencia, sin considerar los factores que provocan retrasos en la entrega, ocasionando que los clientes busquen otras opciones, y con esto una disminución de la demanda. Se determinan las variables involucradas, como son: las distancias al transitar por las rutas establecidas, los tiempos de recorrido, la velocidad de recorrido, el estado de las calles, la ubicación de la zona de reparto, entre otros; se analiza su comportamiento e interrelación. Se plantea como medida de efectividad al tiempo empleado en el recorrido de la ruta de distribución.

En la fase tres, **recolección de datos**, se realizó un estudio para la determinación de los tiempos de recorrido, las distancias y la velocidad de tránsito de las unidades de reparto, para las rutas que comúnmente son utilizadas en la empresa. El estudio se realizó de lunes a sábado, en el horario comprendido entre las 09:00 y 19:00 horas; se registraron 60 muestras.

Utilizando el software de ajuste estadístico Stat:fit se realizó la fase cuatro, el **análisis de los datos** colectados; este paquete estadístico utiliza las pruebas Chi-Cuadrada, Kolmogorov-Smirnov y Anderson-Darling para determinar las distribuciones de probabilidad que describen el comportamiento de los datos analizados, jerarquizando las funciones de probabilidad con relación al nivel de ajuste. Debido a la cantidad de datos registrados no es posible presentarlos, de manera general las distribuciones que más se utilizaron para la elaboración del modelo fueron la distribución Log normal, la distribución Exponencial y la distribución Triangular.

En la figura 2 se presenta el gráfico de la distribución de probabilidad del tiempo de tránsito de la primera cuadra (nodo 1), y en la figura 3 se muestran los resultados del análisis estadístico de los tiempos de recorrido de esta cuadra; para las tres pruebas estadísticas la conclusión es la misma, no rechazar la hipótesis ya que los datos se ajustan a la distribución log normal.

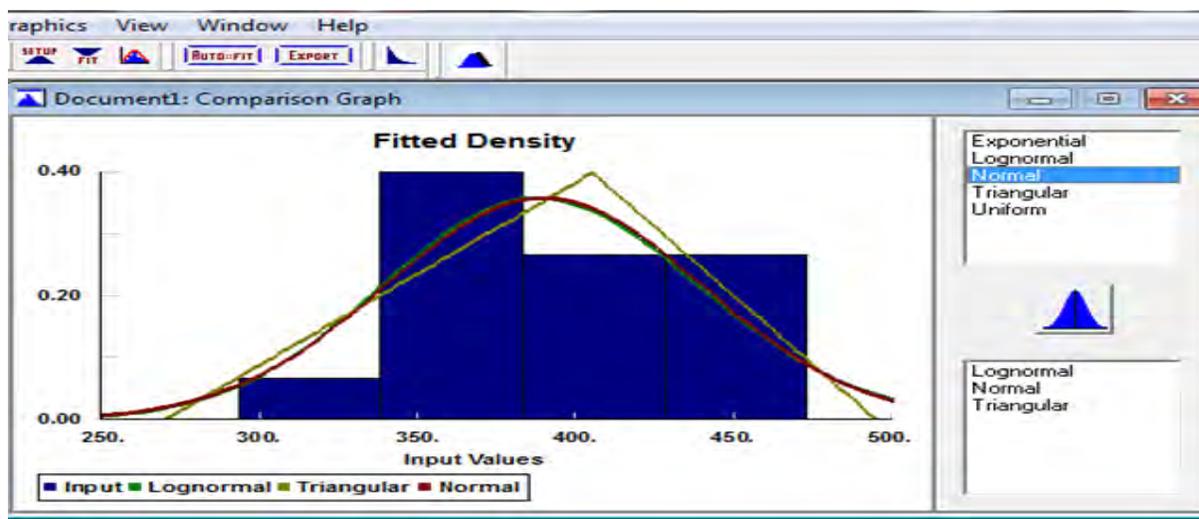


Figura 2. Distribución de probabilidad de los tiempos de recorrido de la primera cuadra (nodo 1)

