

Análisis Organizacional en MyPEs de Dolores Hidalgo CIN Gto.

Beatriz del Ángel Saldaña¹, Carla Michele San Elías Conejo²,
Edith Magali Mejía Rodríguez.³

Resumen. La manera en la que las empresas dividen y especializan el trabajo varía de una a otra, cada administrador o dueño del negocio decide las formas en las que se dividirá las áreas, departamentos, secciones o puestos; sin darse cuenta establece niveles jerárquicos, líneas de autoridad y poder, subordinación, relaciones entre departamentos y puestos, además de la especialización en algunas tareas y actividades para lograr la coordinación, la organización y colaboración de los empleados en el logro los objetivos. De esta forma se crea lo que se conoce como estructuras organizacionales.

Las estructuras organizacionales no son permanentes, tienen constantes cambios debido a diferentes factores como: la definición de la misión y visión de la empresa, el uso de nueva tecnología, la rotación del personal, las necesidades de los clientes, el cambio de normas y reglamentos. Surgen, desaparecen o se fusionan nuevas actividades y tareas a realizar, dando origen a nuevas relaciones, niveles jerárquicos, nombres de puestos, etc.

El municipio de Dolores Hidalgo CIN Gto., cuenta con 4996 unidades de las cuales 4968 son MyPEs y representan el 99.4 % (INEGI, 2016), son una columna muy importante en la economía del municipio, por lo que en afán de conocer las condiciones que tienen las MyPEs y para poner en práctica los conocimientos de los estudiantes del área de TSU Administración Recursos Humanos, se han efectuado diagnósticos de las estructuras organizacionales para: definir, analizar, plasmar, actualizar y proponer adecuaciones a éstas, a través de la elaboración de manuales de organización y descripciones de puestos.

Palabras clave —Estructura Organizacional, MyPEs, Diagnóstico, Manuales de Organización y Descripciones de Puestos.

Abstract. The way in which companies divide and specialize the work between the parts that form it varies from one to another. Each administrator or business owner decides the ways in which the areas, departments, sections or posts will be divided; Without realizing it establishes hierarchical levels, lines of authority and power, subordination, relations between departments and positions, besides the specialization in some tasks and activities that require technical knowledge to achieve the coordination, the organization and collaboration of the employees in the accomplishment Objectives that have been established. This creates what are known as organizational structures.

The organizational structures are not permanent, they have constant changes due to different factors like: the definition of the mission and vision of the company, the use of new technology, the rotation of the personnel, the needs of the clients, the change of rules and regulations. Thus arise new activities and tasks to perform, some of them disappear or others are merged giving rise to new relationships, hierarchical levels, names of posts, etc.

The municipality of Dolores Hidalgo CIN Gto. These companies are 4996 units of which 4968 are MypES and represent 99.4% (INEGI, 2016). These companies are a very important column in the economy of the municipality, therefore, in order to know the conditions that have the MyPEs companies in the city and to put into practice the knowledge of students in the area of TSU Human Resources Management, have been made diagnoses of organizational structures to define, analyze, shape, Updating and proposing adaptations to these, through the preparation of organizational manuals and job descriptions.

Keywords - Organizational Structure, MyPEs, Diagnostics, Organizational Manuals and Job Descriptions.

Introducción

La definición de empresa sin importar su tamaño, ni su lugar de origen puede definirse de acuerdo a Andersen, (1999) como: “Una unidad económica de producción y decisión que, mediante la organización y coordinación de una serie de factores (capital y trabajo), persigue obtener un beneficio produciendo y comercializando productos o prestando servicios en el mercado”. Cuando se establece una empresa pequeña o mediana, pocas veces se planifica cómo estructurarla y organizarla, es decir el dueño por la serie de actividades pendientes que conlleva se olvida de conformar un equipo de trabajo que este alineado con los objetivos que se pretenden alcanzar. Sin tomar en cuenta que de esta organización se dividirán las áreas, departamentos, secciones o puestos; niveles jerárquicos, líneas de autoridad y poder, subordinación, relaciones entre departamentos y puestos, además de la especialización en algunas

¹ Mtra. en Administración Beatriz del Ángel Saldaña, es profesora de tiempo completo en el Área Económico Administrativa de la Universidad Tecnológica del Norte de Guanajuato, México. beatrizdelangel@utng.edu.mx.

² Mtra. en Administración de Personal y Mtra. en DO Carla Michele San Elías Conejo, es profesora de tiempo completo en el Área Económico Administrativa de la Universidad Tecnológica del Norte de Guanajuato, México. carlasanelias@utng.edu.mx

³Lic. en Administración. Edith Magali Mejía Rodríguez, es profesora de asignatura en el Área Económico Administrativa de la Universidad Tecnológica del Norte de Guanajuato, México. edithmejia@utng.edu.mx

tareas y actividades que requieren de conocimientos técnicos para lograr la coordinación y la colaboración de los empleados. Pues el saber cómo conjuntar los esfuerzos de las personas es la clave para el diseño de la estructura organizacional la cual se define de acuerdo a Robbins (2005, Pág. 234) “Es la distribución formal de los empleos de una dentro una organización, proceso que involucra decisiones sobre la especialización del trabajo, departamentalización, cadena de mando, amplitud de control, centralización y formalización”. En las MyPEs es fundamental el hacer uso del diagnóstico organizacional el cual puede considerarse como un proceso previo que comienza por esclarecer el estado actual que guarda una realidad y a partir de ciertos indicios o síntomas tomar acciones concretas para dar solución a los problemas, con el fin de generar procesos de mejora o cambio para desafíos que se anticipan, de control o de eliminación o bien de situaciones disfuncionales que afectan no solo la forma de trabajo, sino la actitud de los empleados y el rendimiento de estos en cuestión de eficiencia y productividad.

Entre las fases del proceso de diagnóstico se encuentran: la recolección de la información y la identificación de los problemas. Éstas son muy importantes porque permiten hacer el análisis de la estructura organizacional, los empresarios que realizan este ejercicio pueden anticipar un escenario y el camino para acercarse al logro de sus objetivos. También permite prever acciones de desarrollo para la empresa y el personal, efectuar adecuaciones técnicas y tecnológicas, realizar la integración y organización de actividades y funciones a través de la elaboración de manuales de organización y descripciones de puestos, los cuales tienen como propósito, no solo dar a conocer sistemáticamente los procedimientos por escrito y como está estructurada la organización, también representan una importante forma de comunicación entre la gerencia y los empleados, pues la primera manifiesta su responsabilidad para organizar los recursos humanos con los que cuenta y a través de estos se evita la duplicidad de funciones la evasión de responsabilidades en el trabajo, se indica dónde y quien debe hacer el trabajo. Por lo tanto estas herramientas son fundamentales para el funcionamiento de las MyPEs pues aportan los conocimientos del trabajo para que los empleados se desarrollen con destreza, habilidad y confianza, contribuyendo a obtener calidad no solo en el desempeño de algunos sino en todas las áreas y/o departamentos que pueden hacer una organización más competitiva.

Descripción del Método

Para llevar a cabo el análisis organizacional es necesario realizar una serie de actividades, entre las que destacan: el prediagnóstico, diagnóstico, análisis de puestos y elaboración del manual organizacional y de descripción de puestos. A Continuación se describen el objetivo y las etapas del proyecto realizado.

Objetivo General

Los estudiantes de la carrera del administración: área recursos humanos realizarán diagnósticos a través de las técnicas de análisis de puestos de las estructuras organizacionales en las empresas para conocer su situación actual, además evaluarán la forma de organizar las actividades del personal lo que permitirá determinar el estilo organizacional para plasmarlo en un manual de organización y descripción de puestos.

Para la realización del pre diagnóstico se consideran las siguientes etapas:

Etapas	Acciones
Solicitud del cliente	Iniciar contacto con el cliente.
	Elaborar la carta de presentación.
	Elaborar la carta de confidencialidad.
Investigación Preliminar	Elaborar plan de trabajo.
	Teoría e información.
	Conocer generalidades por internet.
	Asignar equipos de trabajo.
Recopilación de datos	Identificar necesidades específicas de información del proyecto.
	Estructurar herramientas.
	Definición de fechas de aplicación.
Análisis de datos	Recolectar los datos (campo).
	Graficar.
Presentación de la información	Interpretar.
	Redactar el informe.
Entrega del pre-diagnóstico	Realizar las correcciones y orden de la información.
	Redactar la carta de entrega.
	Entregar la información al cliente.

Tabla 1. Etapas del Prediagnóstico. Fuente: elaboración propia, 2017.

Para reunir la información en el prediagnóstico se utilizan la lista de verificación “En inglés, checklist, es una herramienta que se utiliza en diversos ámbitos de la gestión de las organizaciones para extraer una serie de propiedades de aquello que se somete a estudio”. (Hall, 1980, pág. 34), por lo que se considera un método factible para la revisión visual de la filosofía de la empresa; la entrevista, la cual es aplicada a dos empleados y el dueño del negocio para facilitar la obtención de respuestas, mediante estas se puede interactuar con otra persona con el fin de obtener información directamente pues existe una mejor comprensión y mayor rendimiento en el análisis de lo obtenido. Aunado a esto se hizo uso de la observación la cual permite obtener datos de gran relevancia en el momento exacto, pues es más factible observar el comportamiento real que pedir información, además de que se perciben formas de conducta de los empleados y no se necesita la colaboración activa del observado. De esta manera es posible comparar la información verbal proporcionada con lo que se observa, puestos, departamentos, ocupantes de los cargos, estructura física, condiciones ambientales de trabajo y características generales de la empresa y los empleados.

Aspectos Analizados	
Antecedentes del proyecto	Identificar si anteriormente se ha realizado este tipo de análisis, ¿cuándo se realizó?, ¿quién lo realizó? y ¿con qué propósito se realizó?
Características del personal del que se obtuvo la información	Determinar las características físicas, escolares, demográficas y sociales del personal a analizar.
Antecedentes de la empresa y marco jurídico	Conocer la historia y desarrollo de la empresa a través del tiempo, así como las diferentes leyes, normas y estructuras legales que rigen sus operaciones.
Generalidades de la empresa	Misión, Visión, Valores organizacionales, Políticas de calidad y generales y objetivos aplicables a la empresa.
Características de la empresa	Identificar los elementos básicos de organización: datos de la empresa (nombre, logo, monotipo, colores de identidad), clasificación, giro y tamaño, forma jurídica, jerarquías y la departamentalización.

Tabla 2. Aspectos Analizados en el Prediagnóstico. Fuente: elaboración propia, 2017.

Las fuentes de información utilizadas en el prediagnóstico fueron primarias dado que como ya se mencionó se entrevistó y observó a empleados y directivos de la empresa; en las fuentes secundarias se han realizado consultas de información en internet, revistas, libros, reglamentos, informes de diversos temas proporcionados por la empresa.

Diagnóstico de la Estructura Organizacional

Para llevar a efecto este proyecto se han realizado las siguientes etapas:

Etapas	Acciones
Planeación y organización	Desarrollar la teoría y conocimientos sobre el tema.
	Elaborar el plan de trabajo.
	Organizar el trabajo de campo, formación de equipos de trabajo.
	Definir la información requerida para conocer la estructura organizacional de la empresa.
Trabajo de Campo	Diseñar instrumentos y herramientas acordes a la empresa
	Recopilar la información.
	Revisar la información con directivos y jefes de la empresa.
	Investigar con fuentes secundarias información relacionada con la empresa.
Elaboración del manual	Revisar las relaciones entre puestos y departamentos.
	Elaborar organigrama.
	Elaborar estructura organizacional.
	Definir funciones por área, departamentos o secciones.
	Diseñar formato para describir los puestos.
	Capturar la información recopilada.
Estructurar el manual de organización y descripción de puestos.	

Tabla 3. Etapas del Diagnóstico de la Estructura Organizacional. Fuente: elaboración propia, 2017.

Las fuentes de información usadas en esta parte del proyecto fueron primarias en este caso los empleados y directivos de la empresa y en las secundarias se utilizaron el internet y libros.

Para el caso del diagnóstico las herramientas utilizadas para la recolección de información fueron muy variadas: el

cuestionario el cual se define como “el instrumento de investigación que consiste en un conjunto de preguntas encaminadas para obtener información, con algún objetivo en concreto” (Chiavenato, 1981, pág. 12). Las preguntas deben estar redactadas en forma coherente, organizada y secuenciada, brinda información específica y es útil para resolver y disminuir los conflictos tales como: evitar respuestas difíciles de razonar, información mal redactada, entre otras, por ser de las formas más económicas de obtener datos. La observación en el puesto de trabajo, esta permite corroborar la información proporcionada por el encuestado. La entrevista estructurada que se utiliza como guía para orientar las preguntas sobre el tema. Reunión con expertos usada para obtener la mayor cantidad de información posible dado que dos o tres trabajadores aportan datos, cifras y hechos sobre su trabajo. En algunas empresas se utilizaron dos instrumentos en otras solo una, sin embargo para evitar que se falseara la información o no fuera suficiente se revisó con algunos directivos y jefes.

Así con los instrumentos mencionados se obtuvo información como: marco legal que regula las operaciones de la empresa, división de áreas, departamentos, secciones o puestos, objetivos y funciones de los departamentos, niveles jerárquicos, líneas de autoridad y poder, subordinación, supervisión, relaciones entre departamentos y puestos, procedimientos, división del trabajo, generalidades del puesto, tareas y actividades que se ejecutan, nivel educativo, responsabilidades, conocimientos técnicos y su nivel, habilidades, herramientas utilizadas, esfuerzo, condiciones de trabajo y características físicas y psicológicas requeridas para efectuar una labor.

Con la información generada se analiza el papel que desempeña cada una de las personas que laboran en la empresa, así como la manera en que ejecutan sus funciones, se examinan los conocimientos requeridos para desempeñar cada uno de los puestos y se determina la importancia que tiene su actividad en el mismo, además se logra determinar la cantidad de personas que son necesarias para ejecutar esta labor y lo necesario para llevarlas a cabo.

Resumen de Resultados

El Análisis Organizacional se ha llevado a cabo en 33 MyPEs del municipio de Dolores Hidalgo C.I.N. Gto., a lo largo del 2015, 2016 y 2017 en colaboración y de forma colegiada entre alumnos, profesores y empresas en cumplimiento de los contenidos académicos de las materias de Teoría y Desarrollo Organizacional y Análisis y Valuación de Puestos. Los giros se muestran en el gráfico 1.

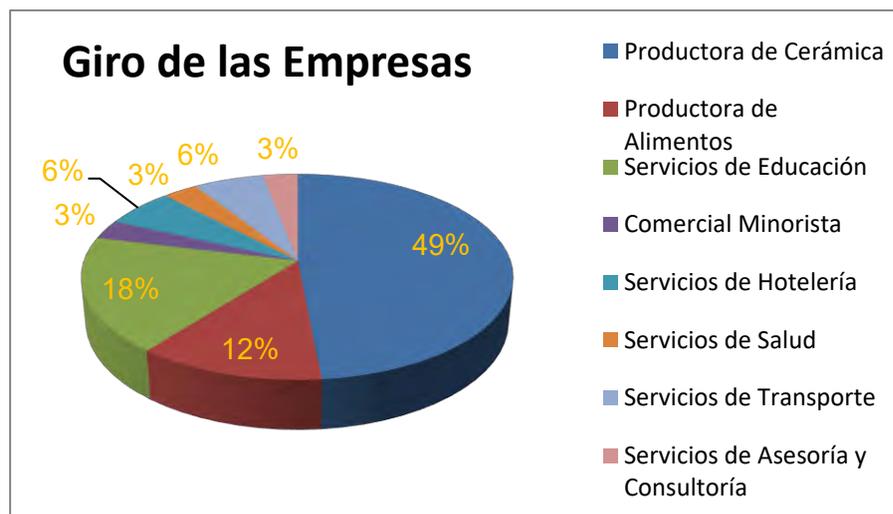


Gráfico 1. Giro de las Empresas. Fuente: elaboración propia, 2017.

Así toda vez que se ha analizado e interpretado la información reunida se elaboró un documento denominado manual de organización y descripción de puestos, en él se ordena y organiza ésta. El escrito es revisado por el docente en contenido, orden y estructura, y por el contacto con la empresa en contenido y formatos para verificar la funcionalidad de la información. Sus partes son las siguientes:

Elementos del Manual de Organización y Descripción de Puestos	
Historia de la empresa o Antecedentes	Redactar en orden cronológico los eventos más importantes por los que ha pasado la empresa.
Filosofía Institucional	Analizar, adecuar y proponer cambios en ésta.
Política de Calidad y Políticas Generales	Diseñar propuesta de políticas para el funcionamiento de las operaciones de la empresa.
Marco Jurídico Administrativo- Base	Estructurar el marco legal que regula las operaciones de la empresa

Legal	ordenadas por supletoriedad.
Estructura Orgánica y Organigrama	Determinar la estructura de la organización (tipo y estilo), áreas funcionales, analizar los tipos de autoridad, responsabilidad, niveles de jerarquía, departamentos, objetivos y funciones para identificar si coincide con las actividades cotidianas, cargos y ocupantes de los mismos (directorio) y número de plazas.
Puestos y Actividades	Describir las generalidades de los puestos de trabajo, sus atribuciones, funciones, actividades, tareas y la especificación de los puestos que componen la organización.

Tabla 4. Elementos del Manual de Organización y Descripción de Puestos. Fuente: elaboración propia, 2017.

Algunos hallazgos adicionales que se han obtenido en los prediagnósticos y diagnósticos, son los siguientes:

- Desconocimientos de los antecedentes, logros, resultados y obstáculos que ha tenido la empresa a largo del tiempo.
- Desconocimiento de la filosofía.
- Aun cuando tienen la filosofía no está actualizada.
- Tienen su filosofía pero no cuentan con planeación táctica y/u operativa.
- No cuentan con política de calidad o políticas generales que orienten la operación.
- Falta de claridad en las leyes que regulan la empresa.
- No cuentan con objetivos departamentales que permitan lograr la filosofía de la empresa.
- Indefinición de funciones en áreas y departamentos.
- Puesto diferentes en los que realizan funciones y/o actividades que se duplican.
- Puestos de trabajo que no tienen nombre.
- Trabajadores que no identifican a sus jefes, puestos y compañeros con los que se tienen que coordinar para el logro de objetivos.
- Los trabajadores no conocen su posición jerárquica dentro de la empresa.
- Confusiones de mando en los empleados porque tienen dos o tres jefes.
- Desconocimiento por parte de los trabajadores de actividades y tareas que les corresponde realizar.
- En algunas empresas ya tienen plasmada su estructura organizacional en un organigrama ideal, sin embargo, éste no se apega a la realidad.
- Puestos que no están considerados en la estructura organizacional.
- Puestos que si están en el organigrama pero no existe personal que lo cubra.
- Departamentos con 5 o 7 puestos, pero solo una persona realizando todas las funciones de éste.

Conclusiones

Los resultados demuestran la importancia del uso del diagnóstico para analizar la estructura organizacional de la empresa, es un proceso previo que esclarece el estado actual que guarda una realidad; a partir de ciertos indicios o síntomas que se pueden detectar a través de esta metodología se pueden tomar acciones concretas para dar solución a los problemas o deficiencias detectadas que pueden generar procesos de mejora o cambio.

Los diagnósticos realizados han permitido determinar la situación actual de la empresa y determinar el estado ideal con respecto a su forma de organizarse para lograr sus metas y objetivos. También ha dado la oportunidad de presentar propuestas de actualización de la estructura organizacional, lo que contribuye a mejorar la operación de las instituciones.

El manual de organización y descripción de puestos es el resultado del análisis de la organización que facilita al empresario el tener una visión clara de lo que es la razón de ser y la forma de lograr sus planes estratégicos, tácticos y operativos.

Las empresas, deben valorar las herramientas administrativas y los beneficios que pueden traer a sus empresas cuando se ponen en práctica; en este caso el manual de organización y descripción de puestos: posibilita la eliminación de la duplicidad de actividades, evita la carga de trabajo excesiva, inconformidades, re trabajo, desmotivación y desorganización porque se establecen los cargos, funciones, normas y reglamentos de la organización, se definen los canales de comunicación, clarifica el quehacer de los empleados, señala lo que se espera de ellos y porqué se espera tanto en comportamientos como en resultados, facilita la asignación de actividades, se cohesionan las partes, define la división y la especialización del trabajo, se logra la integración entre puestos, departamentos y persona, entre muchos otros beneficios.

El desarrollo de este proyecto ha permitido que los estudiantes asimilen los conocimientos teóricos impartidos en sus clases llevándolos a la práctica, han podido comprender que el proceso para realizar diagnósticos de análisis de puestos no es fácil porque se han enfrentado a situaciones como: la falta de disposición y tiempo de empleados y empresarios, falta de amabilidad de éstos, falta de credibilidad en su trabajo, poca valoración de su esfuerzo y empeño, retraso en la entrega de información o contestación de los instrumentos, falta de sincronización de horarios de clase con los horarios de trabajo de la empresa, falta de experiencia como analistas de puestos, etc., sin embargo, estos obstáculos han permitido contribuir a la formación de su carácter, por lo que bien vale la pena el esfuerzo de los profesores que nos hemos involucrado en el desarrollo y ejecución de este proyecto.

Recomendaciones

A lo largo de los tres años que se ha venido realizando el ejercicio para seguir indagando y analizando las estructuras organizacionales de las empresas de la ciudad de Dolores Hidalgo C.I.N., siempre se ha organizado el proyecto de manera diferente por lo que algunos elementos indispensables para operarlo de manera eficiente y eficaz ha sido el realizar un plan de trabajo que se comparte con 100 estudiantes en promedio por año, además lo coordinan 3 o 4 profesores que realizan reuniones académicas que permiten revisar avances, detectar obstáculos y problemas que se resuelven durante el proceso. Además se ha realizado evaluación de los resultados obtenidos considerando lo que se ha hecho bien y lo que se debe mejorar.

Para vencer la resistencia a la participación de los empresarios se realizaron algunas actividades adicionales como: los profesores y estudiantes se involucran en la búsqueda de empresas que permitan hacer el diagnóstico; se elaboran las cartas de presentación de los estudiantes a las empresas asignadas, donde se incluye el plan y programa de trabajo y los entregables; se redacta y entrega al dueño del negocio la carta de confidencialidad firmada por todos los integrantes del equipo, en ella los alumnos se comprometen a no hacer uso indebido de la información que obtienen y el empresario firma de recibido el informe del prediagnóstico y manual de organización y descripción de puestos en una carta de entrega.

Referencias

- Andersen, A. (1999). Diccionario de Economía y negocios. España: Espasa.
Chiavenato, I. (1981). Introducción a la teoría general de administración. México: Mc Graw Hill.
Hall, R. (1980). Organizaciones: estructura y proceso. México: Prentice Hall.

Páginas Electrónicas

- INEGI. (2016). Directorio estadístico de unidades económicas, [en línea]. México. Disponible en:
<http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx>
Martínez, S. (2002). Guía de apuntes básicos para el docente de la materia de técnicas de investigación en grupo emergente de investigación, [en línea]. México. Disponible en:
<http://geiuma-oax.net/invdoc/importanciaydef.htm>

GENERAR AMBIENTES DE APRENDIZAJE COMO ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN EN LA PRÁCTICA DOCENTE

Adriana Victoria De la Rosa Contreras¹, Dr. Enrique Navarrete Sánchez²,
Dra. María del Carmen Consuelo Farfán García³ y Mtro. Rubén Armando López Alvarado⁴

Resumen - Con base en la metodología de la investigación-acción, realicé un trabajo de investigación acerca de mi propia práctica como docente del nivel medio superior, con el objetivo de profesionalizar mi labor docente para mejorar e intervenir en mi propio desempeño áulico, esto, bajo cinco momentos: 1) Análisis de mi práctica docente, 2) Identificación del problema pedagógico que deseaba transformar, 3) Diseño de un plan de intervención, 4) Análisis reflexivo de los resultados y 5) Reformulación de nuevas preguntas. Una vez realizado el plan de intervención es que pude advertir que hablar de ambientes de aprendizaje no sólo es hablar de infraestructura, materiales o recursos didácticos, que, si bien son importantes, no constituyen el todo de un ambiente que favorezca el aprendizaje, ya que dependerá de la iniciativa, creatividad, motivación e interacción de la persona que esté al frente del proceso enseñanza-aprendizaje, es decir, yo, como docente y facilitadora del conocimiento.

Palabras clave: *Investigación-acción, reflexión, ambiente, aprendizaje.*

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación práctica tiene por objeto exponer las particularidades de mi labor docente antes y después de haber cursado la Maestría en Práctica Docente, mostrando así, la transformación inicial que tuve en el ámbito educativo dentro del nivel medio superior, ya que, al carecer de una formación pedagógica previa a ejercer la docencia, es que me enfrenté a situaciones dentro del aula que no sabía resolver y limitaban mi ejercicio docente.

La metodología de investigación – acción, fue la base y el sustento para la realización de este trabajo, por lo que se describen todas aquellas herramientas que me ayudaron a establecer un diagnóstico de mi práctica docente refiriendo el contexto laboral en el cual me desempeño y señalando la problemática encontrada en mi situación inicial frente al grupo, lo que me condujo a determinar una pregunta inclusiva que me permitiera el planteamiento de un supuesto de acción, el cual implemente bajo un modelo de intervención y se describen los resultados y conclusiones a las cuales llegué después de haber finalizado esta primera etapa de transformación en mi persona.

METODOLOGÍA

La base metodológica de este trabajo de investigación está sustentada por la investigación-acción, “proceso de investigación que se modifica continuamente es espirales de reflexión y acción” (Lewin, 1973) bajo cinco momentos: 1) Análisis de la práctica docente, a través de siete dimensiones (personal, institucional, interpersonal, social, didáctica, valoral y pedagógica), 2) Elección de la situación educativa que se desea transformar, basada en la experiencia e interpretación del docente, quien observa su entorno, realiza un análisis del mismo y determina el problema a investigar, 3) Diseño de un plan de intervención, que se pone en práctica y se registran los resultados, 4) Análisis reflexivo de los resultados y 5) Reformulación de nuevas preguntas y problemas. (Fierro, 2012)

Para Kemmis (1984, citado por Latorre, 2007) la investigación-acción no sólo se constituye como ciencia práctica y moral, sino también como ciencia crítica: “la investigación-acción es una forma de indagación autorreflexiva realizada por quienes participan (profesorado, alumnado, o dirección, por ejemplo) en las situaciones sociales (incluyendo las educativas) para mejorar la racionalidad y la justicia de: a) sus propias prácticas sociales o educativas; b) su comprensión sobre las mismas; y c) las situaciones e instituciones en que estas prácticas se realizan (aulas o escuelas)”.

Siguiendo lo anterior, todo aquello que se realiza dentro de un aula, acciones y actitudes son elementos para investigar, es decir, tanto profesores como estudiantes se consideran sujetos de investigación y la práctica es parte de

¹ Cirujana Dentista. Profesora de asignatura en el Colegio de Educación Profesional Técnica del Estado de México, Plantel Temoaya, Estado de México, México. vicky_hi6@hotmail.com (corresponsal)

² Dr. en Est. de la Fam. PTC de la Facultad de Ciencias de la Conducta. UAEMex. navarrete_le@hotmail.com

³ Dra. en I. Psic. PTC de la Facultad de Ciencias de la Conducta. UAEMex. mcfarfang@uaemex.mx

⁴ Mtro. en Educ. PTC de la Facultad de Odontología. UAEMex. rala11@hotmail.com

lo que se investiga, de tal modo que el profesor que es quien lleva la tarea de reflexionar y diagnosticar, es al mismo tiempo quien debe ser investigado. De ahí la necesidad de realizar un análisis de mi práctica docente.

Mi labor docente la desempeño en el Colegio de Educación Profesional Técnica del Estado de México, (CONALEP) Plantel Temoaya, ubicado en Km. 1 Carretera Centro Ceremonial Otomí S/N, Tlatenango Abajo, del municipio de Temoaya, Estado de México, en un medio principalmente rural, ya que pertenece a una comunidad indígena otomí. El Plantel ofrece bachillerato con carrera técnica, ofertando tres alternativas: Asistente y Protesista Dental, Contaduría y Enfermería General; y dada mi profesión de Cirujano Dentista es que imparto asignaturas correspondientes al núcleo de formación básica y profesional de la carrera técnica en Asistente y Protesista Dental.

Con el objetivo de identificar mi problema en el ámbito educativo, apliqué encuestas, diarios de campo tanto del estudiante como del docente, videgrabaciones de las sesiones de clase y entrevistas. Una vez que tuve recopilado todo el material procedí a su análisis considerando datos como fechas, horarios de clase, número de alumnos en el grupo y semestre en el cual impartí las sesiones, ya que la información se obtuvo de febrero a noviembre del año 2016 y en este periodo de tiempo estuve a cargo de dos módulos diferentes: Asistencia Dental General en cuarto semestre (febrero-junio 2016) y Auxiliares de Diagnóstico en tercer semestre (agosto-diciembre 2016).

Las encuestas fueron aplicadas al 100% de los estudiantes que estaban inscritos en los dos grupos, el formato del diario de campo del estudiante fue entregado a todos los alumnos, pero sólo era contestado por dos estudiantes en cada sesión, quienes eran elegidos al azar de acuerdo a la lista de asistencia y lo entregaban al finalizar la clase. Los diarios de campo que yo realicé fueron en las sesiones que particularmente notaba aspectos o muy positivos o muy negativos.

Obtuve dos videos de mis clases, la primera videgrabación fue con ayuda de una compañera de la maestría quien acudió a mi plantel para realizarla y la segunda fue videgrabada por uno de los mismos estudiantes. Finalmente, realicé entrevistas a estudiantes que notaba distraídos, con poco o nulo interés durante la clase.

Al revisar los instrumentos aplicados, noté situaciones problemáticas que yo no percibía hasta ese momento. Para su análisis lo dividí en dos aspectos: 1) apreciación de los estudiantes y 2) mi apreciación. En el primer aspecto los estudiantes mencionaron: “la docente no es estricta”, “no motiva la participación de todos los estudiantes”, “tiene consentidos” y, además, no se sentían seguros de participar por temor a burlas de sus compañeros; en cambio mi apreciación era la apatía de algunos estudiantes al trabajar en equipo, distracción, inseguridad, agresividad de algunos alumnos, disgustos y/o burlas cuando alguien participaba, ausentismo de los alumnos y egoísmo entre los estudiantes.

Después de analizar todo lo anterior pude darme cuenta de los problemas de los estudiantes, pero más aún, observé que todos esos problemas influían de forma negativa para el desarrollo de la clase y yo no hacía nada para evitarlo o resolverlo y ese era mi verdadero problema, ya que los chicos manifestaron disposición, querían estudiar y así mejorar su condición de vida actual; mostraban actitud positiva e interés en lo individual pero no en el grupo. Y yo era la docente y era mi deber crear un espacio seguro y propicio para el aprendizaje, lo que me llevó a reflexionar que ser docente implica acompañar al alumno y escucharlo, ya que son diversas causas las que desalientan a un adolescente y que en muchos de los casos son motivo de abandono escolar si no se detectan y atienden a tiempo, existen carencias afectivas importantes que los hacen tomar decisiones incorrectas, como caer en adicciones o ser padres a temprana edad y carencias económicas que también impactan en su desempeño escolar, ya que comienzan a trabajar en un empleo informal que demanda tiempo y esfuerzo físico; múltiples razones que en su mayoría no está en mis manos resolver, pero que al desconocerlas influyen de forma negativa en la cotidianidad dentro del aula. Por lo tanto, mi problema estaba en el desconocimiento de la realidad que viven los estudiantes, me era difícil ver el aula como un espacio seguro y por tanto no era capaz de crear ambientes propicios para el aprendizaje, lo cual es fundamental en la práctica docente, ya que al desconocer el origen o la causa del comportamiento de mis estudiantes yo no podía implementar una acción al respecto. Lo que me conduce al planteamiento de la pregunta inclusiva ¿Qué estrategias debo realizar para obtener un diagnóstico del grupo que me permita generar ambientes propicios para el aprendizaje?

En un primer momento del plan de intervención apliqué los siguientes instrumentos:

- Informe personal (diario reflexivo de campo)
- Observación formal o informal
- Listas de verificación
- Test de estilos de aprendizaje
- Entrevista
- Actividades que implicaron utilizar conceptos y habilidades aprendidos en otro nivel educativo. (Díaz Barriga, 1998)

Dichos instrumentos me permitieron conocer, analizar y evaluar las características de los integrantes del grupo en una etapa inicial, es decir obtener un diagnóstico de grupo, destacando sus cualidades, pero también sus necesidades e inquietudes. Esta información fue el punto de partida para poner en marcha el segundo momento del plan de intervención que consistió en implementar acciones en las cuales se tomara en cuenta al estudiante, sus fortalezas, aspiraciones, intereses, estilos de aprendizaje, pero también sus necesidades, debilidades y limitaciones para la programación de actividades educativas dentro del aula desde la elaboración de un lineamiento en conjunto con los mismos estudiantes, hasta la planificación de actividades que implicaran trabajo colaborativo, debates y dinámicas grupales que fueran propicias para la participación e inclusión de todos los integrantes del grupo.

RESULTADOS

La implementación del modelo de intervención me permitió conocer a los estudiantes y en consecuencia, poder generar un ambiente propicio para el aprendizaje donde el salón de clases representara un lugar seguro para la libre expresión y escucha de ideas con respeto y tolerancia entre todos los integrantes del grupo, motivada con la iniciativa y creatividad de la persona que está al frente del proceso enseñanza-aprendizaje, es decir, yo, como docente y facilitadora del conocimiento, pero también como mediadora, guía y compañera de mis estudiantes, que los acompaña en su formación no sólo académica sino personal, por ello es importante ser un modelo de actuación para los jóvenes, ya que mi conducta debe ser congruente, entre lo que pienso, digo y realizo, todo esto, con el fin de lograr aprendizajes significativos.

CONCLUSIONES

- Parte del éxito del aprendizaje en los estudiantes se debe principalmente a la elección adecuada de los ambientes en donde se realizarán las actividades.
- El ambiente de aprendizaje se constituye por condiciones naturales o propias del entorno en el que el estudiante se desarrolla y por aquellas que la institución educativa planifica y provee; además, quien gestiona, diseña y recrea esta condición será el docente, quien completa el ambiente natural con recursos y actividades orientadas al aprendizaje.
- Conocer a los estudiantes me permitirá poder trabajar con ellos y no contra ellos, ya que todos tienen capacidades y estilos de aprendizaje totalmente diferentes.
- Al trabajar con adolescente y estudiantes jóvenes, estos presentan diferentes situaciones como cansancio, enojos, frustraciones, baja autoestima, temores en distintas situaciones, y es allí donde debo respetar estos sentimientos, y al mismo tiempo ayudar a que ese estado anímico no afecte el trabajo de los demás, ni el suyo propio.
- El primer paso en mi transformación docente es ejercer mi práctica de forma más reflexiva y con mayor liderazgo en beneficio de los estudiantes y mío propio.
- Por tanto, si la intención es la obtención de un aprendizaje significativo para toda su vida, es mi responsabilidad fomentar la creación de un clima armónico, que inspire confianza, seguridad, respeto, honestidad, responsabilidad y comprensión mutua, para que los educandos se expresen con toda libertad, den a conocer dudas o inquietudes, pero también escuchen a los demás.

BIBLIOGRAFÍA

- Aranguren, P. G. (2007) *La investigación-acción sistematizadora como estrategia de intervención y formación del docente en su rol de investigador*. Revista de Pedagogía, mayo-agosto, vol. 28, número 082. Universidad Central de Venezuela.
- Aristóteles. (1955) *Ethics* (libros 3 y 6), Harmondsworth, Penguin.
- Bausela, H. E. (2001) *La docencia a través de la investigación acción*. Revista Iberoamericana de Educación
- Díaz Barriga, A. F. y Hernández R. G. (1998), *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: McGraw Hill.
- Elliot, J. (1993). *El cambio educativo desde la investigación-acción*. Madrid, España: Morata.
- Elliot, J. (2000) *La investigación acción en la educación*. Madrid, España: Morata.
- Elliot, J. (2010) *La investigación – acción en educación*. Madrid, España: Morata.
- Gagné, R. M. (1976) *La planificación de la enseñanza*, Trillas, México
- García Cué, J. L., Sánchez, C., Jiménez, M. (2012) *Estilos de aprendizaje y estrategias de aprendizaje: un estudio en discentes de postgrado*. Revista Estilos de aprendizaje, número 10, vol. 10

- Kemmis, S. y McTaggart, R. (1988). *Cómo planificar la investigación-acción*, Barcelona, España: Laertes.
- Fierro, C., Fortoul, B., & Rosas, L. (2012). *Transformando la práctica docente*. México: Paidós
- Latorre, A. (2007). *La investigación acción: conocer y cambiar la práctica educativa*. España: Grao
- Lewin, K. (1973). *Action research and minority problems*. En K. Lewin (201 – 216): *Resolving Social Conflicts: Selected Papers on Group Dynamics* (ed. G. Lewin). London, England: Souvenir Press.
- Reinoso, C. (2012) *El diagnóstico grupal. Métodos y técnica*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación
- Rincón Igea, D. (1997). *Investigación acción – cooperativa*. En MJ. Gregorio Rodríguez (71 - 97): *Memorias del seminario de investigación en la escuela*. Santa fe de Bogotá 9 y 10 de diciembre de 1997. Santa fe de Bogotá, Colombia: Quebecor Impreandes.
- Stenhouse, L. (1984). *Investigación y desarrollo del currículo*. Madrid, España: Morata.

Evaluación de las afectaciones a la vegetación riparia por actividades antrópicas, en tres localidades de la microcuenca del río Pixquiac, Veracruz

Biol. Lolvin Delaurens Santacruz¹, Dra. Bertha María Rocío Hernández Suárez² y Dra. María del Socorro Menchaca Dávila³

Resumen—Para evaluar la calidad de la vegetación riparia, y su relación con el cambio de uso de suelo y ecosistemas adyacentes. Se aplicó el índice QBR (Calidad de Bosque de Ribera) en tres localidades de la Microcuenca del río Pixquiac en Veracruz, México. Se trazaron tres transectos de 100m en ambos lados de la ribera de cuerpos de agua, donde se evaluaron: Grado de cobertura vegetal, Estructura de la cobertura vegetal, Calidad de la Cobertura vegetal y Naturalidad del Canal Fluvial. Los resultados arrojaron que de las tres zonas evaluadas la más afectada con nivel de calidad malo degradación extrema, es en la zona media de la Microcuenca donde existe un severo cambio en el uso de suelo, de bosque mesofilo de montaña a pastizal y vegetación inducida. Concluyendo que, este cambio de uso de suelo es la principal amenaza a la vegetación riparia y cuerpos de agua.

Palabras clave—Vegetación riparia, índice QBR, Conservación, Calidad ecológica.

Introducción

Ante el grave deterioro de los recursos naturales, las cuencas hidrográficas están experimentando un rápido y amplio cambio de cobertura y uso de suelo provocado en su mayoría por procesos antrópicos (Hernández, 2014). En México, 21 % de los acuíferos están en condiciones críticas y 76 % del territorio nacional es afectado por la erosión (Manson, 2004). El sistema Agua-Bosque, juega un papel importante en la dinámica ecológica y flujo de energía. Los bosques de ribera constituyen enclaves de extraordinaria relevancia desde el punto de vista de la conservación de la biodiversidad y de la estructura del paisaje. Por ello, conocer la relación existente entre la vegetación riparia, el agua y procesos antrópicos como el cambio de uso de suelo es esencial para determinar los aspectos cuantitativos y cualitativos de los cursos fluviales necesarios para sustentar la diversidad física y biológica de los ecosistemas. En la actualidad son pocos los estudios centrados en la vegetación riparia dentro del país sin embargo, se ha propuesto un índice QBR (Calidad de la Vegetación Riparia) para su evaluación, aplicado en diferentes partes del mundo como España, Argentina y Chile, reportando que es un método de fácil aplicación adaptable a diferentes tipos de vegetación, además este tipo de metodología puede contribuir a estudios de conservación e impacto ambiental de zonas vulnerables como las cuencas hidrográficas. Por lo que, el objetivo del presente trabajo fue evaluar el estado de la calidad ecológica de la vegetación riparia por medio del índice QBR en tres localidades de la microcuenca del río Pixquiac en Veracruz México.

Descripción del Método

Determinación del objeto de estudio

Este se determinó por medio de búsqueda bibliográfica sobre conservación de bosques riparios en la zona.

Determinación de variables

Para poder evaluar la relación agua-bosque (vegetación riparia) se determinaron dos variables de análisis. Variable independiente: factor antrópico definido como el cambio en la cobertura vegetal a través de los últimos años, ocasionado por actividades antropogénicas en la zona y variable dependiente: como la calidad de la vegetación riparia que se ve influenciada y afectada por las actividades antropogénicas.

Área de estudio

¹ Biol. Lolvin Delaurens Santacruz es estudiante de la Especialización en Diagnóstico y Gestión ambiental de la Universidad Veracruzana Xalapa Veracruz México. lolvin17@hotmail.com.

² Dra. Bertha María del Rocío Hernández Suárez es profesora de tiempo completo de la Universidad Veracruzana Xalapa, Veracruz México. rocioldzs@hotmail.com (autor correspondiente).

³ Dra. María Socorro Menchaca Dávila es investigadora de la Universidad Veracruzana Xalapa, Veracruz México. Socorro.menchaca@gmail.com.

El estudio se realizó en tres localidades de la microcuenca del río Pixquiac entre las coordenadas GPS: 19°33'35" y 19°26'05" de latitud norte y 96°54'39" y 97°08'45" de longitud oeste. La mayor parte de la zona está cubierta por suelos de tipo Andosol, cuya presencia se asocia a materiales volcánicos, en esta zona se ubica el ecotono entre el bosque de pino-encino y el de encino-pino con el bosque mesófilo de montaña, este último con especies de zonas altas como el ilite (*Alnus* sp.) se suman las plantaciones de pino y ciprés, los acahuales entre fragmentos de bosque mesófilo de montaña tienen una extensa e importante cobertura en la zona, presentando una gran variedad de estados sucesionales que permiten la diversidad de especies. Dentro de las principales actividades en la zona destaca la agricultura, ganadería extensiva y usos urbanos del suelo. Las familias rurales complementan su economía cultivando café, caña y maíz, así como la venta de productos extraídos del bosque mesófilo (madera, hongos y hierbas) (Vidriales).

Identificación de los usos de suelo y cambios en la cobertura vegetal

Se utilizó mapa cartográfico de la zona con datos de vegetación y cambios de uso de suelo en los últimos años, para determinar los cambios de uso de suelo por actividades antropogénicas por medio del software ArcGIS 0.3 y datos de INEGI y CONAFOR. Como se muestra en la Figura 1.

Aplicación del índice QBR

Para la evaluación ecológica de la vegetación riparia por medio del índice QBR se utilizaron cuatro variables de análisis que forman parte del mismo, las cuales se describen conceptual y operacionalmente en la tabla 1. La Microcuenca del río Pixquiac se dividió en tres zonas, alta, media y baja, encontrándose en la zona media y baja las localidades donde se aplicó el índice QBR localidad: Capulines, Cinco Palos y Vega de Pixquiac, para cada localidad el procedimiento en campo fue el mismo, iniciando con un recorrido explorativo de la zona.