Para el modelado del sistema de distribución, **construcción del modelo**, se consideran los siguientes componentes:

- Orden de pedido a la empresa
- Envío del pedido al cliente
- Entrega del pedido al cliente
- Tiempo de descarga del pedido
- Retorno del vehículo

Dentro del recorrido se deben considerar las siguientes variables: semáforos; variaciones de velocidad, debido a que inicia en el libramiento sur y la zona de reparto (calles en las que hay mucho tránsito); las horas en las que se transita, lo cual influye en la cantidad de tráfico; y contratiempos en la ruta debido a accidentes, embotellamientos o mal estado de las calles.

```

Lognormal
  minimum = -1652.23
  mu = 7.62145
  sigma = 2.4481e-002
Kolmogorov-Smirnov
  data points 15
  ks stat 0.143
  alpha 5.e-002
  ks stat(15,5.e-002) 0.338
  p-value 0.878
  result DO NOT REJECT
Anderson-Darling
  data points 15
  ad stat 0.33
  alpha 5.e-002
  ad stat(5.e-002) 2.49
  p-value 0.914
  result DO NOT REJECT

Normal
  mean = 389.89
  sigma = 49.9316
Kolmogorov-Smirnov
  data points 15
  ks stat 0.144
  alpha 5.e-002
  ks stat(15,5.e-002) 0.338
  p-value 0.873
  result DO NOT REJECT
Anderson-Darling
  data points 15
  ad stat 0.333
  alpha 5.e-002
  ad stat(5.e-002) 2.49
  p-value 0.911
  result DO NOT REJECT
    
```

Figura 3. Resultados del análisis estadísticos de los tiempos de recorrido de la cuadra 1

La etapa siete, **validación de modelo**, asegura que el programa de simulación es estadísticamente confiable, es decir, representa al sistema de distribución de la empresa; en esta etapa se aplica la prueba estadística T pareada, realizando la comparación entre los datos muestreados y los simulados en el modelo. La validación se realizó respecto a los tiempos de recorrido totales por ruta, aplicando el paquete estadístico Minitab. Los resultados de la aplicación de la prueba T pareada para el análisis de los tiempos de recorrido de la primera ruta se observa en la figura 4.

Las hipótesis para esta prueba se plantean de la siguiente manera:

$H_0: \mu_2 - \mu_1 = 0$ (La diferencia de las medias de los tiempos de recorrido reales y simulados es estadísticamente igual a cero)

$H_0: \mu_2 - \mu_1 \neq 0$ (La diferencia de las medias de los tiempos de recorrido reales y simulados No es estadísticamente igual a 0)

	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
PROMODEL	53	42.1	89.8	12.3
RUTA 1	53	31.1	32.5	4.5
Diferencia	53	11.0	83.0	11.4

IC de 95% para la diferencia media: (-11.9, 33.8)
Prueba t de diferencia media = 0 (vs. ≠ 0): Valor T = 0.96 Valor p = 0.341

Figura 4. Prueba estadística T pareada para el modelo de la ruta 1

En esta fase, **diseño de experimento**, se establece el número de corridas independientes necesarias para que los resultados sean confiables, para lo que se utiliza la ecuación siguiente.

$$n(\beta) = \min\{i \geq n: t_{i-1, 1-\alpha/2} \sqrt{\left(\frac{s^2}{i}\right)} \leq \beta\}$$

Para la obtención del número de corridas se utilizaron los datos obtenidos de las corridas de prueba, 28 réplicas tomando como error absoluto de 1 minuto. La variable que se utiliza para el análisis de la determinación de la ruta es el tiempo total de recorrido entre ida y vuelta. En el cuadro 1 se presenta el resultado obtenido por cada proceso, el cálculo se realizó en una hoja de Excel.