El trabajo de campo se realizó por variable del índice en cada localidad. Para grado de cobertura de la zona de ribera se establecieron transectos de 100m lineales en ambos lados de la ribera Posteriormente se midió la distancia de la orilla del río a la vegetación riparia más cercana, y del comienzo de la vegetación riparia al bosque o vegetación circundante más cercana. Para la lectura de grado de cobertura de árboles se utilizó una hoja de acetato dividida con marcador en 25 cuadros de 3x3 cm. Tomando la lectura debajo del dosel del árbol dando la espalda al fuste, y en los cuatro puntos cardinales, tomando en cuenta solo los cuadros cubiertos por el dosel del árbol, los datos obtenidos se porcentúan con la fórmula (1)

$$\text{No de Cuadros cubiertos/No de cuadros no cubiertos} * 100 \dots (1)$$

Para el conteo de cobertura de herbáceas con mayor exactitud, se establecieron cuadrantes de 2x2 metros a lo largo del transecto cada 4 metros en total 18 cuadrantes por el método de intercepción por puntos. Se utilizó la siguiente fórmula (Mostacedo, 2000).

$$Cr = (Ni/Nt) * 100 \dots (2)$$

Donde:

Cr: Cobertura relativa de la vegetación en el área de muestreo.

Ni: número de plantas de ciertas formas de vida, bejucos, hierbas y arbustos.

Nt: número total de registros de todas las plantas.

En estructura de la cobertura de la zona de ribera se analizaron los estratos arbóreos y arbustivo agregándole un valor a cada estrato según su altura se diferenciaron en: arbustivo (ar): 1.50m-5m y arbóreo inferior (Ai): 12m -25m. Para el estrato arbustivo que es el que se medirá en esta variable la cobertura se obtuvo midiendo dos diámetros perpendiculares de la copa de la planta, calculando su valor mediante la suma de sus dos diámetros entre cuatro al cuadrado por Pi. Para los árboles se censaron todos los árboles enraizados que presentaron un tronco bien definido hasta la altura 1.30m. La suma de las coberturas de este grupo dará la cobertura de toda la estructura de la cobertura.

Calidad de la cobertura se contó la dominancia de las especies nativas en el área de muestreo. Así como el número de especies introducidas o exóticas dentro del área como factores de valor negativo dentro de la evaluación del índice. Se necesita una lista de especies nativas y no nativas para el área, así como una lista de las especies exóticas dentro de la zona.

Tabla 1 variables de análisis índice QBR definición conceptual y operacional

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional
Grado de Cobertura de la zona de ribera (GCZRI)	Toda vegetación natural correspondiente a un área, asociación espacio-temporal de elementos biológicos vegetales característicos, los cuales conforman comunidades funcionales características de una zona, en este caso el bosque de ribera. (Linera, 2007)	Porcentaje de cobertura de árboles, arbustos (pequeñas matas) lianas, y herbáceas no anuales, en ambos lados de la ribera. Que determina la dominancia de especies. (Mostacedo, 2000).
Estructura de la cobertura de ambos lados de la ribera.	Conjunto de formaciones estructurales de la comunidad vegetal, es la distribución espacial de las comunidades presentes en estratos (arbóreo y arbustivo principalmente) (Linera, 2007), (Mostacedo, 2000).	Análisis de los estratos arbóreos y arbustivo agregando valor a cada estrato: superior, medio e inferior. Se analiza la cobertura del estrato arbóreo y arbustivo conjuntamente. Con la utilización básica del parámetro altura y diámetro en el área muestreada. (Rangel y Velázquez 1997).
Calidad de la Cobertura de ambos lados de la ribera.	Especies de árboles y arbustos dominantes en la ribera que sean de origen endémico. Regularmente especies que soportan cambios morfológicos en la ribera, así como gran capacidad de regeneración y efectos de crecientes en el cauce. (Challenger, 2012)	<ul style="list-style-type: none"> • Dominancia espacial de especies nativas solo las presentes en la ribera de la zona. Como Hayas (<i>Platanus</i>) Liquidámbar, <i>Ulmus mexicana</i>, <i>Dendropanax arboreus</i>
Grado de Naturalidad del Canal fluvial	Integración del paisaje natural de ribera con el caudal del río, donde los dos elementos ecológicos dependen uno del otro. Fisonomía, morfología y expresión del espacio con presencia o no, de algún impacto antrópico.	<ul style="list-style-type: none"> • Campos de cultivo cercanos al río. • Presencia de paredes o muros en la ribera. • Cualquier tipo de estructura artificial dentro del lecho del río. • Estructuras o construcciones de tipo antrópico adyacente al río. • Vertidos de basura cercanos al río.

La dominancia de las especies nativas se aplicó solo si se encuentran más de 6 individuos en 50m del transecto. Bajo la siguiente fórmula (Mostacedo, 2000):

$$D.A = AB \text{ de la especie nativa} * \text{No de árboles de la especie...}(2)$$

Donde:

$$AB = \text{área basal} = DAP \text{ (Diámetro a la altura de pecho de dicha especie).}$$

De no encontrar más de 6 especies nativas en 50m en el transecto se puntuarán de acuerdo al número de especies encontradas, de no encontrar especies nativas, se contarán las especies exóticas o introducidas.

La última variable del índice da puntaje a los valores sobre la conservación del cauce y el terreno adyacente. Reducción del cauce por alguna modificación antropogénica, campos de cultivo cercanos. Presencia de estructuras solidas como paredes, muros. Todos estos indicadores se reportarán de manera visual y con ayuda de una cámara fotográfica para la evidencia. La Evaluación final se llevó a cabo por medio de la suma del porcentaje obtenido para cada una de las variables (Grado de cobertura, Estructura de la cobertura, Calidad de la cobertura y Grado de naturalidad), por variable y de acuerdo con (Munne et. al 1998) lo que permitió determinar el nivel de calidad ecológica en cada localidad.

Resultados y Discusión

De acuerdo con las imágenes satelitales y la información cartográfica se logró analizar la vegetación y cambio de uso de suelo en dos fechas 1997 y 2013, encontrando que, en 1997 en la parte alta existían áreas de pastizal inducido, la parte media de la microcuenca en su mayoría cubierta por bosque mesófilo de montaña y bosque de coníferas, la zona baja con predominancia de agricultura de temporal. Y en 2013 la microcuenca ya contaba con grandes cambios a nivel de vegetación en la zona alta con cambio de uso de suelo de pastizal inducido a vegetación inducida, en la zona media, se encontró un cambio notable en la pérdida de bosque mesófilo de montaña y coníferas por el uso de pastizal cultivado, producto de las actividades ganaderas y agrícolas figura 1.

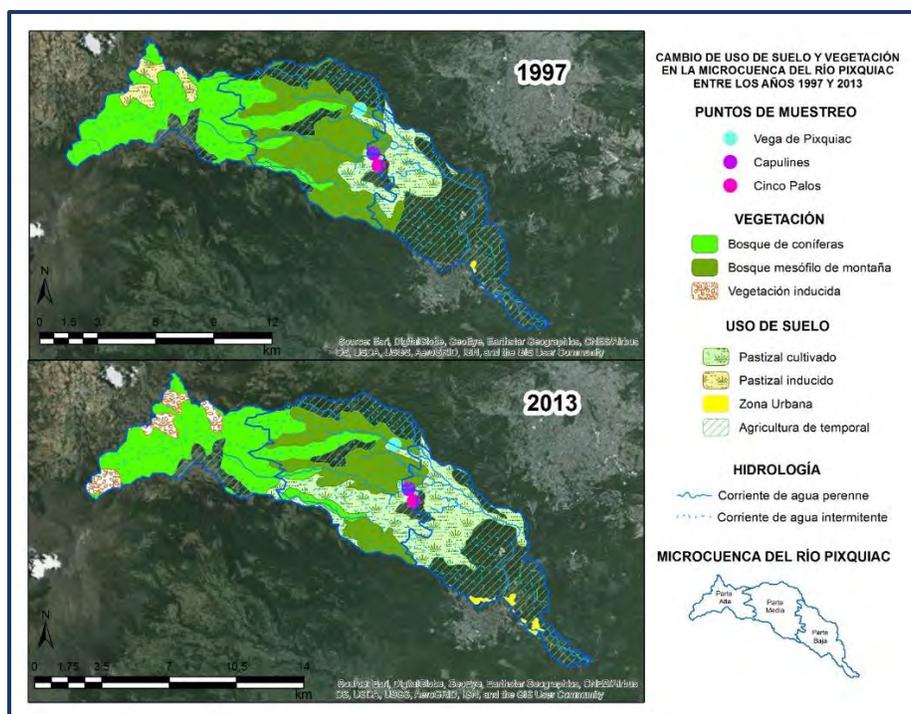


Figura 1. Mapa del cambio de uso de suelo y cambio en la cobertura vegetal en la Microcuenca río Pixquiac, Veracruz

Índice QBR

Según los resultados obtenidos por medio del índice QBR en las tres localidades evaluadas se obtuvieron porcentajes muy bajos de calidad ecológica en la vegetación de ribera, para la zona de Vega de Pixquiac en la parte media, la suma de todas las coberturas de formas de vida vegetal resultó en un 42% siendo las especies de árbol *Platanus mexicana* Moric el arbusto *Piper auritum* y las herbáceas de la familia Asteracea y Pteridacea las de mayos presencia en el transecto, afectando así en la evaluación final del sitio Tabla 2.

En la localidad de capulines se obtuvieron porcentajes más altos en cada variable debido a mayor cobertura arbórea, representada por *Platanus mexicana* Moric también se encontraron especies de helechos pertenecientes a las familias Dennstaedtiaceae, Polypodiaceae, Lomariopsidaceae y Thelypteris. Las últimas dos variables no contaron con mayores penalizaciones dentro del índice por lo cual esta localidad obtuvo un nivel de calidad deficiente alteración fuerte (Tabla 2).la última localidad evaluada Cinco Palos obtuvo puntajes altos en grado de cobertura debido a la presencia de árboles como *Liquidámbar styraciflua*, y *Acacia pennatula* sin embargo la calidad de la cobertura se vio afectada por la presencia de especies exóticas y en grado de naturalidad del canal fluvial la presencia de desechos orgánicos sobre el lecho del río por actividades comerciales de la zona restaron considerablemente puntos a esta localidad.

Tabla 2 Resultado de evaluación índice QBR de las tres localidades.

Localidad/Estación	Valor total QBR	Nivel de Calidad
Vega de Pixquiac	25	Malo degradación Extrema
Capulines	50	Deficiente alteración Fuerte
Cinco Palos	40	Deficiente alteración Fuerte

Las formas de vida con más densidad y mejor representatividad en el área de muestreo fueron las herbáceas con un porcentaje del 6.8% (42 especies diferentes de este estrato), seguido de los arboles con un porcentaje del 2.9% (18 especies) y el arbustivo con menor densidad 1.1% (8 especies) con un total de 68 especies diferentes y más de 617 individuos de diferentes especies en los tres transectos evaluados Figura 2.

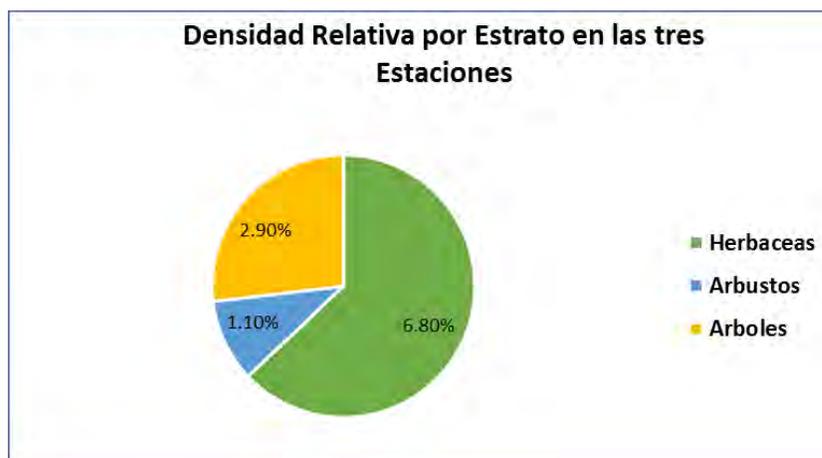


Figura 2 Grafica Densidad relativa de formas de vida evaluadas

La aplicación del índice QBR fue en sitios que ya contaban con una perturbación importante por ello en grado de naturalidad del canal la evaluación no fue tan estricta en los indicadores que le restaban puntos a dicha variable. Rodríguez, (2012) menciona que las actividades humanas (asentamientos, deforestación, pastoreo y agricultura) son las que provocan una fuerte degradación de este ecosistema y por lo tanto al momento de evaluar en los sitios elegidos bajaron la puntuación del QBR total.

La ganadería y el pastoreo representan la principal actividad degradadora del ecosistema ripario afirmación con la que concordamos con Krutscher *et, al* (2009) y Merrit y Cummins (1996). Al evaluar calidad de la cobertura y naturalidad del canal fluvial, en las tres estaciones, se encontró ganado a libre pastoreo por toda la zona de ribera, disminuyendo así la conectividad con el ecosistema forestal adyacente y fragmentando el paisaje. Las características florísticas de los tres sitios presentaron similitudes en presencia-ausencia de especies. Dadas las características encontradas se sugiere que el bosque ripario encontrado, no es un bosque maduro, estos sitios están en proceso de regeneración.

Conclusiones

La zona más afectada por el cambio de uso de suelo según el análisis de mapas cartográficos, resulto ser la zona media de la Microcuenca en Vega de Pixquiac, donde hubo un cambio de bosque mesófilo de montaña a pastizal y vegetación inducida. Además, se repostó daño con degradación extrema según el índice QBR.

La evaluación del estado de calidad y conservación ecológica de la vegetación riparia en las tres localidades arrojo datos importantes como los porcentajes de densidad por estrato estudiado siendo las herbáceas las formas de vida con más representatividad dentro de las zonas evaluadas. Sin embargo, resulta necesario para el caso de la micro cuenca del Pixquiac ampliar el número de estaciones de muestreo en todo el gradiente altitudinal para una mayor

representatividad de resultados ya que, tres estaciones de evaluación se consideran poco representativas y se dificulta realizar comparaciones entre una zona y otra debido a la cercanía y características compartidas de los sitios.

El presente estudio, es un ejemplo y una prueba a pequeña escala de lo que puede ser un proyecto de diagnóstico y gestión para la conservación de recursos en el estado de Veracruz, este tipo de técnicas de evaluación resultan en metodologías sencillas y específicas de trabajo de campo.

Referencias

- Hernández. H. J.L. 2014. Caracterización de uso de suelo y evaluación de la calidad riparia del río, Cacaluta, Acacoyagua, Chiapas, México. Tesis. Colegio de la Frontera Sur.
- Ponce-Vargas, A., Luna-Vega I., Alcántara-Ayala O., y Ruiz-Jiménez C. 2006. Florística del bosque mesófilo de montaña de Monte Grande, Lolotla Hidalgo, México. *Rev. Mexicana de biodiversidad*. 77: 177-190.
- Vidriales, G., García, I., Martínez, A., Gerez, P. y Muñiz, M. A. 2012. Características del medio natural. En: *Al filo del agua: cogestión de la subcuenca del río Pixquiá, Veracruz*. (L. Paré y P. Gerez). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, delegación Tlalpan, México, D.F., pp. 75-134.
- Mostacedo B., y Federcksen T. 2000. *Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal*. Editorial El país. Bolivia.
- Winward A. 2000. *Monitoring the vegetation resources in riparian áreas*. Rocky Mountain Research Station. United States Department of Agriculture.
- Munné, N.P., Solá, N.B y Rieradevall, M. 2003. A simple method for assessing the ecological quality of riparian hábitat in rivers and streams: QBR index. *Aquatic conservation: marine and fresh wáter ecosystems*. 13:147-163.

LA TUTORÍA GRUPAL COMO UNA ESTRATEGIA DE FORMACIÓN INTEGRAL EN EL PERIODO ENERO-JUNIO 2017

Ma. Dolores Delgado Celis, MA¹, MA. Ma. Guadalupe Jáuregui Ojeda²,
MC. María Merced Cruz Rentería³ y MC. Rosa Hilda Félix Jáquez⁴

Resumen— Este proyecto está siendo aplicado a 61 estudiantes de las carreras de Industrial y de Gestión Empresarial en el ITSLP. El objetivo específico de este periodo fue detectar necesidades básicas que generen en los estudiantes condiciones mínimas para su desarrollo integral. La metodología seleccionada fue investigación-acción. Las actividades realizadas en el Plan de Acción Tutorial fueron: diagnóstico médico y dental general; detección nivel de Inglés y seguimiento académico individual. Entre los resultados obtenidos los tutorados presentan buena salud, pero no así en lo bucal; académicamente el 70% concluyó su semestre con todas las asignaturas aprobadas y una calificación promedio de 83, mientras que el resto de ellos reprobó una asignatura en su mayoría; el 69% tiene nivel de Inglés A1. Se concluye que la salud de los estudiantes es buena; el nivel de Inglés es básico; y que la reprobación de cálculo integral afecta el desempeño académico.

Palabras clave— Tutoría, desarrollo integral, plan de acción tutorial.

Introducción

La Asociación Nacional de Universidades y Escuelas de Educación Superior (ANUIES) en el año 2000, hizo una propuesta de educación a las instituciones de educación superior y entre las líneas estratégicas de desarrollo abordó el **desarrollo integral** de los alumnos, y dentro de éste, la **tutoría**, entendida como un “proceso de acompañamiento de tipo personal y académico a lo largo del proceso formativo para mejorar el rendimiento académico, solucionar problemas escolares, desarrollar hábitos de estudio, trabajo, reflexión y convivencia social”.

En concordancia, el Modelo educativo para el siglo XXI de la Dirección General de Educación Superior Tecnológica (2012), se sustenta en las tres dimensiones esenciales del proceso educativo: la dimensión filosófica, la dimensión académica y la dimensión organizacional. La interacción de estas tres, a su vez conduce al final esencial que es la formación integral del estudiante.

El Programa Institucional de Innovación y Desarrollo 2013-2018 del Instituto Tecnológico de San Luis Potosí, en el Objetivo 3. Fortalecer la formación integral de los estudiantes, establece: “El ITSLP consciente con su compromiso social busca promover y desarrollar en el estudiante capacidades y habilidades que enriquezcan y favorezcan su trayectoria académica desde su ingreso hasta el egreso, mediante actividades complementarias como lo son las tutorías, actividades extraescolares, proyectos de investigación, participación en eventos académicos, fomento a la lectura y conservación del medio ambiente”.

En 2012, la Dirección General de Educación Superior Tecnológica (DGEST) del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos (SNIT), establece la normativa que sustenta y sistematiza el otorgamiento de la atención tutorial a los estudiantes, a través del Programa Nacional de Tutoría (PNT); propiciando el mejoramiento de la calidad educativa y contribuyendo a su formación integral, mejorando los índices de permanencia, egreso y titulación oportuna. En 2015 el SNIT se convierte en Tecnológico Nacional de México (TecNM), por lo que actualiza todos sus lineamientos de operación, incluyendo el Programa Institucional de Tutoría (PIT) para los planes de Estudio 2009-2010.

El TecNM conceptualiza la tutoría como “Un proceso de acompañamiento grupal o individual que un tutor brinda al estudiante durante su estancia en el Instituto, con el propósito de contribuir a su formación integral e

¹ Ma. Dolores Delgado Celis MA es Profesor de Ciencias Económico Administrativas en el Instituto Tecnológico de San Luis Potosí, TecNM, San Luis Potosí, México. ddcelis@yahoo.com.mx (**autor corresponsal**)

² La MA Ma. Guadalupe Jáuregui Ojeda es Profesora de Ingeniería Industrial en el TecNM Instituto Tecnológico de San Luis Potosí, México gpejauregui@itslp.edu.mx

³ María Merced Cruz Rentería MC es Profesora de Ingeniería Industrial en el TecNM Instituto Tecnológico de San Luis Potosí, México mmerced.cruzr@itslp.edu.mx

⁴ La MC Rosa Hilda Félix Jáquez es Profesora de Ingeniería Industrial en el TecNM Instituto Tecnológico de San Luis Potosí, México rosahilda.felix@itslp.edu.mx

incidir en las metas institucionales relacionadas con la calidad educativa; elevar los índices de eficiencia terminal, reducir los índices de reprobación y deserción. La tutoría contempla tres ejes fundamentales: desarrollo académico, desarrollo personal y desarrollo profesional que se ofrece en cada Instituto.

Para el presente proyecto se eligieron dos grupos del semestre enero junio de 2017, uno de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial y otro de Ingeniería Industrial, como grupos piloto para aplicarles acciones tutoriales, en la modalidad grupal, para acompañar a los mismos estudiantes los primeros cuatro semestres de su carrera. El compromiso es promover acciones tendientes a proporcionar un mayor valor académico y formativo a los jóvenes de estos grupos. La intención también es desarrollar bases para que se generen otros grupos de tutoría.

El objetivo general del proyecto es desarrollar las capacidades intelectuales, habilidades y crecimiento personal de un grupo de estudiantes de Ingeniería en Gestión Empresarial y de Ingeniería Industrial, por medio de distintas actividades dirigidas, con el fin de lograr un alto desempeño profesional y personal durante los primeros cuatro semestres de la carrera.

El objetivo específico para este periodo es detectar necesidades básicas que generen en los estudiantes condiciones mínimas para su desarrollo integral.

Descripción del Método

Desarrollo integral

Gutiérrez (2011) señala que el desarrollo integral es aquel que incide positivamente en todas las esferas del desarrollo del individuo: biológica, psicológica, intelectual y social, posibilitando la plenitud de su vida. Desde esta visión total existe la posibilidad de hablar de un perfil universitario común que le permita al alumno vivir su identidad, su trascendencia, su desarrollo físico y el compromiso social necesario para la sociedad de hoy.

De ahí que el desarrollo integral se considere un proceso en la vida del estudiante, durante el cual se logren progresos graduales, de tal manera que se avance hacia un ideal buscando la perfección del ser, sin que necesariamente se llegue al ideal. Por lo tanto el desarrollo debe ser integral y debe responder a todos los aspectos de la persona de una manera armónica. Debe atender en consecuencia a los aspectos biológico, educacional, espiritual, cultural, ético, residencial, económico, técnico, cívico-comunitario. (Biblioteca virtual Luis Angel Arango)

El método seleccionado de investigación – acción, proporciona las herramientas para la observación, definición y replanteamiento de actividades para el desarrollo de habilidades y potencialización de los estudiantes involucrados en la tutoría, además al tratarse de un proyecto a largo plazo (2016-2018), involucra el acondicionamiento de las actividades de acuerdo a los resultados de cada periodo escolar.

Esta metodología contempla las etapas siguientes para cada semestre:

1. Detección de necesidades
2. Análisis de la información
3. Diseño del plan de trabajo por semestre
4. Seguimiento y evaluación de los resultados obtenidos por semestre
5. Retroalimentación con los resultados obtenidos para el establecimiento del plan de acción del siguiente semestre
6. Medición de los resultados y análisis de los mismos para la toma de decisiones
7. Presentación del informe de resultados por periodo y final.

La medición de resultados consistirá básicamente en recabar las calificaciones finales de las asignaturas que cursan cada semestre, así como registrar las situaciones que se les presenten a los estudiantes, y con base a ello diseñar el plan de acción tutorial del siguiente semestre.

Plan de acción tutorial

Para el diseño del plan de acción tutorial del periodo enero junio 2017 se consideró la propuesta de la DGEST (2012) a través del manual del tutor y los resultados obtenidos del periodo agosto diciembre 2016, véase apéndice.

La actividad inicial consistió en presentar a los tutorados el Plan de Acción Tutorial (PAT) para el semestre, con la finalidad de darles a conocer las actividades programadas y el propósito de cada una de ellas.

A los tutorados se les pidió acudir con el médico y el dentista de la institución para realizar un diagnóstico general de salud, así como acudir al centro de idiomas para detectar su nivel del idioma inglés, estableciendo un periodo de tiempo de 3 semanas para conocer los resultados, informándoles que la retroalimentación de los mismos se les darían en la sesión número 3. Al mismo tiempo se acudió con el médico, el dentista y la responsable del centro de idiomas solicitando el apoyo necesario y se informó el propósito de ésta acción. También se solicitó datos generales para el registro en la red de emprendedores en preparación a la actividad programada para la cuarta sesión.

Enseguida se les hizo entrega del formato “Ficha de identificación del tutorado” así como del “Formato de registro de desempeño académico” para su llenado. Finalmente se pasó a firma el “Formato de registro único de las sesiones de tutoría” para el registro de asistencia y se les entregó el programa impreso de sesiones planeadas para estar presentes en tiempo y forma.

Para la segunda sesión se visitó el Museo Laberinto de las Ciencias y las Artes con el objetivo de fomentar la cultura general de los tutorados mediante una actividad lúdica, con la cual también se logró la integración del grupo en un ambiente de esparcimiento.

La tercera sesión se inició con la retroalimentación sobre las actividades encomendadas, presentando los resultados del número de tutorados que realizaron cada actividad como se muestra en la Figura 1, resaltando la importancia de cada una de ellas en su formación integral.

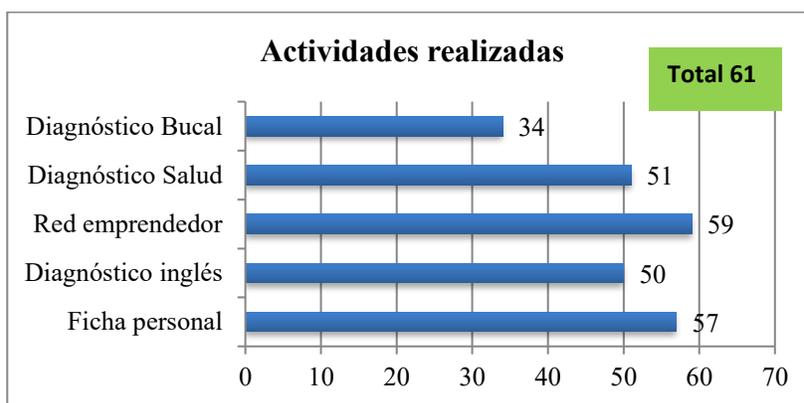


Figura 1. Resultados de las actividades encomendadas.

En la Figura 2 se muestra el diagnóstico del nivel de inglés que tiene cada uno de los tutorados, cabe señalar que la mayoría de ellos cuenta con un nivel básico del idioma A1, es decir el 68.9% de los estudiantes, mientras que el 9.9% tiene un nivel intermedio A2 y sólo el 1.6% de estudiantes cuenta con un nivel avanzado B2 y C1. Algunos de los estudiantes, el 18%, no acudieron al centro de idiomas a realizar el examen para conocer el nivel con el cuentan.

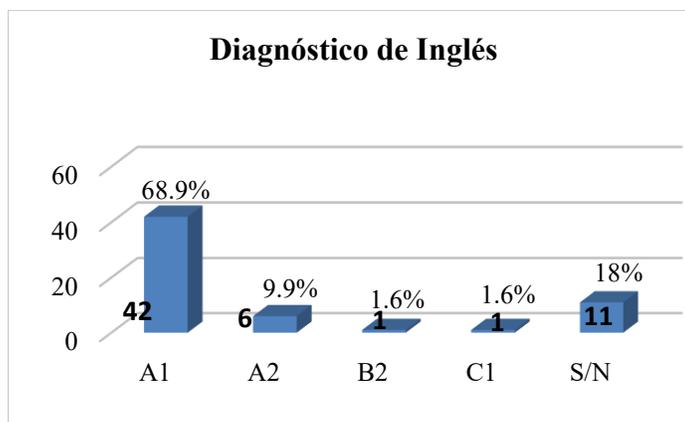


Figura 2. Nivel de inglés

Respecto a la problemática que presentaron los 34 tutorados que acudieron a realizarse el diagnóstico de salud bucal, se obtuvo que la gingivitis y caries son las más frecuentes, ya que 25 de ellos presentan gingivitis, es decir el 74% y el 69% presentan caries, mientras que un 12% presentan problemas de terceros molares y mal oclusión, y sólo un tutorado presentó problema periodontal. Cabe señalar que sólo un tutorado se encuentra en perfecto estado de salud bucal. Por otro lado 8 tutorados acudieron a realizarse una limpieza de su dentadura. Ver Figura 3.

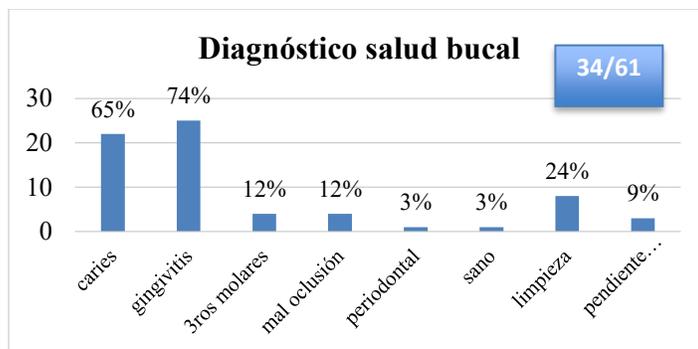


Figura 3. Resultados del diagnóstico de salud bucal.

En relación al diagnóstico de salud general, acudieron a revisión con el médico escolar 51, es decir el 84% de los tutorados, y en términos generales presentan buen estado de salud, sólo en uno de ellos se detectó *distinia*, la cual es una forma leve pero crónica de depresión, misma que se está atendiendo con psiquiatra particular.

Para finalizar se hizo énfasis en la importancia de atender todas las actividades encomendadas, principalmente a quienes no acudieron al médico, al dentista o la aplicación del examen de inglés para ubicar su nivel. Y de manera particular se les solicitó a 4 tutorados pendientes de completar el formato "Ficha de identificación del tutorado, lo hicieran a la brevedad.

Para la cuarta sesión se invitó al Centro PyME de CANACINTRA para que ofreciera una plática sobre emprendimiento, misma que se desarrolló con el registro de los tutorados en la Red de Emprendedores del INADEM e informándoles de los beneficios que existen para jóvenes emprendedores a través de esta red. Los tutorados pudieron navegar en la página una vez que hicieron su registro, resultando de gran interés para ellos.

Finalmente se invitó a la licenciada en comunicación María del Rosario Villaseñor Oliver para ofrecer una conferencia sobre el arte de presentarse ante el público, misma que impartió de manera dinámica con algunos tips sobre diferentes aspectos para ser más efectiva y eficaz la comunicación, desde la presentación personal, porte, vocabulario, volumen y tono de voz, hasta consejos para vencer el miedo de hablar en público.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En relación a los resultados del desempeño académico del grupo de IGE se observa que el 71% de los jóvenes terminaron su semestre de manera regular, es decir todas las asignaturas del semestre fueron aprobadas, mientras que el 29% terminaron con una asignatura reprobada. Respecto al grupo de Industrial el 70% de los estudiantes fueron regulares, es decir terminaron el semestre con todas las asignaturas aprobadas, mientras que el 24% reprobó una asignatura, el 4% con dos materias reprobadas y el 2% con tres asignaturas reprobadas, véase Figura 4.

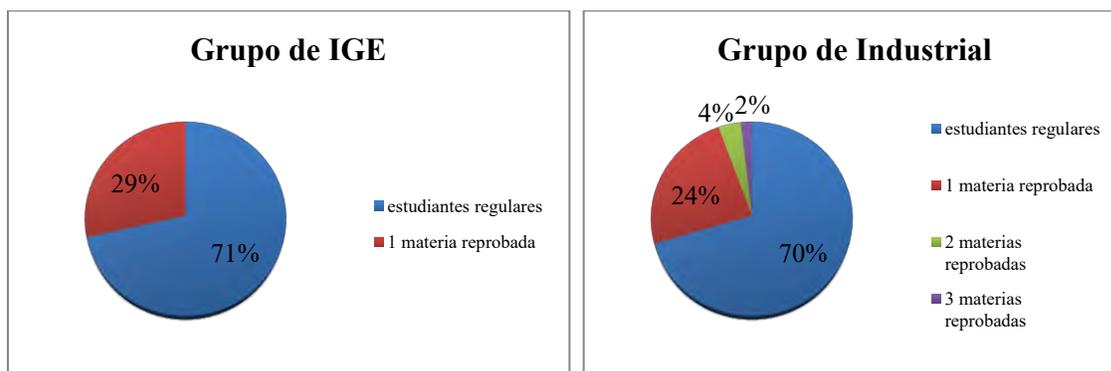


Figura 4. Índice de aprobación del segundo semestre.

Por otro lado, considerando a los estudiantes del grupo de IGE, se observa que el promedio de calificación es de 84 puntos, es decir como grupo logra un promedio por encima del mínimo establecido. Sin embargo respecto a la asignatura de cálculo integral la calificación promedio es de tan sólo 58 puntos, lo que indica resultados insuficientes, derivado de los estudiantes que reprobaron esta asignatura. Mientras en el grupo de Industrial, se

observa que la calificación promedio como grupo es de 83 puntos, lo que representa una calificación muy por encima del mínimo aceptable y de igual manera que en el grupo de IGE, en la asignatura de cálculo la calificación promedio del grupo es de 59 puntos, lo que indica un valor insuficiente, derivado de los estudiantes que no la acreditaron. Véase Figura 5.

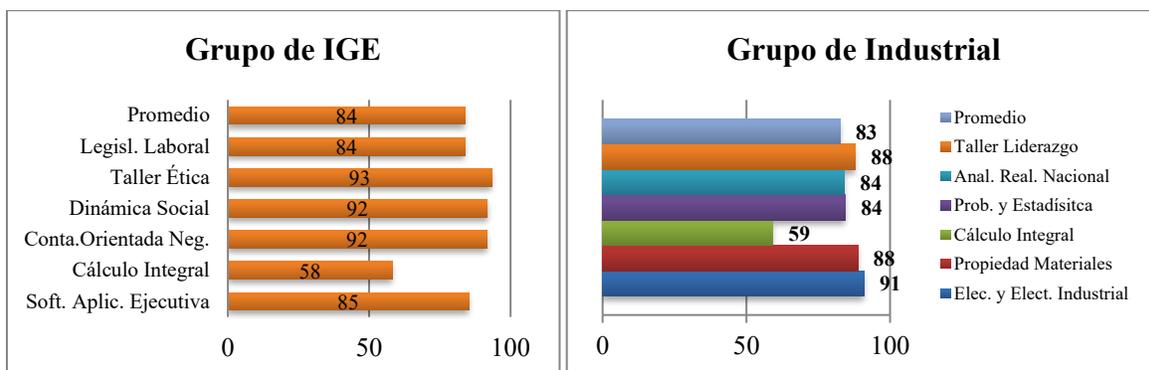


Figura 5. Calificación promedio por asignatura.

Sin embargo por otro lado, hubo 23 estudiantes que adelantaron asignaturas del tercer semestre, cuyos resultados se muestran en la Figura 6. En ésta se puede observar que la calificación promedio de las 4 asignaturas que adelantaron es de 77 puntos, con sólo siete puntos arriba del nivel mínimo aceptable, como consecuencia de que sólo 2 estudiantes adelantaron la asignatura de Álgebra Lineal y sólo uno la acreditó.

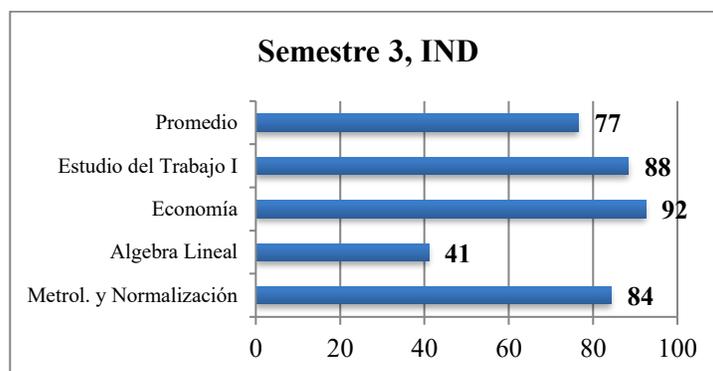


Figura 6. Calificación promedio de estudiantes aprobados que adelantaron materias.

Conclusiones

En ambos grupos los resultados demuestran la necesidad de fortalecer el proceso de aprendizaje de las matemáticas avanzadas como cálculo integral y álgebra lineal para mejorar el desempeño académico de los estudiantes, sin embargo se puede concluir que el objetivo específico para este periodo, detectar necesidades básicas que generen en los estudiantes condiciones mínimas para su desarrollo integral, se logró al llevar a cabo cada una de las actividades planeadas, así como el análisis de los resultados obtenidos que permitan formular el PAT del siguiente semestre.

Recomendaciones

Como se trata de un proyecto de largo plazo, se sugiere que el Plan de Acción Tutorial del siguiente semestre contemple actividades y acciones que estimulen y motiven a los tutorados para trabajar en su formación integral, como apoyos para fortalecer el proceso de aprendizaje de las matemáticas avanzadas, el inglés, además del seguimiento puntual de su salud y actividades que fomenten ampliar su cultura general.

Referencias

Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. (2000). La Educación Superior en el Siglo XXI. Líneas estratégicas de desarrollo. Una Propuesta de la ANUIES. México: ANUIES.

Biblioteca virtual Luis Ángel Arango. (n.d.). Banco de la República, Actividad cultural. Retrieved 22 de Septiembre de 2017 from <http://www.banrepultural.org/node/64426>

Dirección General de Educación Superior Tecnológica. (2012). Modelo Educativo para el Siglo XXI: Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales. México: Sfera Creativa S.A. de C.V.

Dirección General de Educación Superior Tecnológica. (2013). Manual del Tutor del SNIT. México: DGEST.

Gutiérrez, A. C. (2011). El desarrollo integral del alumno. aporte para un perfil universitario. COEPES Comisión estatal para la planeación de la educación superior A.C.

Instituto Tecnológico de San Luis Potosí. (2015). Plan Institucional de Innovación y Desarrollo 2013-2018. México: ITSLP.

Tecnológico Nacional de México. (2015). Lineamiento para la Operación del Programa de Tutoría Planes de Estudio 2009-2010. En: Manual de Lineamientos Académico-Administrativos del Tecnológico Nacional de México. Planes de estudio para la formación y desarrollo de competencias profesionales. México: TecNM.

Notas Biográficas

La **MA. Ma. Dolores Delgado Celis** es Profesora de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico de San Luis Potosí. Terminó sus estudios de posgrado en administración de empresas en *University of Texas of the Permian Basin*, Odessa, Texas y de Maestría en Contaduría en la Universidad Autónoma de Campeche. Es coautora del Libro "Pymes: Entre la sobrevivencia y el desempeño innovador. Ideas y casos de estudio sobre competitividad en pequeñas y medianas empresas".

La **MA. Ma. Guadalupe Jáuregui Ojeda** es Profesora de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de San Luis Potosí. Terminó sus estudios de posgrado en administración con acentuación en recursos humanos en la Universidad Interamericana del Norte.

La **MC. María Merced Cruz Rentería** es Profesora de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de San Luis Potosí. Terminó sus estudios de Maestría en Ciencias en la enseñanza de las ciencias en el CIIDET. Es coautora del Libro "Prácticas exitosas en la implementación de políticas de innovación y competitividad en el ambiente de negocios local". Ha publicado un artículo en la revista Pymes, Innovación y Desarrollo.

La **MC. Rosa Hilda Félix Jacquez** es Profesora de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de San Luis Potosí. Terminó sus estudios de Maestría en Ciencias en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Saltillo. Ha publicado artículos en el Institute of Industrial and Systems Engineers y en la revista de ANFEI.

APENDICE

Plan de Acción Tutorial aplicado en el periodo enero junio 2017

Plan de Acción Tutorial		
DEPARTAMENTO: CEA / Ingeniería Industrial FECHA: 15 de febrero de 2017		
PROGRAMA EDUCATIVO: IGE / II Grupo: 1 PERIODO ESCOLAR: Ene-Jun 2017		
OBJETIVO: Detectar necesidades básicas que generen en los estudiantes condiciones mínimas para su desarrollo integral.		
SESIÓN	ACTIVIDADES	FECHA/ HORA/LUGAR
1. Atendiendo mi salud	1. Presentación de resultados del periodo anterior 2. Encuadre (objetivo y presentación del PAT) 3. Diagnóstico de salud general y bucal 4. Diagnóstico de nivel de inglés 5. Ficha de Identificación del Tutorado 6. Formato de registro de desempeño académico 7. Registro asistencia (anexo 3)	24 feb 12:00-13:00 Audiovisual de ingeniería
2. Cultura	8. Asistencia al Museo Laberinto de las Ciencias y las Artes.	7 abr 09:00-15:00 Museo
3. Retroalimentación	1. Diagnóstico de salud general y bucal. 2. Diagnóstico de nivel de inglés 3. Otras actividades	28 abr 12:00-13:00 Audiovisual
4. Emprendimiento	1. Registro en la Red de Emprendedores del INADEM. 2. Conferencia sobre emprendimiento.	12 may 12:00-13:00 R12
5. Estrategias de comunicación.	1. Conferencia "El arte de presentarse ante el público"	26 may 12:00-13:00 Audiovisual

ESTUDIO DE LA EFICIENCIA TÉRMICA EN UNA TURBINA DE GAS CON TRES COMPRESORES Y DOS TURBINAS

Andrea Isabel Delgado Pérez¹, Francisco Javier Ortega Herrera²,
José Miguel García Guzmán³ y María del Carmen Chacón Olivares⁴

Resumen—En el presente trabajo se estudia el efecto que tiene la eficiencia isentrópica de los compresores y las turbinas en la eficiencia térmica total de un sistema de turbina de gas para determinar la posición de las turbinas y los compresores. El sistema está formado por tres compresores, dos interenfriadores dos turbinas, un recalentador, un regenerador y una cámara de combustión. El sistema es modelado bajo el ciclo Brayton y analizado mediante el método de calores específicos variables. Los resultados muestran que la mayor eficiencia térmica total se obtiene cuando el compresor y la turbina con menor eficiencia isentrópica se colocan en la última etapa de compresión y expansión respectivamente. Este acomodo de turbinas y compresores ocasiona que al principio se encuentren las menores pérdidas para mantener una mayor cantidad de trabajo en el sistema, permitiendo obtener la mejor eficiencia térmica de la turbina de gas analizada.

Palabras clave—Ciclo, Brayton, Turbina, Eficiencia, Trabajo.

Introducción

Las turbinas de gas son empleadas en gran variedad de actividades, procesos industriales y/o maquinarias, tienen grandes campos de aplicación por ejemplo: la aviación militar, el transporte, plantas de generación eléctrica y tuberías de transmisión de gas. La implementación de ellas en la industria es un hecho, con el pasado del tiempo se ha buscado la manera de hacerlas más eficientes e innovarlas mediante la incorporación de nuevas tecnologías. Lo que ha traído consigo la posibilidad de conocer con un grado de detalle suficiente las partes constituyentes de sus sistemas de control de Turbinas de Gas. Por ello la supervisión y el control electrónico se han convertido en una herramienta fundamental para garantizar el funcionamiento óptimo de los equipos (Asenjo, 2001)

Las investigaciones que se han llevado a cabo sobre las turbinas de gas han ido variando y mejorando con el tiempo ejemplos de estas son: Villamar, Santos, Rondón y Valera, (2012) realizan un modelado energético y exergético para el estudio del ciclo Brayton, presenta un modelo del ciclo Brayton con sus diversas mejoras tales como regeneración, compresión por etapas con enfriamiento intermedio y expansión por etapas con procesos de combustión entre etapas, las mejoras tienen la finalidad de hacer más eficiente el ciclo y/o producir mayor potencia. Malaver de la Fuente M., (2009) estudia la relación que existe entre las temperaturas, la relación de trabajo de retroceso y el trabajo neto en el ciclo Brayton, que es el ciclo ideal que describe el comportamiento de los motores de turbina de gas, comenta que la aplicación de programas computarizados ayuda a mostrar la influencia de la relación de trabajo de retroceso o relación de acoplamiento, la temperatura de entrada al compresor y la temperatura de entrada a la turbina en este ciclo termodinámico ideal, los resultados que obtiene permiten deducir que el valor máximo que alcanza la relación de trabajo de retroceso depende de los límites de temperatura máxima y mínima impuestos en el ciclo Brayton.