Número de corridas de simulación				
Nivel de significancia	0.05	0.05	0.05	0.05
Grados de libertad	24	25	26	27
Varianza	6.221899276	6.221899276	6.221899276	6.221899276
Corridas de simulación	25	26	27	28
Estadístico T	2.0639	2.0595	2.0555	2.0518
Fórmula n(β)	1.029627503	1.00748041	0.986727171	0.967202695
Error absoluto	1	1	1	1

Cuadro 1. Obtención de número de réplicas

Como se observa en el cuadro 1, a partir de 27 corridas el valor de la fórmula es inferior al error absoluto establecido, es decir, los resultados son confiables al correr 27 veces o más el modelo construido. Considerando estos resultados, el número de réplicas establecido es 27.

En la fase **corrida del programa** se ejecuta la simulación de las rutas de distribución la cantidad de veces que se estableció en la etapa anterior; se corre el programa 27 veces.

Una vez realizadas las etapas anteriores se realiza el **análisis de los resultados**, en esta fase se obtienen los resultados del modelo construido en el software de simulación ProModel, los cuales se presentan en el cuadro 2.

Corridas	Ruta 1	Ruta 2	Ruta 3	Ruta 4	Ruta 5
1	00:37:10	00:42:34	00:40:27	00:43:48	00:45:22
2	00:36:41	00:40:28	00:39:00	00:44:53	00:44:03
3	00:36:02	00:42:06	00:38:25	00:41:12	00:40:40
4	00:36:02	00:42:36	00:39:42	00:43:33	00:47:35
5	00:35:05	00:38:46	00:37:40	00:41:25	00:36:46
6	00:37:04	00:37:42	00:38:45	00:41:00	00:41:12
7	00:42:34	00:41:13	00:40:50	00:42:27	00:41:56
8	00:36:30	00:40:44	00:39:38	00:39:58	00:44:32
9	00:41:40	00:36:59	00:38:57	00:42:58	00:43:20
10	00:34:20	00:46:05	00:41:56	00:48:10	00:43:52
11	00:41:08	00:43:02	00:41:17	00:38:24	00:44:59
12	00:39:50	00:42:04	00:39:17	00:43:41	00:50:31
13	00:36:19	00:44:00	00:43:07	00:44:38	00:44:33
14	00:37:23	00:42:01	00:36:05	00:42:15	00:44:08
15	00:35:41	00:40:12	00:39:29	00:44:04	00:41:31
16	00:35:18	00:43:09	00:39:22	00:40:21	00:42:00
17	00:35:55	00:39:16	00:39:42	00:42:05	00:36:39
18	00:40:11	00:43:43	00:38:20	00:46:58	00:47:18
19	00:36:15	00:40:57	00:42:56	00:42:25	00:40:03
20	00:44:32	00:40:22	00:39:05	00:53:13	00:43:01

Corridos	Ruta 1	Ruta 2	Ruta 3	Ruta 4	Ruta 5
21	00:41:58	00:37:22	01:20:36	00:42:07	00:38:56
22	00:38:15	00:43:11	00:35:45	00:48:35	00:41:00
23	00:37:56	00:45:20	00:39:04	00:47:03	00:36:37
24	00:37:39	00:42:17	00:44:57	00:45:54	00:43:36
25	00:37:34	00:38:20	00:41:43	00:45:18	00:39:33
26	00:39:15	00:39:45	00:40:33	00:44:28	00:43:17
27	00:40:19	00:39:35	00:35:25	00:47:04	00:48:26
Promedio	00:38:06	00:41:15	00:41:11	00:44:00	00:42:48

Cuadro 2. Resultados del modelo

En la figura 5 se presentan los resultados promedios del tiempo de recorrido de cada una de las cinco rutas de distribución analizadas. De acuerdo a los resultados obtenidos en la simulación del sistema de distribución de la empresa, se observa que la ruta 1 permite una distribución del producto más rápida, reduciendo tiempo de recorrido, los recursos materiales y humanos.

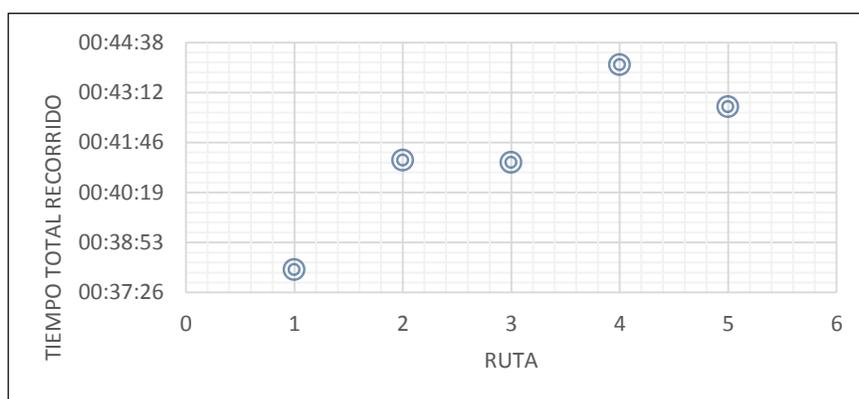


Figura 5. Resultados promedio de simulación

Como se observa en la figura 5, en esta etapa **propuesta de mejora**, se establece que la ruta 1 tiene un tiempo promedio menor de distribución, 38:06, respecto a las cinco rutas analizadas. Con el uso de esta ruta de distribución se reduce el tiempo de tránsito, optimizando el proceso de distribución.

Comentarios finales

Resumen de los resultados

Con el desarrollo del proyecto se determinó la ruta más adecuada para la distribución de los productos a los clientes, siendo esta la más corta, estableciendo un recorrido de menor tiempo, aproximadamente el 7.6%, 7.5%, 13.4% y 11% menos con respecto a la ruta dos, tres, cuatro y cinco, respectivamente. Con esta ruta se reduce el tiempo en tránsito para el reparto; se optimiza el proceso de distribución, al lograr más entregas en el mismo tiempo; se reduce el consumo de combustible y la polución de CO₂ y otros gases.

Conclusiones

Como se puede apreciar en este proyecto, es importante contar con una correcta planeación para una ruta de distribución ya que se pueden optimizarse los recursos y lograr grandes beneficios para la empresa. La simulación es una herramienta que nos permite crear un entorno muy semejante a la realidad del sistema que se quiere estudiar, y predecir su comportamiento ante distintas variables que intervienen en él sin incurrir en costos materiales.

Recomendaciones

El sistema analizado es dinámico, debido a que cambian las condiciones que rigen la aleatoriedad en las variables analizadas; por ejemplo, las condiciones de las calles se modifican al deteriorarse por las lluvias o por el intemperismo, el tránsito de los vehículos y la falta de mantenimiento; por lo que es importante evaluar constantemente las rutas de distribución, y de esta forma establecer la mejor ruta de distribución adecuada al entorno.

Referencias

- Coss Bu, R. (2005). *Simulación: Un enfoque práctico*. México: Limusa.
- Escobar Gómez, E. N. et al. (2013). *Mejora del área de ventas de una empresa distribuidora de materiales para la construcción, aplicand simulación*. Congreso Internacional de Investigación AcademiaJournals. Vol 5, No. 3. 1754-1759.
- Escobar Gómez, E. N. et al. (2013). *Modelo para la selección de rutas de distribución en la industria tortillera, aplicando programación lineal*. Congreso Internacional de Investigación AcademiaJournals. Vol 5, No. 3. 438-443.
- Escobar Gómez, E. N. et al. (2015). *Determinación de la Ruta Estocástica más Corta aplicando modelos de Simulación*. Vol 7, No. 9. 1444-1449.
- García Dunna, E., García Reyes, H., y Cárdenas Barrón, L.E. (2013). *Simulación y análisis de sistemas con ProModel*. México: Pearson.
- Geormountain software corporation. (2006). *Stat::Fit*. UnitedStates of América: Autor.
- Pérez, C. (2005). *Muestreo estadístico, conceptos y problemas*. Madrid: Pearson Educación S. A.
- ProModel corporation. (2011). *ProModel 2011 User Guide*. UnitedStates of America: Autor.