Nieto, Gonzalez, Lopez y Jiménez (2011) obtienen curvas que relacionan la eficiencia y las emisiones con el número de carbonos presentes en el combustible. Existen pérdidas irreversibles en la producción de trabajo en las máquinas térmicas las cuales pueden ahorrarse significativamente si se utilizan los calores residuales (Fushimi, Zárate, Díaz de Quintana, Moreda, Fernández y Hall, 2007). Las variaciones en los valores de eficiencia energética y exergética están ligadas a las diferentes configuraciones del proceso y la potencia generada por el ciclo (Murillo y Montalvo, 2012). Capella y Vásquez (2000) realizan un estudio sobre las alternativas que tienen las unidades de generación térmica que operan turbinas de gas para incrementar su eficiencia, potencia de salida y por ende su competitividad. Las alternativas presentadas se basan en la influencia que sobre las turbinas de gas tiene el flujo másico que pasa a través de los alabes y la temperatura de entrada del aire al compresor y al rotor. Por su parte en Muriel, González y Romero (2008) analizan una turbina de combustión compuesta por una turbina, la cámara de combustión y el compresor, además presentan las

¹ Andrea Isabel Delgado Pérez estudiante de ingeniería electromecánica del Instituto Tecnológico Superior de Irapuato andrea.isabel.d.p@gmail.com

² Francisco Javier Ortega Herrera, Profesor asociado C de la coordinación de Ingeniería electromecánica, Instituto Tecnológico Superior tecnológico de Irapuato, fortega@itesi.edu.mx

³ José Miguel García Guzmán, Profesor asociado C de la coordinación de Ingeniería electromecánica, Instituto Tecnológico Superior de Irapuato migarcia@itesi.edu.mx

⁴ María del Carmen Chacón Olivares, Profesor asociado C de la Coordinación de Ingeniería Logística, Instituto Tecnológico Superior de Irapuato carmen.chacon@itesi.edu.mx

respuestas dinámicas y la operación de la turbina de combustión de una planta de ciclo combinado. Ortega, González, Pineda, García y Figueroa (2015) analizan la influencia que tienen las eficiencias del compresor y las turbinas en la eficiencia térmica, el trabajo neto y el trabajo de retroceso de una turbina de gas con una etapa de compresión y dos de expansión, la cual funciona bajo el ciclo Brayton. Reyes y Ortega (2015) estudian la influencia del fluido de trabajo en la eficiencia térmica de una turbina de gas con dos etapas de compresión y dos de expansión, con interenfriamiento y regeneración

En el presente trabajo se estudia la influencia de las eficiencias que tienen los compresores, las turbinas y el regenerador en la eficiencia térmica global de un sistema de turbina de gas que funciona bajo el ciclo Brayton y está formada por tres compresores, dos turbinas, regenerador, un recalentador, dos interenfriadores y una cámara de combustión.

Descripción del Método

Nomenclatura

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

Símbolo	Significado	Unidades
h	Entalpia	kJ/kg
P	Presión	kPa
q_{entra}	Calor de entrada al sistema	kJ
s	Entropía	kJ/kg·K
T	Temperatura del estado especificado	°C
W_c	Trabajo total de los compresores	kJ
W_{neto}	Trabajo total del sistema	kJ
W_T	Trabajo total de las turbinas	kJ
ε	Eficiencia del recalentador	
η_{c1}	Eficiencia del compresor 1	
η_{c2}	Eficiencia del compresor 2	
η_{c3}	Eficiencia del compresor 3	
η_{t1}	Eficiencia de la turbina 1	
η_{t2}	Eficiencia de la turbina 2	
η_{t3}	Eficiencia de la turbina 3	
$\eta_{termica}$	Eficiencia termica total del ciclo	
r_p	Relación de presión	
[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10] y [11]	Estado termodinámico 1, 2,3,4,5,6,7,8,9,10 y 11 respectivamente	

Cuadro 1. Nomenclatura utilizada

Caso de estudio

En el presente trabajo se analiza un sistema de turbina de gas que está formado por tres compresores, dos interenfriadores, dos turbinas, un recalentador, un regenerador y una cámara de combustión con diferentes eficiencias térmicas en las turbina, compresor y regenerador. La Figura 1 presenta el diagrama esquemático del sistema analizado y la Figura 2 muestra el diagrama termodinámico Temperatura-entropía

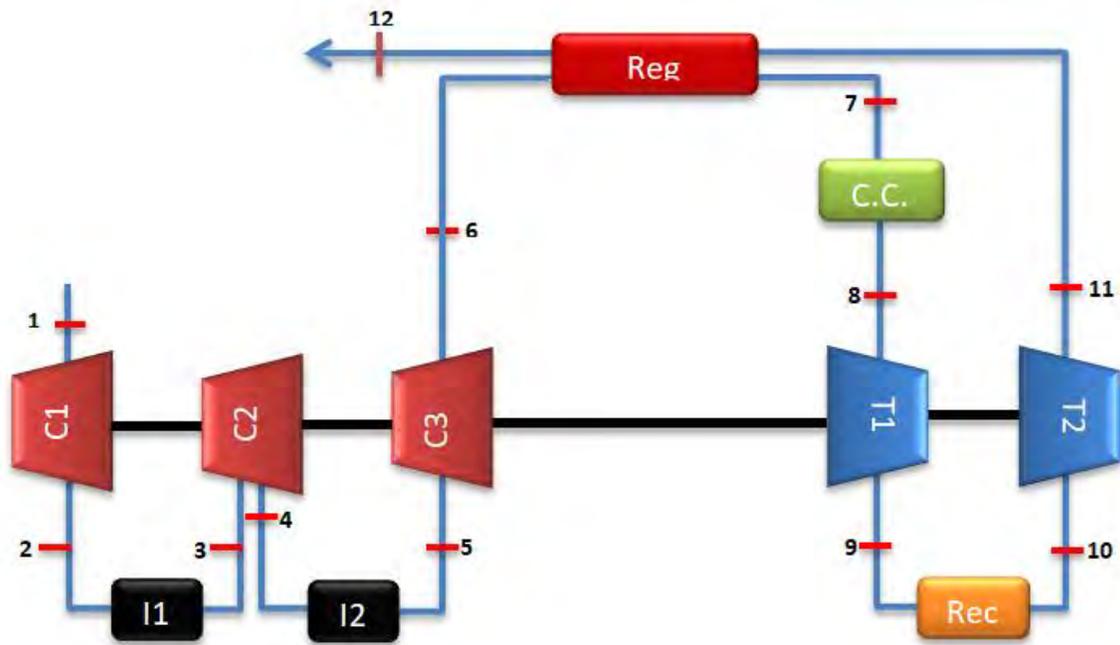


Figura 1. Sistema de turbina de gas analizada.

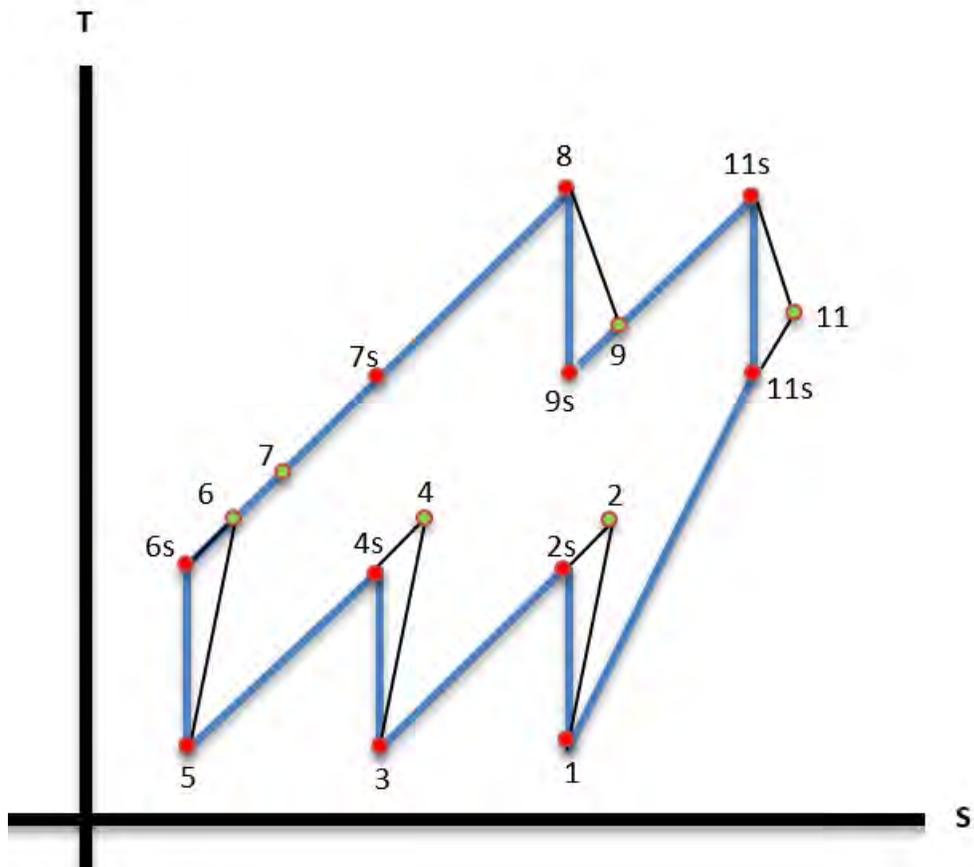


Figura 2. Diagrama T – s

Las Ecuaciones (1) - (3) describen la relación de presiones existentes en los compresores y las Ecuaciones (4)-(5) presentan las relaciones existentes en las turbinas.

$$r_{p1} = P[2] / P[1] \quad (1)$$

$$r_{p2} = P[4] / P[3] \quad (2)$$

$$r_{p3} = P[6] / P[5] \quad (3)$$

$$r_{p4} = P[8] / P[9] \quad (4)$$

$$r_{p5} = P[10] / P[11] \quad (5)$$

Partiendo de la Figura 2, se obtienen las Ecuaciones (6) - (17) las cuales describen el comportamiento de los procesos isobáricos presentes en el sistema.

$$P[2] = P[3] \quad (6)$$

$$Ps[2] = P[3] \quad (7)$$

$$Ps[4] = P[4] \quad (8)$$

$$Ps[4] = P[5] \quad (9)$$

$$Ps[6] = P[6] \quad (10)$$

$$Ps[6] = P[7] \quad (11)$$

$$P[7] = Ps[7] \quad (12)$$

$$Ps[7] = P[8] \quad (13)$$

$$P[9] = Ps[9] \quad (14)$$

$$Ps[9] = P[10] \quad (15)$$

$$P[11] = Ps[11] \quad (16)$$

Las Ecuaciones (17) - (21) describen los procesos isoentrópicos del sistema. Por su parte, la Ecuación (22) describe la relación de entalpías en el regenerador

$$Ss[2] = S[1] \quad (17)$$

$$Ss[4] = S[3] \quad (18)$$

$$Ss[6] = S[5] \quad (19)$$

$$S[8] = Ss[9] \quad (20)$$

$$S[10] = Ss[11] \quad (21)$$

$$hs[7] = h[11] \quad (22)$$

Mientras tanto, la Ecuación (23) permite calcular la eficacia del recalentador, la Ecuaciones (24) y (25) determinan la eficiencia de las turbinas y las Ecuaciones (26) - (28) calculan las eficiencias de los compresores.

$$\varepsilon = \frac{h[7] - h[6]}{hs[7] - h[6]} \quad (23)$$

$$\eta t1 = \frac{h[8] - h[9]}{h[8] - hs[9]} \quad (24)$$

$$\eta t2 = \frac{h[10] - h[11]}{h[10] - hs[11]} \quad (25)$$

$$\eta c1 = \frac{hs[2] - h[1]}{h[2] - h[1]} \quad (26)$$

$$\eta c2 = \frac{hs[4] - h[3]}{h[4] - h[3]} \quad (27)$$

$$\eta c3 = \frac{hs[6] - h[5]}{h[6] - h[5]} \quad (28)$$

La Ecuación (29) calcula el trabajo de las turbinas, la Ecuación (30) determina el trabajo de los compresores, por su parte la Ecuación (31) permite obtener el trabajo neto del sistema, con la Ecuación (32) se obtiene el calor que entra al sistema, finalmente la eficiencia térmica del sistema se determina por la Ecuación (33).

$$w_t = (h[8] - h[9]) + (h[10] - h[11]) \tag{29}$$

$$w_c = (h[6] - h[5]) + (h[4] - h[3]) + (h[2] - h[1]) \tag{30}$$

$$w_neto = (w_t) - (w_c) \tag{31}$$

$$q_entra = (h[8] - h[7]) + (h[10] - h[9]) \tag{32}$$

$$\eta_{termica} = \frac{w_neto}{q_entra} \tag{33}$$

Las Ecuaciones (1) – (33) permiten determinar la eficiencia térmica del sistema bajo estudio. Dicho modelo matemático es resuelto para las siguientes condiciones iniciales, temperatura de entrada a los compresores 300 K, temperatura de entrada a las turbinas 1400 K, la relación global de presiones del sistema es de 16. En la siguiente sección se presentan los resultados obtenidos para este caso de estudio.

Comentarios Finales

Resultados

El modelo matemático desarrollado en la sección anterior es resuelto numéricamente para variaciones en la eficiencia térmica de la turbina de 1 a 0.5, la eficacia de la turbina de 1 a 0.5 y las eficiencias del compresor varía de 0.9 a 0.7, variando la eficiencia de cada compresor como se muestra en el Cuadro 2, en este cuadro se presenta un fragmento de los análisis realizados.

e	nt	nc1	nc2	nc3	wt	wc	wneto	nter	qentra
1	1	0.9	0.8	0.7	945.8	345	600.8	0.6352	945.8
1	1	0.9	0.7	0.8	945.8	345	600.8	0.6352	945.8
1	1	0.8	0.9	0.7	945.8	345	600.8	0.6352	945.8
1	1	0.8	0.7	0.9	945.8	345	600.8	0.6352	945.8
1	1	0.7	0.9	0.8	945.8	345	600.8	0.6352	945.8
1	1	0.7	0.8	0.9	945.8	345	600.8	0.6352	945.8
0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	851.3	345	506.2	0.552	917.1
0.9	0.9	0.9	0.7	0.8	851.3	345	506.2	0.551	918.8
0.9	0.9	0.8	0.9	0.7	851.3	345	506.2	0.552	917.1
0.9	0.9	0.8	0.7	0.9	851.3	345	506.2	0.5502	920
0.9	0.9	0.7	0.9	0.8	851.3	345	506.2	0.551	918.8
0.9	0.9	0.7	0.8	0.9	851.3	345	506.2	0.5502	920

Cuadro 2. Resultados obtenidos

Los resultados obtenidos muestran:

- 1) El acomodo de los compresores más eficiente consistía en colocar al principio los compresores con mayor eficiencia y al final el compresor de menor eficiencia.
- 2) Si se trabaja con el 100% de la eficiencia del recalentador y la turbina no importa el acomodo de los compresores ya que tendrán la misma eficiencia térmica
- 3) Si la eficiencia de las turbinas es menor o disminuye, la eficiencia térmica total también disminuye
- 4) Si se mantiene constante la eficiencia de la turbina y la del recalentador es menor o disminuye, la eficiencia termica total disminuye, sin importar el acomodo de los compresores, esto ocurre de igual manera con el regenerador.
- 5) Cuando la eficiencia termica del regenerador y las turbinas son iguales, el acomodo de los compresores determinara la mayor eficiencia.
- 6) Una menor eficiencia por parte de la turbina en comparacion con la del regenerador con el adecuado acomodo de los compresores afecta más al sistema que al tener una menor eficiencia en el regenerador.

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió la eficiencia térmica en una turbina de gas con tres compresores y dos turbinas. Los resultados de la investigación incluyen un sistema modelado bajo el ciclo Brayton, analizado

mediante el método de calores específicos variables. En el presente trabajo se llegó a la conclusión de que el mejor acomodo de las turbinas de gas debe de llevarse acabo de acuerdo a sus eficiencias térmicas colocando en último orden o último lugar aquellas turbinas que tuvieran una menor eficiencia.

Conclusiones

Los resultados demuestran que un adecuado acomodo de las compresores dentro del ciclo de turbina de gas determinara una mayor o menor eficiencia al momento de llevar a cabo su trabajo. Es indispensable considerar en cuenta cada una de las eficiencias térmicas de cada uno de los componentes del ciclo, ya sean compresores, turbinas, recalentadores, etc. La ausencia del conocimiento de sus eficiencias térmicas y su repercusión en el sistema podría llegar a causar pérdidas de trabajo en forma de calor, a mayor trabajo menor energía expulsada en forma de calor. Fue quizás inesperado el haber encontrado que si se acomodaban las dos turbinas con mayor eficiencia al principio sin importar su orden entre las dos el sistema no se veía afectado ya que la única que afectaba más al sistema debido a su posición dentro del ciclo sería la de menor eficiencia térmica de las tres.

Referencias

- Asenjo S., "Control de turbinas de gas y de vapor", *Ingeniería química*, No. 381, pp. 135-140, 2001,
- Capella M. y Vásquez D., Alternativas para incrementar la eficiencia y capacidad de las turbinas de gas. *Ingeniería y Desarrollo*. Vol. 8: 89-98, 2000.
- Fushimi, Zárate L., Díaz de Quintana G., Moreda M., Fernández J. P. y Hall M., Análisis de la mejora de la eficiencia energética de los ciclos de vapor por utilización del calor de baja exergía, *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, Vol. 11, pp. 09-015, 2007.
- Malaver de la Fuente M., "La relación de trabajo de retroceso de un ciclo Brayton", *Ingeniería, investigación y tecnología*, Vol. 11, No. 3, 2010.
- Muriel W., González J. y Romero J., Modelado dinámico del proceso gas-turbina de combustión en una planta de ciclo combinado, *Energía y Computación* Vol. 16, 2, 2008.
- Murillo Pua y. Montalvo Mosquera M. de J, Análisis exergético de un ciclo combinado en una planta R. A, Tesis de Licenciatura, Universidad de Cartagena, 2012.
- Nieto R., Gonzalez C., Lopez I. y Jimenez A., Efficiency of a standard gas-turbine power generation cycle running on different fuels, *International Journal Exergy*, Vol. 9, 1, 2011.
- Ortega F, González M, Pineda A, García J, Figueroa F., "Análisis del efecto de las eficiencias de los compresores y las turbinas en un ciclo Brayton con una etapa de compresión y dos de expansión", *Memorias del XII encuentro participación de la mujer en la ciencia*, Centro de Investigaciones en Óptica, León, Guanajuato, 2015.
- Reyes J. y Ortega. F., "Estudio de la influencia del fluido de trabajo en la eficiencia térmica de una turbina de gas", *Memorias del 8 Verano estatal de investigación*, CONCYTEG, 2015.
- Villamar C., Santos R., Rondón A. y Valera Y., "Modelado energético y exergético para el estudio del ciclo Brayton", *Ciencia e Ingeniería*, Vol. 13, No.3, pp. 119-128, 2012.

Notas Biográficas

Andrea Isabel Delgado Pérez es estudiante de Ingeniería Electromecánica dentro de la modalidad de estudio dual del Instituto Tecnológico Superior de Irapuato.

Francisco Javier Ortega Herrera es Profesor Asociado C de la Coordinación de Ingeniería Electromecánica del Instituto Tecnológico Superior tecnológico de Irapuato y tiene la maestría en Ingeniería Mecánica por parte de la Universidad de Guanajuato

José Miguel García Guzmán, Profesor Asociado C de la Coordinación de Ingeniería Electromecánica del Instituto Tecnológico Superior de Irapuato y tiene la maestría en Ingeniería por parte del Instituto Tecnológico Superior de Irapuato

María del Carmen Chacón Olivares es Profesor Asociado A de la Coordinación de Ingeniería Logística del Instituto Tecnológico Superior de Irapuato y es egresada del Instituto Politécnico Nacional

EDUCACIÓN AMBIENTAL EN PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA BARRA DE COYUCA DE BENÍTEZ, GUERRERO

Mauro Armando de los Santos Serrano¹, Dra. Roció López Velasco²,
Dra. Gloria Torres Espino³ y Dr. Héctor Becerril Miranda⁴

Resumen—Este trabajo pretende analizar y formular acciones de prevención por inundaciones fluviales y por mar de fondo en la comunidad de la Barra, la cual históricamente ha sufrido los efectos devastadores de este fenómeno, y que debido al cambio climático se han hecho mucho más frecuente e intensos. Afectando considerablemente el desarrollo de la localidad.

Se trata de llevar a cabo acciones preventivas de la mano de las poblaciones afectadas y en coordinación con las autoridades locales en materia de protección civil, partiendo de la recolección de información pública referente a las características socio-económicas, antecedentes y afectaciones; aplicando una metodología cualitativa, llevando a cabo, talleres, eventos, mapeo participativo entre otros. Con la finalidad de contribuir a aumentar la resiliencia; así como también incrementar el grado de coordinación entre población afectada y autoridades para de esta forma reducir los impactos y afectaciones causadas por este fenómeno.

Palabras clave— cambio climático, vulnerabilidad, resiliencia, riesgo.

Introducción

Municipio de Coyuca de Benítez

De acuerdo al Plan Municipal de Desarrollo (PMD) 2015-2018. El Municipio de Coyuca de Benítez está ubicado en el Estado de Guerrero, en la Región de la Costa Grande; representa el 10.89% del total de dicha región y el 2.51% de la superficie estatal al contar con una extensión territorial de 1,602.9 kilómetros cuadrados.

Se ubica en la zona sur del Estado al suroeste de Chilpancingo y su cabecera municipal. Se localiza aproximadamente a 32 Km. de la ciudad de Acapulco; Colinda al norte con los Municipios de Atoyac de Álvarez, General Heliodoro Castillo y Chilpancingo de los Bravo, al este con los Municipios de Chilpancingo de los Bravo y Acapulco de Juárez, al sur con el Municipio de Acapulco de Juárez y el Océano Pacífico, al oeste con los Municipios de Benito Juárez y Atoyac de Álvarez, véase la tabla 1.

Marco contextual

De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010) la localidad a estudiar se encuentra ubicada al norte del municipio en la franja costera del mismo, colinda al Norte con la Laguna de Coyuca y al Sur con el Océano Pacífico, Según tabla 2.

La población de la Barra es de 907 habitantes de los cuales 420 son hombres y 487 mujeres según datos del (INEGI, 2010). Según datos del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2010), El Grado de Rezago Social es en la Localidad de la Barra es Bajo.

¹ Mauro Armando de los Santos Serrano es Alumno de la Maestría en Gestión para el Desarrollo Sustentable, en la Universidad Autónoma del Estado de Guerrero, México. mauar@hotmail.com

² La Dra. Roció López Velasco es Profesora Investigadora de la Maestría en Gestión para el Desarrollo Sustentable en la Universidad Autónoma del Estado de Guerrero, México rocio_lopezv@hotmail.com.

³ La Dra. Gloria Torres Espino es Profesora Investigadora de la Maestría en Gestión para el Desarrollo Sustentable en la Universidad Autónoma del Estado de Guerrero, México gloriatorresespino@hotmail.com

⁴ El Dr. Héctor Becerril Miranda es Profesora Investigador de la Maestría en Gestión para el Desarrollo Sustentable en la Universidad Autónoma del Estado de Guerrero, México. hbecerrilmi@conacyt.mx

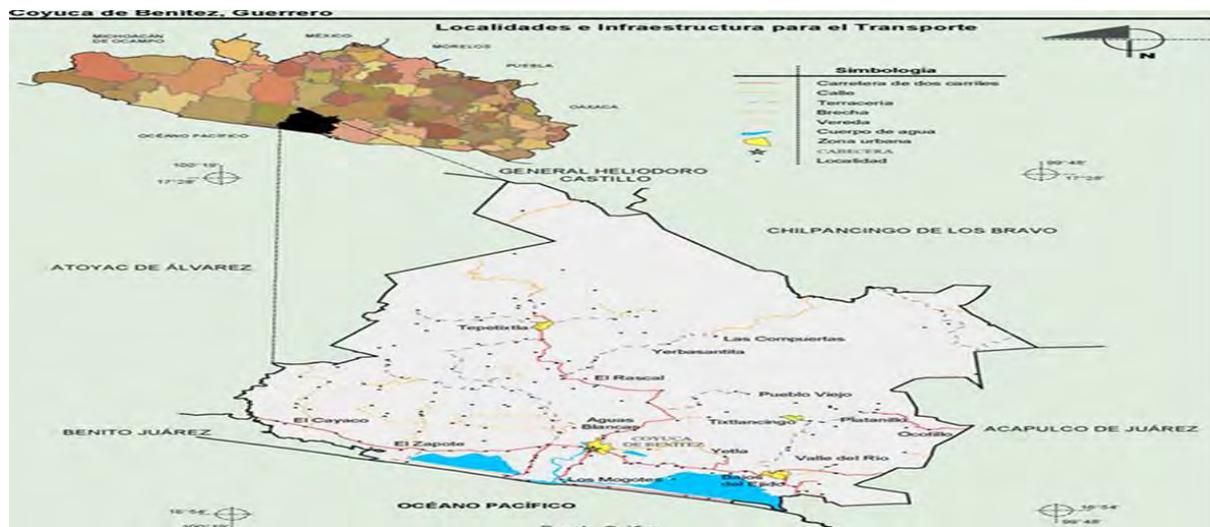


Tabla 1. Fuente: Plan Municipal de Desarrollo 2015-2018.

Características Socio-económicas de la Barra de Coyuca

De acuerdo al INEGI (2010), en la localidad de la barra existen 247 viviendas con una ocupación en promedio de 3 personas por vivienda. Y en donde de cada 100 el 10 % son de piso de tierra en promedio.

La Población Económicamente Activa (PEA), es de 423 personas de las cuales el 42 % es femenina y el 58 % restante es masculina y se dedican en su mayor parte a la pesca y al servicio turístico, sector primario y de servicios, según datos del INEGI (2010).

Los datos relacionados con la pobreza y marginación indican tiene un Índice de Marginación Bajo, y ocupa el lugar 82 a nivel estatal y 5,173 a nivel nacional; Así como también el 99 % de la localidad no dispone de agua entubada, Según datos del INEGI (2010).

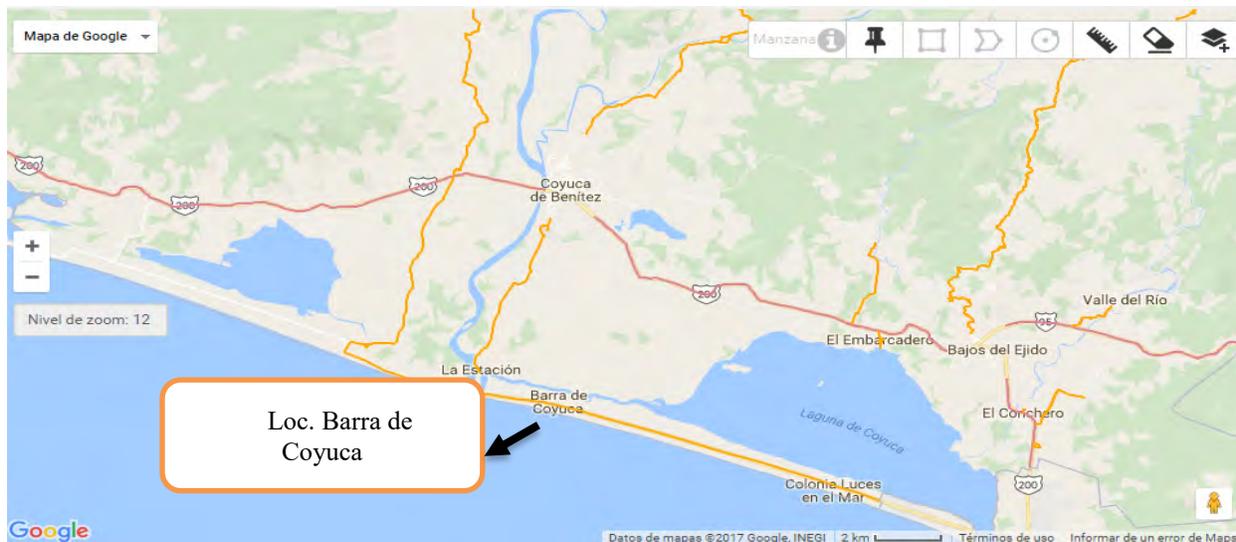


Tabla 2. Fuente: Google Maps 2017.

Esta comunidad sufre serios problemas de pobreza, seguridad, salud y vivienda. Pero sus pobladores coinciden en que las inundaciones son un problema muy importante y que año con año va en aumentando, ya sea por mar de fondo o por el aumento del nivel del agua de la laguna, los habitantes de la Barra resultan gravemente afectados.

Por otro lado, las inundaciones son un fenómeno global que pueden causar devastación generalizada, daños económicos y pérdida de vidas (Banco Mundial 2011), véase tabla 3.

Año tras año, durante la temporada de lluvias que comprende de Junio a Septiembre, en el estado de Guerrero se presentan lluvias de moderadas a fuertes, destacando el incremento de huracanes, depresiones tropicales y tormentas que en los últimos 10 años han provocado grandes inundaciones.

De acuerdo al Cuarto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), se anuncian para el futuro los siguientes cambios climáticos: menos días y noches frías, aumento de frecuencia de jornadas y noches más cálidas, periodos y olas de calor más frecuentes, incremento en la frecuencia de lluvias torrenciales en la mayoría de las regiones, más regiones afectadas por la sequía, tormentas tropicales de alta intensidad, aumento extremo del nivel del mar.

Entre las inundaciones que han causado daños de consideración en Coyuca de Benítez podemos mencionar, el huracán “Tara” en 1961 que ocasiono el colapso de un muro del puente del rio de Coyuca de Benítez, la pérdida de más de 400 casas y afectaciones a la agricultura y ganadería.

Más tarde en 1997 el huracán “Paulina” se hizo presente en el municipio causando grandes afectaciones debidas en gran parte al crecimiento poblacional, que dio como resultado un aumento de asentamientos informales.

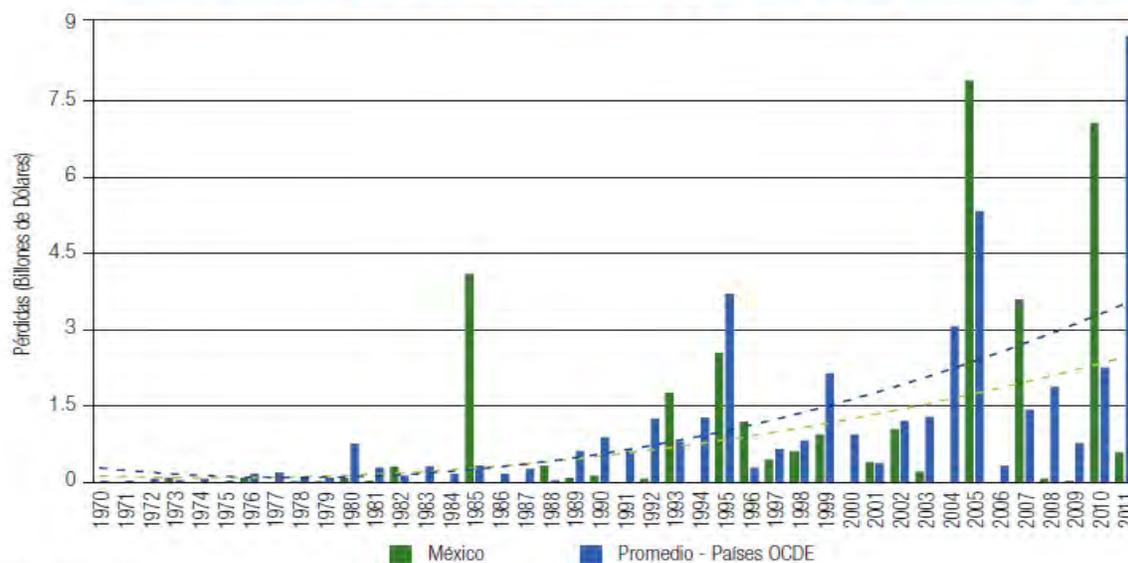
16 años después en el año 2013 el municipio sufrió el embate del huracán “Ingrid” y tormenta tropical “Manuel”, siendo el evento más devastador y dañando el 70 % del municipio, dejando 2,500 viviendas dañadas y 30 localidades incomunicadas,

Destacando el derribo del puente del rio de Coyuca, que conecta la costa grande con el centro del estado e innumerables daños a la infraestructura pública; siendo el sistema de agua potable uno de los más afectados.

Aunado a ello, en el 2015 el municipio se vio sometido por los embates del fenómeno conocido como “mar de fondo” ocasionando inundaciones en la zona costera del municipio, afectando más de 400 personas en 5 comunidades

La afectación fue directamente al sector turístico y pesquero del municipio. Según el Banco Mundial 2011, Las inundaciones son un fenómeno global que pueden causar devastación generalizada, daños económicos y pérdida de vidas. Véase tabla 3.

Pérdidas por desastres en México y países de la OCDE (1970-2011)



Fuente: EM-DAT.

Tabla 3. Perdidas por desastres.

Cabe mencionar que la problemática se agudiza demasiado al considerar el incremento de la población que paso de 60,761 en 1990 a 73,460 habitantes. Según datos del INEGI 1990 y 2010. Lo cual trae consigo, entre otros fenómenos, el aumento de asentamientos irregulares, sobre todo en zonas de alto riesgo. Según proyecciones de las Naciones Unidas, de 2010 a 2030, casi todo el crecimiento demográfico mundial tendrá lugar en los centros urbanos de las naciones de bajos y medianos ingresos, y en Asia el crecimiento demográfico urbano será masivo.

Por otro lado la falta de sensibilidad y de habilidades necesarias para enfrentar estos eventos devastadores se denoto con la tormenta “Manuel “y el huracán Ingrid. En donde se observó una falta de organización y coordinación entre los actores involucrados (Gobierno y Sociedad Civil). Hasta la fecha las acciones de prevención son escasas. No habiendo una estrecha comunicación entre gobierno y sociedad, que de incrementarse llevará nuevamente al desorden, caos y. Por ello la importancia de implementar acciones de integración y participación para prevenir estos fenómenos

Por ello y debido a las características físico-hidrológico del municipio, el incremento e intensidad de estos fenómenos producidas por el cambio climático, el aumento de la población y la limitada capacidad organizativa por parte de las autoridades locales, colocan a la población del municipio de Coyuca de Benítez en una situación de riesgo y vulnerabilidad hacia estos fenómenos.

Con el presente proyecto se busca que la población de la localidad de la Barra, adquiera y desarrollen conocimientos, actitudes, experiencias y participe en la prevención. Por lo anterior este proyecto se centra en propiciar la estrecha coordinación entre sociedad y gobierno, por medio de la participación activa en educación ambiental relacionada con la problemática de las inundaciones, para con ello impulsar la organización social promoviendo acciones que reduzcan las afectaciones de este tipo eventos.

Si la comunidades afectadas conocen y desarrollan estas habilidades de prevención, serán capaces de mitigar los efectos de las inundaciones que año con año se presentan en sus localidades.

Descripción del Método

Utilizaremos la metodología cualitativa llamada “Planificación de activos para la adaptación al cambio climático” de Alfredo Stein y Caroline Moser ya que ésta integra y promueve la participación organizada de todos los actores involucrados (sociedad civil, gobierno y afectados) en la problemática que aborda el presente proyecto. La cual se muestra en la tabla 4.

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
1. Identificar los principales riesgos por inundaciones fluviales y mar de fondo en la zona seleccionada	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Investigación documental ✓ Entrevistas abiertas. ✓ Entrevistas profundas. 	<p>Búsqueda de documentación y datos relacionados con las inundaciones en la zona de estudio.</p> <p>Realización de 10 entrevistas abiertas de las cuales:</p> <p>2 entrevistas profundas.</p>
2. Promover la organización social para fortalecer la coordinación entre población y la Dirección Municipal de Protección Civil.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Grupos focales ✓ Reuniones de trabajo 	<p>-Realización de talleres con grupos focales para conocer que tan vulnerables se consideran, como identifican los riesgos y amenazas que consideran de mayor importancia; así como también</p>

		<p>saber cómo han afrontado el fenómeno de las inundaciones.</p> <p>-Reunión de trabajo con las áreas de protección civil y líderes de la comunidad. Con la finalidad de conocer las capacidades con las que se cuentan e identificar los riesgos y amenazas más prioritarios.</p>
<p>3. Diseñar acciones para fortalecer la prevención que contribuyan a proteger a la población.</p>	<p>Taller de elaboración de estrategias</p>	<p>1 evento para la elaboración de acciones y estrategias de prevención de inundaciones fluviales y por mar de fondo, con la participación de todos los actores involucrados.</p>

Tabla 4. Elaboración propia.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

El presente trabajo se encuentra en proceso de desarrollo. A la fecha hemos llevado a cabo la recolección de información de la localidad referente a aspectos socio-económicos e históricos relacionados a las inundaciones; Así como también realizamos entrevistas abiertas y profundas con gente representativa de la comunidad con la cual se realizó un árbol de problemas y soluciones, un análisis de implicados, y un análisis D.O.F.A. de la comunidad y de Protección Civil Municipal.

Más adelante realizamos talleres con grupos focales mismos que nos sirvieron para detectar las amenazas de mayor prioridad para la comunidad encontrando como principal amenaza, las inundaciones, seguida de los tornados y por último los sismos.

Por último y a través de distintas dinámicas efectuamos un mapeo participativo de los riesgos y llevamos a cabo la matriz de las capacidades de la población.

Conclusiones

Estos resultados señalan el claro riesgo y vulnerabilidad a la que están expuestos los habitantes de dicha localidad, así como también la escasa capacidad para afrontar dicha problemática, aunada a la limitada coordinación con las autoridades locales.

Y demuestra la urgente necesidad de promover acciones prevención de inundaciones, por medio de la educación ambiental, fomentando con ello la participación de las organizaciones sociales con la finalidad de incrementar la resiliencia en la comunidad.

Recomendaciones

En ésta investigación hemos abarcado la parte de diagnóstico y la de promoción de la organización social en la que encontramos una clara resistencia a tratar este tipo de temas por parte de la comunidad, en gran parte por la desconfianza hacia las autoridades locales, mismo que a través de nuestra metodología logramos canalizar.

Más adelante pasaremos con fase del diseño de las estrategias y acciones que se llevaran a cabo con la participación de la comunidad y las autoridades locales buscando el compromiso y la difusión de la prevención de este fenómeno.

Referencias

Plan Municipal de Desarrollo de Coyuca de Benítez, capítulo III, eje Ambiental, características Generales del Territorio.

Alfredo S.&Caroline M.. (2015). La planificación de activo para la adaptación al cambio climático: lecciones de Cartagena, Colombia . Colombia: Human capital and human capability.

Khady D.. (2010). La urbanización y el riesgo del cambio climático. s/f, de Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) Sitio web: <http://www.ifrc.org/PageFiles/99873/Spanish/WDR2010-Spanish-6.pdf>

OCDE (2013), Estudio de la OCDE sobre el Sistema Nacional de Protección Civil en México, OECD Publishing.<http://dx.doi.org/10.1787/9789264200210-es>

Eslava H., Jiménez M., Salas M. A., García F. y Vázquez, T.,(2004), "Guía de elaboración de mapas de riesgo po inundaciones y avenidas súbitas, con arrastre de sedimentos, versión preliminar, CENAPRED, Dirección de Investigación, Subdirección de Riesgos Hidrometeorológicos, México.

Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) http://sedesol.gob.mx/es/ContingenciaClimatologicaGuerrero/Comunicados/_rid/5/56/instrumenta-la-sedesol-el-programa-de-empleo-temporal-inmediato-en-coyuca-de-benitez

Centro de Noticias ONU. (2014). Más de la mitad de la población vive en áreas urbanas y seguirá creciendo. s/f, de Centro de Noticias ONU Sitio web: <http://www.un.org/es/development/desa/news/population/world-urbanization-prospects-2014.html>

APENDICE

Cuestionario utilizado en la investigación

1. ¿Cómo han vivido la historia de las inundaciones en la localidad y que han hecho para afrontarlas?
2. ¿Qué significa para usted el riesgo, vulnerabilidad, capacidades y amenazas?
3. ¿A su juicio quienes son más vulnerables ante determinadas amenazas?
4. ¿Para usted cuales son los riesgos que más perjudicarían a la comunidad?
5. ¿Cuáles son las amenazas que ha sufrido la comunidad?
6. ¿Mencione cuáles serían las tres amenazas a considerar por la comunidad?
7. ¿Identifique en este mapa las zonas de riesgo de cada una de las amenazas señaladas anteriormente?
8. ¿Qué considera que nos hace falta para afrontar las amenazas seleccionadas?
9. ¿Con que cuenta para hacerle frente a las amenazas de mayor importancia?
10. ¿Son suficientes las capacidades que tenemos para superar las amenazas?

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LOS FACTORES CRÍTICOS DE DESEMPEÑO DE LA ESTRUCTURA DE COMPETENCIA DEL SECTOR INDUSTRIAL Y DE SERVICIO EN IZTAPALAPA

María Fernanda Del Pilar Ruiz¹, MIA. Hugo Romero Montoya², MA. Saul Omar Hernández Santiago³, ING Eric Pérez Altamirano⁴.

Resumen- Los sectores industriales son diversos y con emergentes propuestas en su desarrollo, la constitución de un ambiente de competencia supone ciertas condiciones que prestablecen una gran ventaja y excepcionales características, conocer esas ventajas y los elementos que suponen el adecuado contexto conlleva no solo a la indagación y búsqueda de los mismos sino a una fuerte modelación de situaciones que parcialmente se adapten al medio, y por lo tanto funcionen como un componente integral y sistemático. El siguiente trabajo tiene como objetivo el evaluar distintos modelos estratégicos para conformar una propuesta sólida para el desarrollo de un modelo competitivo sectorial enfocado en las características y necesidades de la delegación Iztapalapa.

Palabras clave: Modelo, sectores industriales y de servicios,

Introducción.

Las acepciones del concepto de modelo son muy diversas. Puede considerarse al modelo, en términos generales, como representación de la realidad, explicación de un fenómeno, ideal digno de imitarse, paradigma, canon, patrón o guía de acción; idealización de la realidad; arquetipo, prototipo, uno entre una serie de objetos similares, un conjunto de elementos esenciales o los supuestos teóricos de un sistema social (Caracheo, 2002); así como para Gago (1999) define modelo como ejemplar o forma que uno propone y sigue en la ejecución de una obra artística o en otra cosa, ejemplar para ser imitado, representación en pequeño de una cosa, copia o réplica de un original, construcción o creación que sirve para medir, explicar e interpretar los rasgos y significados de las actividades agrupadas en las diversas disciplinas. Los modelos son construcciones mentales que permiten una aproximación a la realidad de un fenómeno, distinguiendo sus características para facilitar su comprensión.

El modelo es una representación parcial de la realidad; esto se refiere a que no es posible explicar una totalidad, ni incluir todas las variables que esta pueda tener, por lo que se refiere más bien a la explicación de un fenómeno o proceso específico, visto siempre desde el punto de vista de su autor (Aguilera, 2000).