SOFTWARE LIBRE COMO HERRAMIENTA ALTERNATIVA EN LA SEGURIDAD DE REDES

Ing. Anilú Flores Regalado¹, Lic. Jorge Leopoldo Maciel Maqueda²

Resumen—El uso de las redes en el ámbito comercial o privado ha crecido exponencialmente. Debido a esta demanda de servicios y recursos y el alto costo para adquirirlos genero que opciones alternativas como el software libre surgieran para cubrir las necesidades y vulnerabilidades en cuestiones de seguridad en las redes. El uso de las herramientas libres no solo reduce drásticamente el costo por uso, también, se incorporan nuevas funcionalidades en periodos de tiempo de mas cortos debido a que el código fuente esta abierto para que desarrolladores e investigadores lo modifiquen e innoven su utilización.

Introducción

La información y la era digital han convergido en evolución tecnológica la cual ha propiciado que la manipulación de la misma sea cada vez más específica. Sin embargo, así como han surgido nuevos métodos para el intercambio de datos han surgido amenazas que se encuentran a la vanguardia de la tecnología. La seguridad que rodea a la actividad del intercambio de información es una área la cual ha estado en constante evolución.

No solo las herramientas de prestigio y patentadas ofrecen un alto índice de seguridad y protección al acceso de las redes, existen herramientas de software libre eficaces que brindan las mismas cualidades con la diferencia de que no está ligado a un empresa y este puede ser implementado y tiene la libertad de ser ejecutado con cualquier propósito ya sea privado, educativo, público o comercial.

Descripción del Método

Utilizamos el método Delphi, el cual consiste en conocer el juicio de un grupo de expertos para obtener información crítica, procesos o estrategias que utilizan en sus empresas para llevar a cabo una prueba de seguridad a su red. Este método nos ayudó a conocer problemas reales, muchas empresas gastan gran parte de su presupuesto para lograr tener una red segura, sin embargo este hecho no se puede comprar; jamás una empresa estará lo suficientemente segura de un ataque, sin embargo, las herramientas que el Software Libre nos proporciona, nos ayudará a protegernos; nos ofrece el poder ser capaces de realizar una auditoría de Seguridad a una infraestructura de TI.

El ámbito educativo es una de las mejores empresas en donde podemos obtener experiencias positivas en cuanto al uso del software como tal y a su vez, podemos hacer conciencia entre los alumnos para que de esta forma, puedan aprovechar las tecnologías que el software libre ofrece para detectar oportunamente cualquier tipo de vulnerabilidad en una red, así como los distintos tipos de análisis de seguridad y conocer la importancia de realizar una prueba de intrusión con todas sus fases. Educar al área estudiantil sobre la gran variedad de aplicaciones que se pueden utilizar para mejorar la seguridad de los usuarios, mientras navegan dentro de una red, como internet, que entiendan los riesgos que nos encontramos al descargar y/o compartir información y el tratar de evitar software malicioso.

Entre las herramientas mas utilizadas en el área de la Seguridad Informática, se encuentran los antivirus, sin embargo, no todas las pequeñas y/o medianas empresas pueden tener acceso a un software que trabaje bajo las necesidades de la empresa; cualquier programa que decida utilizar puede ayudar a detectar de manera casi inmediata intrusos, usuarios mal intencionados y/o cualquier otro tipo de personal informático. Un sistema seguro, según la mayoría de los empresarios concuerda en que debe de tener ciertas características, tales como debe ser integro, es decir, que solo se pueda modificar por aquellas personas que están autorizadas para ello; que sea confidencial, es decir, todos los datos que se encuentren en nuestro sistema, deberán ser legibles únicamente para el personal autorizado y deberá ser estable, entre otras.

Una empresa que sabe como protegerse de las amenazas sabrá utilizar sus recursos informáticos, de manera tal que un ataque y/o accidente sobre robo de información, será una posibilidad lejana dentro de su compañía. Como ya se mencionó el objetivo de este método es contar con la suficiente información que nos ayude a fortalecer las características de seguridad mencionadas, mitigando de esta forma los ataques y/o vulnerabilidades con las que puede contar nuestra red. Otro dato importante dentro de la metodología analizada son los controles que se pueden tener dentro de la compañía, estos pueden ser físicos, lógicos, técnicos y administrativos. Aunado a esto, la mayoría de las empresas no cuenta con una política de seguridad, y la falta de este documento, aumenta el tiempo de recuperación ante un ataque. Cuando una empresa realiza un análisis de vulnerabilidad debe de tomar en cuenta cualquier punto dentro de la misma que se pueda ver afectado, ya sea entradas físicas o entradas lógicas; si lo que se desea es conocer

¹ Ing. Anilú Flores Regalado es Profesora de Ingeniería en Sistemas e Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, Chihuahua. aflores@itcj.edu.mx

² Lic. Jorge Leopoldo Maciel Maqueda es Profesor de Ingeniería en Sistemas e Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Juárez, Chihuahua. jmaciel@itcj.edu.mx

la vulnerabilidad de la red, entonces el análisis deberá llevarse a cabo sobre la infraestructura informática, servidores, telecomunicaciones, aplicaciones, etc. Toda empresa debiera manejar por lo menos algunos de los siguientes controles:

- Preventivos
 - Guardias de Seguridad,
 - Políticas de Seguridad,
 - Firewalls, etc
- Detectivos
 - Antivirus,
 - Alarmas,
 - Programas de Monitoreo, etc
- Recuperativos
 - Sistemas de Restauración,
 - Backups,
 - Antivirus, etc.

Área	Situación Software Libre	Situación Software Propietario
Sistemas operativos	A	A
Aplicaciones finales	A	A
Cortafuegos personales	B	A
Cortafuegos de filtrado	A	A
Cortafuegos de aplicación	C	A
Auditoria externa	A	A
Auditoria interna	B	B
Detección de intrusos	A	A
Sistema de autenticación	A	A
Firma digital	A	A
Autoridades de certificación	C	A
Comunicaciones cifradas	B	A
Alta disponibilidad	C	A

Cuadro 1. Comparativo de la situación actual del software libre en el área de seguridad

Para esta calificación se ha utilizado una nota expresada de la A (mejor) a C (peor). Una A significa que un área está muy desarrollada, una B que implementa la funcionalidad suficiente para ser operativa pero no capacidades que la puedan convertir en una tecnología plenamente desarrollada y una C que aún está en desarrollo.

Existen otro tipo de técnicas que no se encuentran relacionadas directamente con la tecnología, sino que mas bien, se refiere a las relaciones entre las personas y lo que se puede obtener a través de ellas; una de ellas es la ingeniería social, en la cual podemos decir que es un método utilizado para obtener información sobre una aplicación o una base de datos, basándose en el factor humano y en la forma en la que podemos utilizarlo para conocer dicha información.

Esta técnica de la ingeniería social propone muchas formas, entre ellas podemos citar la adulación, en donde tratamos con esmero al usuario para que se sienta cómodo y no dude en platicar con nosotros sobre el tema de los datos en la empresa. Otra idea pudiese ser la ignorancia, la falta de información nos hace mas propensos a la manipulación por parte de un externo; otra medida utilizada es la intimidación, en donde el atacante se hace pasar por una autoridad competente y con el poder suficiente para hacer tal o cual cosa bajo la amenaza. Algunos atacantes simulan ser incluso personal técnico, debido a que pocas personas desconfían del personal de TI.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió el impacto que tiene el uso de herramientas de software libre para la protección de las redes públicas y privadas. Actualmente existen un sin número de aplicaciones Abiertas y de Software Libre que nos ayudan a mitigar los efectos producidos por las amenazas y vulnerabilidades. Este tipo de riesgos estará siempre latente y no se puede eliminar por completo, sin embargo, se puede reducir a un nivel bastante tolerable. Implementar métodos preventivos, detectivos y recuperativos en cualquier momento del ataque a nuestra red por medio de herramientas libres aseguraremos la integridad de la red.