Una de las características del modelo que determina el grado en que su conducta será imitada es su estatus social manifestado por medio de sus posesiones materiales, su indumentaria, las recompensas sociales recibidas (ej.: la fama o la admiración, etc.). Las conductas emitidas por sujetos de un estatus social alto y de prestigio tendrán mayor probabilidad de ser imitadas que las emitidas por sujetos de estatus social bajo.

Cada método se basa en unos principios concretos o les concede mayor importancia a unos elementos sobre otros, sin embargo, todos ellos comparten una serie de características comunes y unos principios por los que se debe regir la calidad.

En 1999 surge un estudio preliminar (ATN/EA-5646-RG) financiado por el *European Trust Fund for Consulting*, reunió información sobre las PyME de 18 países, para realizar una comparación entre los países de México, Colombia, Brasil y Argentina. Señalando una base para realizar un estudio que remarcará la situación de las PyME en la región, debido a que existen numerosas diferencias metodológicas se debía generar nueva información que recabara únicamente cifras y análisis nacional a diferencia de lo que hace el Observatorio Europeo que solo pone énfasis en el análisis de mercado unificado; dicho estudio recomendaba:

1 María Fernanda Del Pilar Ruiz Estudiante de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico de Iztapalapa. fer_23dpruiz@outlook.com

2 MIA Hugo Romero Montoya Estudiante del doctorado en planeación estratégica y dirección de tecnología en la universidad autónoma popular de Puebla. romeromontoyah@hotmail.com

3 MA. Saul Omar Hernández Santiago. Maestro

4 ING Eric Pérez Altamirano.

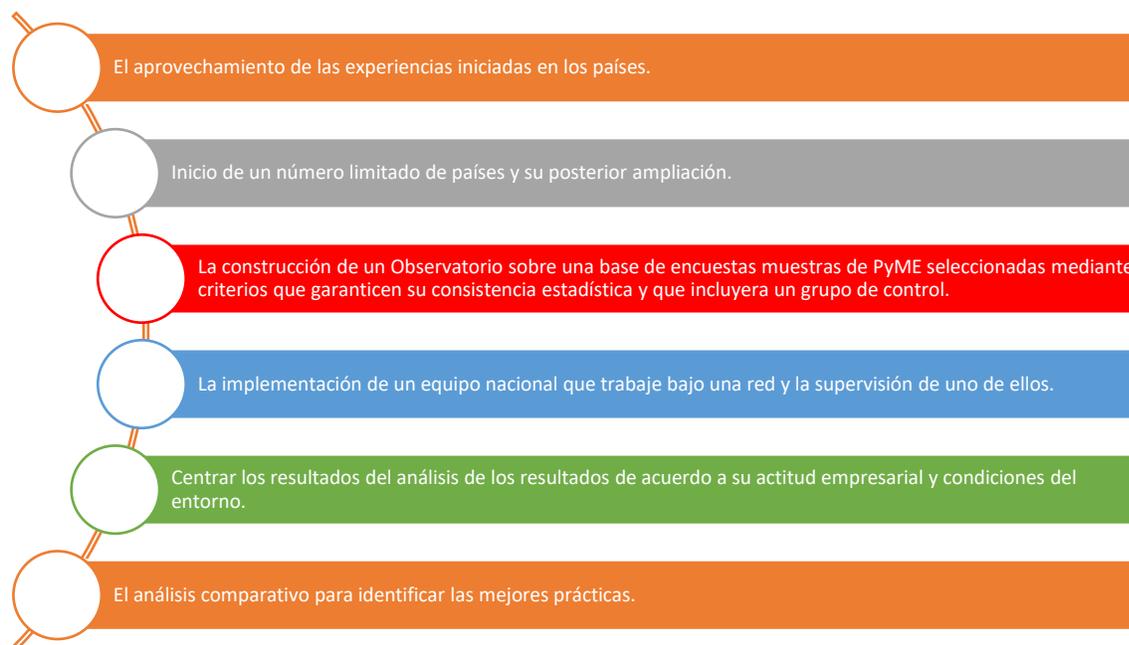


Imagen 1 características propuestas por el modelo del observatorio PYME Argentina.

Para la creación de un patrón de análisis dentro de la delegación Iztapalapa se tomaron en cuenta diversos modelos de los cuales se tomaron algunos indicadores que crearon puntos de intersección basándose en principios concretos o concediéndoles mayor importancia a unos elementos sobre otros basándonos en estos modelos; la siguiente imagen indica los modelos de donde se baso el prototipo único.

El modelo Deming. A mediados del siglo XX, el profesor Edwards Deming desarrolló este modelo de calidad en Japón, con el fin de contribuir en la mejora de la competitividad de este país. Gracias a él, la industria de Japón volvió a resurgir.

El modelo Malcon Baldrige, se creó en 1987 en Estados Unidos con el propósito de hacer competencia a las empresas japonesas a través de la Calidad Total.

El modelo EFQM. Este modelo europeo fue diseñado en 1989 por la European Foundation for Quality Management, aunque el primer premio que otorgó no se concedió hasta 1992.

Imagen 2 Tipo de modelos estratégicos usados para el comparativo.

Descripción de los elementos para la construcción de una propuesta basada en la identificación de criterios representativos en un modelado de patrones.

Para la realización de este documento se parte de un modelo cualitativo mixto; Un enfoque cualitativo, a veces referida como investigación naturalista, fenomenológica, interpretativa o etnográfica es una especie de paraguas en el cual se incluye una variedad de concepciones

Para el escritor Roberto Hernández Sampieri refiere en su libro que “*Las investigaciones se originan por ideas, sin importar que tipo de paradigma fundamente nuestro estudio ni el enfoque que habremos de seguir. Para iniciar una investigación siempre se necesita una idea; todavía no se conoce el sustituto de una buena idea. Las ideas constituyen el primer acercamiento a la realidad objetiva que habrá de investigarse (desde la perspectiva cuantitativa), o a la realidad subjetiva (desde la perspectiva cualitativa).*”⁶

Secuencia metodológica para implementación del análisis cualitativo del modelo.

Para la formación de esta propuesta de modelo del área de Iztapalapa se da una Secuencia de análisis de factores para la construcción del modelo único. Los siguientes pasos muestran el desarrollo elemento por elemento en la ejecución de una metodología para la obtención de las carteristas y elementos claves del modelo en los siguientes tres pasos

Paso 1 Investigación:

Para este punto se pretende desarrollar un modelo de análisis y evaluación para los factores críticos de competencia, tomando en cuenta las diferentes características de cada uno reuniendo información de cómo y en qué sentido afecta cada indicador; dados los parámetros encontrados en diferentes modelos establecidos como:

Observatorio pyme argentina.

Modelo pyme piloto para México.

Factores que influyen en el desarrollo exportador de la PyME en Colombia.

Estudio de la competitividad: regiones, economía y sociedad

Competitividad regional

Factores clave de la competitividad regional: innovación e intangibles (España).

Cinco fuerzas de Porter

Ventaja competitiva

Modelo Europeo de la Calidad.

14 puntos de Deming.

Modelo Australiano

Modelo Baldrige

Imagen 3 Modelos usados para el análisis.

6 Roberto Hernández Sampieri. (2006). El nacimiento de un proyecto de investigación cuantitativo, cualitativo o mixto: la idea. En Metodología de la investigación (74). México: McGraw-Hill Interamericana.

Paso 2.- Determinación de indicadores.

Al igual que el modelo de Canvas utiliza nueve perspectivas que agrupan a los modelos de negocio de cualquier índole, así la propuesta de este análisis recrea seis bloques que deberán agrupar las características de los diversos modelos estratégicos evaluados, lo cual ayudara a la identificación de patrones recursivos entre los mismos a partir de una caracterización de componentes entre los seis bloques. Haciendo una diferenciación por colores de tal manera que se facilite el acceso a la información.

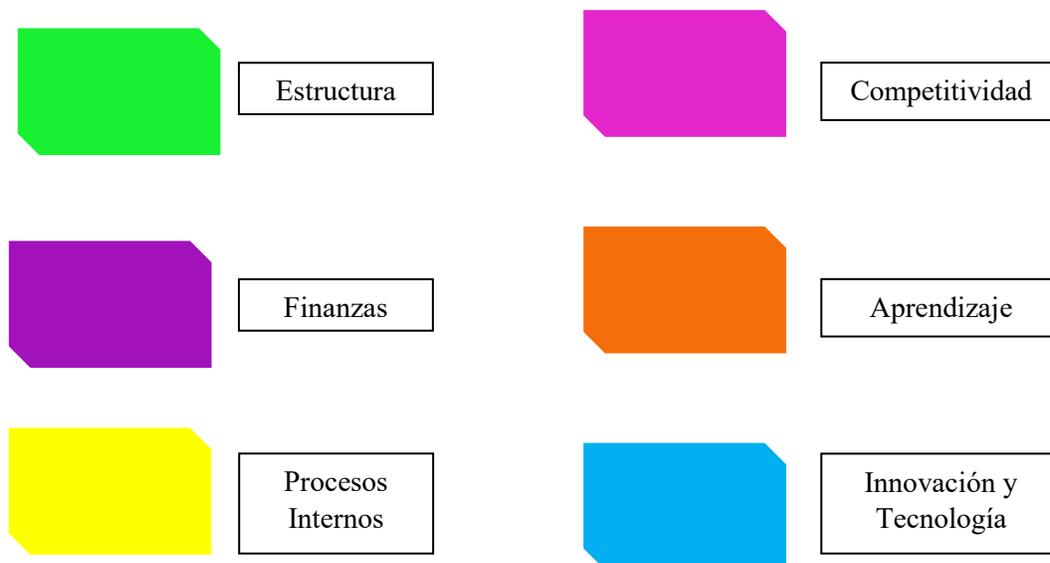


Imagen 4 Determinación de indicadores.

Paso 3.- Contratación.

Al agrupar las características de los modelos fue más fácil identificar las relaciones de afinidad entre algunos elementos que aparecían repetidamente entre los factores analizados y, que caracterizaban un patrón claro recurrente entre los elementos de las distintas propuestas, estos elementos se consensaron en función de las seis perspectivas propuestas para relacionar todas las características que contenían los modelos estratégicos, dando como resultado una caracterización que constituye un lienzo evaluación transversal entre los modelos analizados.

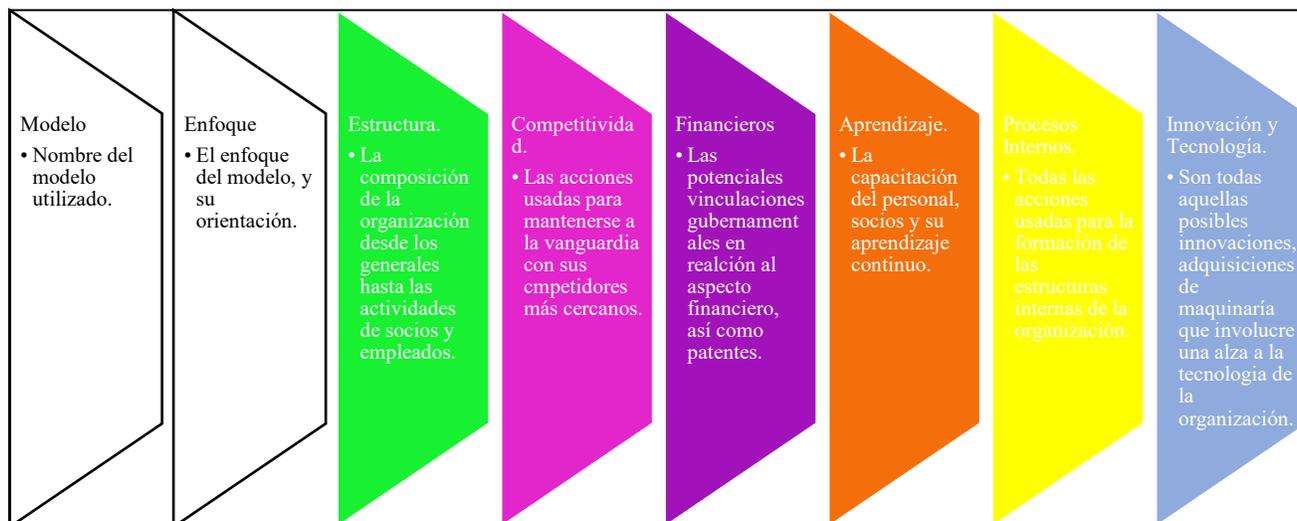


Imagen 5 Agrupación de las características del modelo.

Conclusión.

Como conclusión podemos observar que de forma general la identificación de patrones estratégicos a partir del contraste entre modelos diversos debería aportar una nueva perspectiva para la construcción de herramientas dentro del área de Iztapalapa que faciliten la implementación de ventajas competitivas rápidas y eficaces que se constituyan a partir de elementos intuitivos, la idea de contrastar modelos estructurales para ejercer la funcionalidad para los elementos distantes en objetivos y enfoques ayuda a entender como los componentes recurrentes que catalizan las ventajas competitivas que suelen presentarse de forma constante aún bajo situaciones particularmente diversas.

Los resultados obtenidos en el proceso de afinidad final desarrollado y que están contenidos en función de las seis perspectivas propuestas no se discuten a fondo en este artículo lo que posiblemente de apertura a una secuela de este trabajo donde se evalué más profundamente ese resultado y sus proyecciones.

Bibliografía

LINDSAY, J. R. (2008). *Administración y control de la calidad*. Estado de México: Cengage Learning.

pigneur, A. o. (2011). *Generación de modelos de negocio*. Barcelona España: Deusto.

Porter, M. (2012). *Estrategia Competitiva*. México: Patria.

Roberto Hernandez Sampieri, C. F. (2010). *Metodología de la investigación*. Perú: Mc Graw Hill.

Senge, P. (1995). *La quinta Disciplina*. Ciudad de México: Granica.

Verlga, S.-P. (2003). *Dominar el cuadro de Mando Integral*. España: Gestion 2000.

Vicente N. Donato, C. M. (2003). *Observatorio PYME. Prueba piloto México Argentina*. Ciudad de México.: Centro de investigaciones, universidad de bologna.

Las tecnologías emergentes son organismos en evolución que experimentan ciclos de sobreexpectación y, al tiempo que son potencialmente disruptivas, todavía no han sido completamente comprendidas ni tampoco suficientemente investigadas. (Veletsianos 2010, pp 3-4).

El término de “tecnologías emergentes”. De hecho, destacar qué tecnologías y qué usos de ella serán importantes en un futuro inmediato constituye casi un género dentro de lo que podríamos denominar informes “futuristas” sobre educación y TIC.

En esta línea, George Veletsianos (2010) ha propuesto recientemente una definición de “tecnologías emergentes”, específica para la educación:

“Las tecnologías emergentes son herramientas, conceptos, innovaciones y avances utilizados en diversos contextos educativos al servicio de diversos propósitos relacionados con la educación.

Las pedagogías emergentes son el conjunto de enfoques e ideas pedagógicas todavía no bien sistematizadas, que surgen en relación al uso de las TIC en educación y que intentan aprovechar todo su potencial comunicativo, informativo, colaborativo, interactivo, creador e innovador en el marco de una nueva cultura de aprendizaje.

Son nuevas las formas pedagógicas más interesantes de trabajar con los alumnos gracias al uso de las tecnologías

NUEVAS PEDAGOGÍAS

Beetham, McGill and Littlejohn (2009) han elaborado una tabla de “nuevas pedagogías” en la que recogen como básicos los siguientes enfoques y autores: el “aprendizaje 2.0” (Downes, Anderson, Alexander, Walton), algunas contraevidencias sobre aprendizaje 2.0” (Redecker), el conectivismo (Siemens), las comunidades de aprendizaje/indagación (“enquiry”) (Wenger, Garrison y Anderson) tanto desde el punto de vista teórico como práctico, las comunidades de aprendizaje/indagación (Vygotsky, Garrison), el aprendizaje académico (“academic apprenticeship”) (Holme) el e-aprendizaje y la e-pedagogía (Mayes y Fowler, Cronje).

TEORÍAS PEDAGÓGICAS

Attwell y Hughes (2010) por su parte, citan las “teorías pedagógicas” que según ellos, configuran los nuevos procesos de enseñanza/aprendizaje mediados con TIC e incluyen: el constructivismo, los “new pedagogic models” (en referencia a la lista de Beetham, McGill and Littlejohn de la que hablábamos en el párrafo anterior), las comunidades de práctica, la teoría de la actividad, el constructivismo social de Vigotsky, el aprendizaje andamiado (“scaffolding learning”), los llamados objetos “fronterizos” (“boundary objects”), los modelos de “cajas de herramientas pedagógicas” (“pedagogic toolkits”), el desarrollo rizomático del currículum, discurso, colaboración y metacognición, el “brico-lage” y, finalmente, los estilos de aprendizaje.

METODOLOGÍA

Es mixta: cualitativa y cuantitativa.

ENCUESTA:

¿Cuántas Universidades Públicas hay en México?

89

¿Cuántas y cuáles Universidades Públicas de México atienden planteles de nivel medio superior?

- La Universidad Nacional Autónoma de México, en la Ciudad de México
- El Instituto Politécnico Nacional, en la Ciudad de México
- La Universidad Autónoma de Nuevo León, en Nuevo León;
- La Universidad Autónoma de Coahuila, en Coahuila,
- La Universidad Autónoma de Yucatán, en Yucatán;
- La Universidad Autónoma de Tamaulipas, en Tamaulipas;
- La Universidad Autónoma de Guerrero, en Guerrero;
- La Universidad Autónoma de Aguascalientes, en Aguascalientes;

De las 12 Universidades Públicas de 89 que tienen Nivel Medio Superior solamente 4 reportan a cuántos alumnos atienden, hasta el 28 de septiembre de 2017.

PROPUESTA MODELO DE PEDAGOGÍAS EMERGENTES



DESCRIPCIÓN DEL MODELO DE PEDAGOGÍAS EMERGENTES

El modelo que proponemos es un modelo que pretende ser innovador en la práctica docente del Profesor frente a grupo, y como propósito, mejorar su uso en el aula con todos los estudiantes de Educación Media Superior en México. En el modelo de las Pedagogías Emergentes existe un Asesor Pedagógico Emergente y un Asesor en una Segunda Lengua para formar alumnos en el marco curricular de las competencias académicas y laborales se formen seres humanos: preparados, capacitados con calidad y calidez, que sean suficientemente eficaces y eficientes formados en las Pedagogías Emergentes.

CONCLUSIONES

Se considera que el disminuir el costo del alumno del Nivel Medio Superior en las Universidades Públicas no es suficiente sino que es mejor y más significativo para la Educación Media Superior formar estudiantes de manera integral y que desarrollen las competencias que el plan de estudios actual exige.

Se identificó que el impacto de las pedagogías emergentes es insuficiente, primero, porque las Pedagogías Emergentes no han sido utilizadas por el Profesor frente a grupo, o bien, tal vez quepa la posibilidad de que si Las utilice, más no se encuentra debidamente registrado y sistematizado por el Profesor en su clase, sin considerar, por supuesto, las materias que son específicamente de tecnologías del aprendizaje.

Por tal motivo se considera que la propuesta del uso de las Pedagogías Emergentes que hacemos explícito en este estudio, se ponga en práctica lo más pronto posible, por ejemplo, a partir de este ciclo escolar 2017-2018, que tiene un mes de haber iniciado. Para que así, las Pedagogías Emergentes alcancen el impacto positivo que se pretende en la Educación Media Superior en México, y formemos alumnos que cada día desarrollen sus competencias con el apoyo simultáneo del Profesor de la clase, el asesor en Pedagogías Emergentes y el Asesor en una Segunda Lengua; de esta manera se cumpliría el objetivo de las Pedagogías Emergentes: mejorar su uso en el aula con todos los estudiantes adscritos a las Escuelas Preparatorias, Centros de Bachillerato, entre otros, y no solamente con alumnos reprobados como se usa actualmente.

Referencias

- https://digitum.um.es/jspui/bitstream/10201/29916/1/Adell_Castaneda_emergentes2012.pdf
- <https://es.slideshare.net/Mariloli4/las-pedagogas-emergentes>
- https://ciberespinal.org/tendencias/Tendencias_emergentes_en_educacin_con_TIC.pdf
- <https://educacion.uniandes.edu.co/index.php/pedagogias-emergentes-y-nuevas-tecnologias-educ-4407>
- <https://paolaricaurte.net/2015/04/24/glosario-de-pedagogias-emergentes/>
- <https://es.slideshare.net/Mariloli4/las-pedagogas-emergentes/2>
- <http://www.dgenp.unam.mx/acercaenp/index.html>
- <http://dgenp.unam.mx/>
- https://es.wikipedia.org/wiki/Instituto_Polit%C3%A9nico_Nacional
- <http://www.uat.edu.mx/paginas/universidad/la-uat.aspx>
- <https://www.google.com.mx/search?q=udg&oq=udg&aqs=chrome..69i57j0l5.5001j0j8&sourceid=chrome&ie=UTF-8>
- [https://es.wikipedia.org/wiki/Educaci%C3%B3n_media_superior_\(M%C3%A9xico\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Educaci%C3%B3n_media_superior_(M%C3%A9xico))

Arandas, Jalisco, México, a 21 de septiembre de 2017

ANALISIS MATEMATICO DE LA TRANSFORMADA DE JOUKOWSKI: PERFIL ALAR

M. en M. E. Carlos Roberto Díaz Carrillo¹, Dr. Héctor Antonio Durán Muñoz²,
Dr. Agustín Enciso Muñoz³ y MISD Luis Miguel Zapata Alvarado⁴

Resumen

Para lograr la sustentación de un avión es necesario que exista una diferencia de presión sobre su ala, ésta se genera a través de una determinada geometría. La primera fundamentación no experimental fue la que desarrolló el matemático Nikolay Joukowski, apoyado en el principio físico que planteó Daniel Bernoulli. La función que logra describir este perfil de sustentación se conoce como la función de Joukowski. Esta función describe el perfil de sustentación del ala de un avión.