En base a la información recabada por medio de expertos en seguridad e implementación de redes. La mayor parte concordó que es irrelevante si una tecnología pertenece a una compañía patentada o bien es un software libre. La funcionalidad, reducción de vulnerabilidades, aumento de protección y demás características son los factores que se deben considerar al momento de implementar un software. Los expertos también afirman que no solo un aspecto

principal es la seguridad que la red tiene de manera externa, garantizar aspectos de integridad y privacidad de la información de manera interna también deben ser considerados para implementar un software. En base a las compañías donde laboran los expertos entrevistados tienen una combinación de tecnologías de software libre para la seguridad interna y externa de la red. De esta manera el uso de software libre para la seguridad de redes es apoyado y recomendado.

Conclusiones

Para lograr una buena funcionalidad de una red, es necesario garantizar la integridad de la misma. Reducir considerablemente las vulnerabilidades y riesgos que pueda contener para así evitar la intrusión de software malicioso y evitar pérdida de información, robo de identidad, etc. Tecnologías y herramientas libres enfocadas a la protección de redes ofrecen funcionalidades capaces de aumentar el grado de protección de manera considerable a una red.

Conocer las amenazas en entornos web, las tecnologías inalámbricas, la forma en la que usuarios mal intencionados suelen utilizar ingeniería social para engañar y de esa manera obtener datos que afecten al individuo o la empresa, implementar técnicas que permitan tener una red mas segura o evitar la inseguridad en el software. La tecnología Web funciona como base para muchas cosas, y el uso de métodos para obtener información, esta al alcance de un clic.

Uno de ellos es la técnica de la codificación de caracteres, la cual consiste en convertir un símbolo del lenguaje natural en un carácter representativo del sistema, estos símbolos se pueden asociar a un carácter específico ya sea decimal o hexadecimal y con ello obtener información dentro del sistema para escalar privilegios. La Web que manejan actualmente nuestros hijos, esta dotada de servicios y aplicaciones convergentes, sistemas operativos online, aplicaciones cliente – servidor, accesibilidad desde cualquier ubicación, información fácil de encontrar; la idea es que la sociedad del conocimiento nos mantenga las puertas abiertas hacia un mundo cambiante a pasos agigantados en cuanto a tecnología se refiere, pero teniendo la seguridad de que podemos compartir información y ésta permanecerá segura para el dueño.

Actualmente existen un sin numero de aplicaciones Abiertas y de Software Libre que nos ayudan a mitigar los efectos producidos por las amenazas y vulnerabilidades. Este tipo de riesgos estará siempre latente y no se puede eliminar por completo, sin embargo, se puede reducir a un nivel bastante tolerable. Esta problemática afecta principalmente a cualquier usuario dentro de una empresa, ya que el ataque para conseguir información a través de la ingeniería social es un problema cada vez mas común, y una técnica mayormente utilizada por personas maliciosas, y en segundo plano y no por ello menos importante, a toda persona encargada o que labora en el área de TI y que puede verse afectada por esta ola de robo de información. Esta problemática es universal, el ataque a una red puede ocurrir en cualquier parte del mundo, ya sea una pequeña red o hasta una empresa de telecomunicaciones.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en el factor de compatibilidad de servicios ofrecidos por las herramientas de software libre, ya que debido al creciente aumento de actualizaciones de cada sistema operativo muchos servicios pueden tener una falta de conectividad. Podríamos sugerir que hay un abundante campo todavía por explorarse en lo que se refiere a la implementación y uso de herramientas de software libre para la protección de redes.

Como principal recurso se tiene la gestión de usuarios es la actividad referida a la creación y mantenimiento de cuentas de usuarios. Las tareas principales en la gestión de usuarios son: altas, bajas y modificaciones de usuarios en la red, establecimiento de políticas de contraseñas como su longitud, tiempo de vida, seguridad de la base de datos de contraseñas. También se incluyen la asignación de permisos para la utilización de recursos de red, monitorización de la actividad de los usuarios, establecimiento de políticas generales y de grupo que faciliten la configuración de usuarios.

La mayoría de las herramientas de gestión de usuarios son propiedades de cada sistema operativo como lo son Windows, MacOS y Unix. Dentro de estos sistemas operativos las herramientas de software libre pueden ser instaladas y cumplir su propósito para aumentar la seguridad en las redes. Administrar redes y servicios de voz y datos, a través de la configuración e instalación de equipos de comunicación, utilizando técnicas y herramientas de seguridad informática, para garantizar la disponibilidad de los recursos de la organización. Son funciones ofrecidas por herramientas de software libre.



Figura 1. Herramientas Libres para la seguridad de redes

La implementación de software libre aumentara la capacidad de análisis y síntesis, así como desarrollar habilidades para la investigación sobre nuevas funcionalidades para aumentar la seguridad. De igual forma, los problemas de evolución futura empiezan a quedar resueltos con un cambio de paradigma por parte de las compañías de software. Se trata del cambio de un modelo de negocio en el software que pasa a enfocar el negocio orientado al cobro de la realización de servicios en lugar del cobro a la utilización de productos. Ya se observan, en el mundo de software libre, compañías que contratan a personal cualificado para hacer mejoras sobre proyectos libres para cubrir sus propios intereses y ofrecen soporte de productos de software libre. Estas compañías, a diferencia de la orientación propietaria previamente presentada, siguen haciendo públicas las modificaciones realizadas al código fuente.

Referencias

- Doxfer.webmin.com, (2016). Webmin Modules - Webmin Documentation. [online] Available at: http://doxfer.webmin.com/Webmin/Webmin_Modules [Accessed 3 Mar. 2016].
- Openldap.org, (2016). OpenLDAP Man Pages: Index Page. [online] Available at: <http://www.openldap.org/software/man.cgi> [Accessed 3 Mar. 2016].
- Wireshark.org, (2016). Wireshark · Go Deep.. [online] Available at: <http://www.wireshark.org> [Accessed 3 Mar. 2016].
- ntop, (2011). User's Guides. [online] Available at: <http://www.ntop.org/support/documentation/documentation/> [Accessed 3 Mar. 2016].

Notas Biográficas

La Ing. **Anilú Flores Regalado**. Terminó sus estudios de postgrado en software libre en la Universidad Autónoma de Chihuahua, Ciudad Juárez, México. Se encuentra certificada por parte de la academia CISCO en la gestión de redes.

El Lic. **Jorge Leopoldo Maciel Maqueda** es profesor desarrollador en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. cursando actualmente maestría en Ingeniería del Software en la Universidad Autónoma de Chihuahua, Ciudad Juárez, México. Esta certificado por parte de ORACLE como desarrollador de la plataforma Java.

APENDICE

Encuesta aplicada para el desarrollo de la investigación

1. Giro o especialidad es dedicada la empresa o compañía donde labora.
2. Área o especialidad en la cual de desarrolla.
3. ¿La compañía para la que labora pertenece al sector público o privado?
4. ¿Dentro de su compañía se maneja una red interna?
5. ¿La compañía maneja más de un sistema operativo?
6. ¿La compañía implementa software de seguridad patentado?
7. ¿La compañía cuenta con software libre alternativo para seguridad en redes?
8. ¿Considera que el software libre es igual de confiable que el software patentado?
9. ¿Considera viable la implementación de software libre en conjunto con software patentado?
10. En escala de 0 a 10, ¿Qué grado de satisfacción ofrece en cuanto a recursos el software libre?