A través de la programación en el paquete Mathematica se hace un análisis de los parámetros involucrados, así como una descripción geométrica de los mismos. También se realiza un análisis de las condiciones necesarias y suficientes para que la función de Joukowski sea una transformación conforme, resolver el problema descrito es complejo, pero usando las transformaciones conformes se logra trabajar en el círculo de radio r , donde matemáticamente es sencillo resolver el problema.

Palabras clave: Transformaciones conformes, Analiticidad, Sustentación.

Introducción

Para lograr la sustentación de un avión se necesita que exista una diferencia de presión sobre el ala del avión, esta diferencia de presión se genera con la forma que tenga el perfil del ala del avión. A lo largo de la historia han existido diferentes perfiles de sustentación, en la figura 1 se muestra el avance histórico de los perfiles de sustentación.

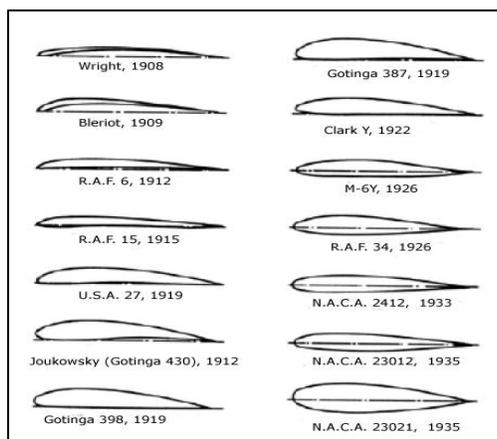


Figura 1. Evolución del perfil alar

La función de Joukowski determinará la forma del perfil del ala del avión, el objetivo de este trabajo será realizar un análisis de los parámetros que interactúan en la función de Joukowski, también se trabajará algebraicamente con números complejos y se realizarán interpretaciones geométricas, mientras que a lo largo del trabajo se usará el paquete Mathematica para la visualización del perfil de sustentación, en donde se abordan diferentes casos el ala del avión. Por otro lado se analizarán las condiciones necesarias y suficientes en el sentido

¹ M. en M.E. Carlos Roberto Díaz Carrillo es Profesor – Investigador en el programa de Ingeniería Industrial en la Universidad Politécnica de Zacatecas, Fresnillo, Zacatecas. cdiaz23@hotmail.com

² Dr. Héctor Antonio Durán Muñoz Profesor – Investigador en el programa de Ingeniería Industrial en la Universidad Politécnica de Zacatecas, Fresnillo, Zacatecas. hduran@upz.edu.mx

³ Dr. Agustín Enciso Muñoz, Consejo Zacatecano de Ciencia y Tecnología, Zacatecas, Zacatecas.

⁴ MISD. Luis Miguel Zapata Alvarado, Universidad Tecnológica del Estado de Zacatecas, Zacatecas, Zacatecas.

matemático para que la función sea una transformación conforme por lo mencionado ya anteriormente.

Descripción del Método

Se definirá la función de Joukowski como

$$f(z) = z + \frac{c^2}{z} \tag{1}$$

Donde $z \in \mathbb{C}$, alternativamente se podrá escribir la función de Joukowski como

$$f(r, \theta) = u(r, \theta) + iv(r, \theta)$$

Donde $u(r, \theta), v(r, \theta)$ serán funciones dependientes de la parte real e imaginaria respectivamente. Luego, se define el dominio de la función de Joukowski como la circunferencia en el plano complejo, dada por la siguiente ecuación

$$z = re^{i\theta} = r[\cos \theta + i \operatorname{Sen} \theta] \tag{2}$$

donde θ varía en el intervalo $[0, 2\pi)$ y r es el radio de la circunferencia.

Así pues al sustituir la ecuación (2) en (1) se obtiene

$$f(r[\cos \theta + i \operatorname{Sen} \theta]) = r[\cos \theta + i \operatorname{Sen} \theta] + \frac{c^2}{r[\cos \theta + i \operatorname{Sen} \theta]} \tag{3}$$

Es decir, se evaluarán todos los puntos de la circunferencia generada por la ecuación (2) en la función de Joukowski. Ahora al realizar la representación geométrica del dominio y rango de la ecuación (3) se obtiene la figura 2.

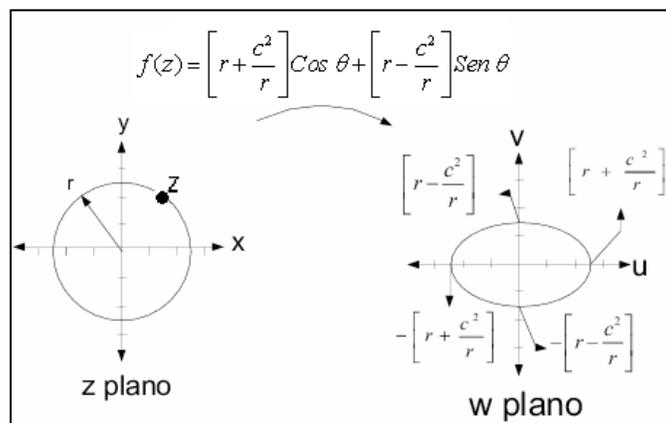


Figura 2. Representación gráfica con $r > c$

Al realizar variaciones sobre el radio de la circunferencia r con respecto a c solamente se obtienen elipses de diferentes longitudes de semi-ejes. Por otro lado, si se traslada el dominio de la función de Joukowski en el eje real, representado por la siguiente ecuación

$$z = re^{i\theta} + \lambda = r \cos \theta + \lambda + i \operatorname{Sen} \theta \tag{4}$$

Y al evaluar la ecuación (4) en la función de Joukowski se obtiene

$$f(re^{i\theta} + \lambda) = (r \cos \theta + \lambda) + i (r \operatorname{Sen} \theta) + c^2 \left[\frac{r \cos \theta + \lambda}{(r \cos \theta + \lambda)^2 + (r \operatorname{Sen} \theta)^2} - i \frac{r \operatorname{Sen} \theta}{(r \cos \theta + \lambda)^2 + (r \operatorname{Sen} \theta)^2} \right] \tag{5}$$

donde $\lambda \in \mathbb{R}$ es la traslación del dominio de la función de Joukowski en el eje real del z plano. Ahora al realizar la representación geométrica del dominio y rango de la ecuación (5) se obtiene la figura 3 (en particular la imagen derecha de la figura 3 se le conoce como gota de agua).

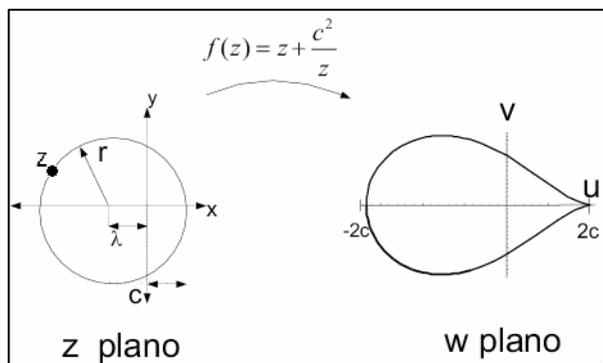


Figura 3. Representación gráfica del perfil de Joukowski

El perfil alar toma la forma indicada cuando se traslada el dominio de la función de Joukowski en todo el z plano, matemáticamente significa tener la siguiente ecuación

$$z = r e^{i\theta} + \lambda + i\tau \tag{6}$$

donde $\tau \in \mathbb{R}$ y es la traslación de la circunferencia en el eje imaginario.

Al evaluar la ecuación (6) en la función de Joukowski se obtiene la parte real

$$u(r, \theta) = (r \cos \theta + \lambda) + \frac{c^2 (r \cos \theta + \lambda)}{(r \cos \theta + \lambda)^2 + (r \sin \theta + \tau)^2} \tag{7}$$

Mientras que la parte imaginaria será

$$v(r, \theta) = (r \sin \theta + \tau) - \frac{c^2 (r \sin \theta + \tau)}{(r \cos \theta + \lambda)^2 + (r \sin \theta + \tau)^2} \tag{8}$$

El rango de las ecuaciones (7) y (8) son representadas gráficamente en la figura 4.

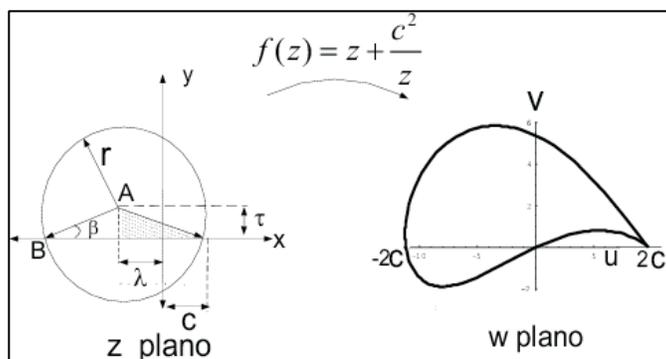


Figura 4. Representación gráfica del perfil del ala del avión en el plano complejo

De donde se obtiene el perfil del ala del avión, sin embargo aún no se realiza la interpretación de los parámetros λ y τ en el w plano. Para esta interpretación se comenzará fijando τ y se hará variar λ , donde la representación geométrica estará dada por la figura 5.

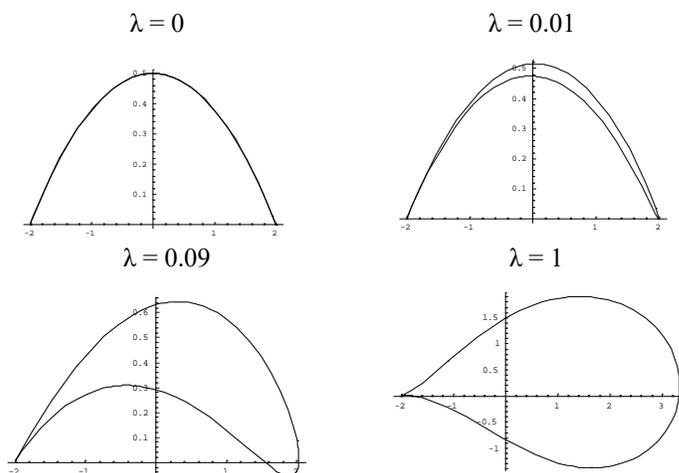


Figura 5. Diferentes perfiles del ala del avión con λ variable

De esto se obtiene que el parámetro λ abre lo que el perfil de sustentación. Por otro lado se realiza de la misma manera para la interpretación de τ , ahora se fija λ y se hará variar τ , esto se muestra en la figura 6.

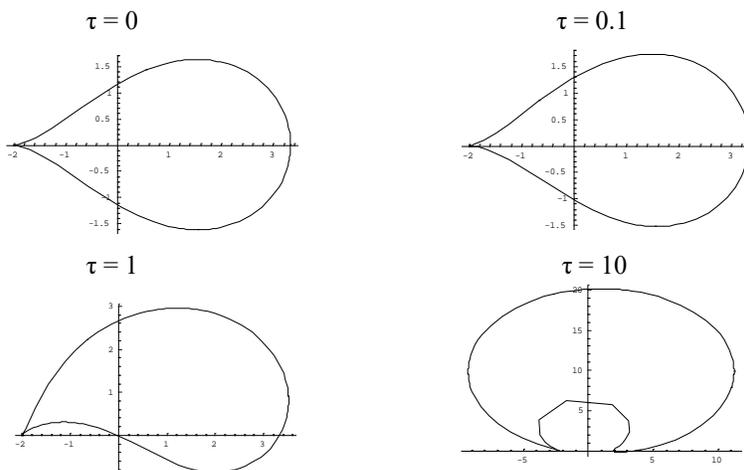


Figura 6. Diferentes perfiles del ala del avión con τ variable.

Así el parámetro τ define la curvatura del perfil de sustentación.

Por otro lado, para examinar si la función de Joukowski es conforme se desarrollarán la parte real y la parte imaginaria en términos de x, y , y se usará el teorema 1.1

$$f(x, y) = u(x, y) + i v(x, y)$$

Donde:

$$u(x, y) = x + \frac{c^2 x}{x^2 + y^2} \quad ; \quad v(x, y) = y - \frac{c^2 y}{x^2 + y^2}$$

Teorema 1.1: Si $f: A \rightarrow \mathbb{C}$ es analítica y si $f'(z_0) \neq 0$, entonces f es conforme en z_0 con $\theta = \arg f'(z_0)$ y $r = |f'(z_0)|$

Entonces para demostrar la analiticidad de la función de Joukowski se utilizará el teorema 1.2

Teorema 1.2: Sea $f: A \subset \mathbb{C} \rightarrow \mathbb{C}$ una función dada, con A un conjunto abierto, entonces $f'(z_0)$ existe si y sólo si f es diferenciable en el sentido de las variables reales y en $(x_0, y_0) = z_0$, u, v satisfacen

$$\frac{\partial u(x,y)}{\partial x} = \frac{\partial v(x,y)}{\partial y} \qquad \frac{\partial u(x,y)}{\partial y} = -\frac{\partial v(x,y)}{\partial x}$$

(llamadas las ecuaciones de Cauchy – Riemann).

Si las derivadas parciales $\frac{\partial u(x,y)}{\partial x}, \frac{\partial v(x,y)}{\partial y}, \frac{\partial u(x,y)}{\partial y}, \frac{\partial v(x,y)}{\partial x}$ existen, son continuas en A y satisfacen las ecuaciones de Cauchy – Riemann, entonces f es analítica en A . Por otra parte la continuidad se demostrará usando la definición 1.1.

Definición 1.1: Sea $f(z)$ definida y unívoca en una vecindad de $z = z_0$. La función $f(z)$ se llama continua en $z = z_0$ si $\lim_{z \rightarrow z_0} f(z) = f(z_0)$.

Para demostrar la continuidad, primero se obtendrán las derivadas parciales de $f(z)$ respecto a las variables x, y

$$\begin{aligned} \frac{\partial u(x,y)}{\partial x} &= 1 + \frac{c^2}{(x^2+y^2)} - \frac{2c^2x^2}{(x^2+y^2)^2} & \frac{\partial u(x,y)}{\partial y} &= -\frac{2c^2xy}{(x^2+y^2)^2} \\ \frac{\partial v(x,y)}{\partial x} &= \frac{2c^2xy}{(x^2+y^2)^2} & \frac{\partial v(x,y)}{\partial y} &= 1 + \frac{c^2}{x^2+y^2} - \frac{2c^2y^2}{(x^2+y^2)^2} \end{aligned}$$

Entonces las ecuaciones existen, a continuación se demostrará la continuidad por la definición 1.1

$$\begin{aligned} \lim_{(x,y) \rightarrow (x_0,y_0)} \left(1 + \frac{c^2}{x^2+y^2} - \frac{2c^2x^2}{(x^2+y^2)^2}\right) &= 1 + \frac{c^2}{x_0^2+y_0^2} - \frac{2c^2x_0^2}{(x_0^2+y_0^2)^2}; \lim_{(x,y) \rightarrow (x_0,y_0)} \left(-\frac{2c^2xy}{(x^2+y^2)^2}\right) = -\frac{2c^2x_0y_0}{(x_0^2+y_0^2)^2} \\ \lim_{(x,y) \rightarrow (x_0,y_0)} \left(\frac{2c^2xy}{(x^2+y^2)^2}\right) &= \frac{2c^2x_0y_0}{(x_0^2+y_0^2)^2}; \lim_{(x,y) \rightarrow (x_0,y_0)} \left(1 + \frac{c^2}{x^2+y^2} - \frac{2c^2y^2}{(x^2+y^2)^2}\right) = 1 + \frac{c^2}{x_0^2+y_0^2} - \frac{2c^2y_0^2}{(x_0^2+y_0^2)^2} \end{aligned}$$

Donde la función de Joukowski es continua en $z \in \mathbb{C} - \{0,0\}$. Para la condición de satisfacer las ecuaciones de Cauchy – Riemann basta igualar las derivadas parciales. De lo que se puede concluir que la función de Joukowski es analítica en $z \in \mathbb{C} - \{0,0\}$. Por otra parte, continua analizar la condición $f'(z_0) \neq 0$ para todo $z_0 \in \mathbb{C}$ y así mostrar que la función de Joukowski es una transformación conforme (por el Teorema 1.1)

Los puntos a analizar son $z \rightarrow \pm c$ pues

$$f'(\pm c) = 1 - \frac{c^2}{(\pm c)^2} = 0$$

A lo que se puede concluir que la función de Joukowski es conforme en $\mathbb{C} - \{0, \pm c, \infty\}$ por lo dicho anteriormente, entonces, la función de Joukowski no necesita resolver el problema de sustentación en el perfil del ala del avión (que presenta bastantes complicaciones por la forma geométrica y donde resolver el problema matemáticamente es complicado) sin embargo logra resolver el problema de sustentación en el círculo unitario, donde matemáticamente es sencillo, pues se tiene un amplio estudio de este y físicamente también resulta más sencillo trabajar en una circunferencia, esto se logra debido a que la función de Joukowski es una transformación conforme.

Conclusión

Se logra ofrecer un análisis del soporte matemático del perfil de Joukowski y la interpretación de los parámetros que interactúan e la función, que fue definitivo para lograr que el diseño de los perfiles de las alas de los aviones fuera efectivo, es decir, los aviones se lograron sustentar. Además, en lo que se refiere a la parte geométrica del perfil de Joukowski se logra dar un panorama gráfico de las implicaciones de los parámetros correspondientes. Mediante el uso de la informática, se logró un panorama distinto al que se tenía en el año de 1906, que fue el año que Joukowski propuso su perfil de sustentación. Es importante mencionar que la transformación de Joukowski fue una de las primeras en utilizarse en el proceso de diseño de perfiles de las alas de aviones, pero actualmente existen otras transformaciones conformes para el diseño de los perfiles de las alas de los aviones que consideran aspectos físicos más profundos, uno de ellos será la estabilidad, la seguridad del piloto, la comprobación constante mediante

software de la densidad del aire así como su comportamiento en el perfil y ya no solo buscar la diferencia de presión. Actualmente están siendo diseñados perfiles de aviones para condiciones sobre otros planetas.

Referencias

Jerrold E. Marsden, Michael J. Hoffman. *Análisis Básico de Variable Compleja*. Segunda edición Editorial Trillas 1996 (reimp. 2003)

Landau y Lifshitz. *Mecánica de Fluidos*. Volumen 6 Editorial Reverte. 1991

A. Markushevich. *Teoría de las Funciones Analíticas*. Tomo II Editorial Mir 1970

B. A. And b. V. Shabat. *Functions of a Complex Variable and some of their applications*. Vol. I. Editorial Pueblo y Educación Primera edición 1959. 2da edición 1964

A. David Wunsch. *Variable Compleja con Aplicaciones*. Segunda edición Editorial Pearson Educación 1997.

Halliday, Krane. *Física*. Volumen I. 5ta. Ed. Editorial CECSA. 2002.

William R. Derrick. *Variable Compleja con Aplicaciones*. 1ra. Ed. Editorial Iberoamericana. 1988.

Las prácticas de la lectura de los estudiantes del Centro Universitario UAEM Amecameca

M.A.O. Sergio Hilario Díaz¹ M. en E.S. Narciso Campero Garnica² M.A.O. Guadalupe Melchor Díaz³

Resumen: La presencia de la lectura es incuestionable y fundamental. En la universidad se reconoce que la lectura es un medio privilegiado para que los estudiantes alcancen los propósitos de la formación profesional; de los estudiantes universitarios se espera además, que lean para conocer y aprender, mucho y diferentes tipos de textos, por gusto a la lectura que adquieran lo más pronto posible, si es que no tienen el hábito apropiado para leer con la constancia que demandan los estudios y las competencias necesarias para la comprensión de los textos académicos.

La presente investigación tiene como propósito analizar las prácticas de lectura de los estudiantes de las seis licenciaturas (dos de las ciencias naturales, dos de las ciencias sociales y dos de las ciencias económico administrativo) que se imparten en el Centro Universitario UAEM Amecameca.

Palabras clave— Prácticas de lectura, Estudiante universitario, Gusto por la lectura, Área de conocimiento.

Introducción

La mayoría de los estudiantes son lectores por obligación, pues sus maestros y profesores, les obligan a leer determinados libros y en muchas ocasiones, les mandan hacer algún trabajo sobre esas lecturas.

Leer es una práctica que practican muy pocos adultos en México, aunque la mayoría de ellos hable de lo importante y de lo bueno que es leer y de que la escuela debe desarrollar el hábito de lectura, la adquisición del hábito de la lectura se considera complejo ya que en ello no sólo influyen factores de tipo individual, sino que se reconoce también la influencia de las personas y los contextos en su desarrollo.

La situación de que muchos estudiantes no leen libros es porque no saben leer bien; no saben leer bien porque no leen muchos libros. El enfrentarse de forma esporádica a la lectura y sin motivación no desarrolla la destreza, ni les deja llegar a disfrutar del libro. Parece que en la falta de placer por la lectura se encuentra el eje central del problema de falta de hábitos lectores (Rosines, 1996).

Efectivamente, la escuela enseña a leer, pero no siempre ha despertado “el gusto por leer”, el placer de la lectura, la adquisición del hábito lector. En algunos casos, la escuela convierte la lectura en una “obligación” y muchos estudiantes después no leen, precisamente por considerarlo una obligación escolar.

La alternativa consiste en reconocer la influencia de todos los contextos, analizar cómo y qué está potenciándose desde cada uno de ellos y valorar la forma de actuación, en unos casos será conjuntamente y en otros contrarriorrente, con lo cual debemos ser conscientes de ello e incluso transmitir explícitamente el confrontamiento de criterios o valores educativos. Lo que es un verdadero error es actuar aisladamente como si los otros agentes no estuvieran ahí, o responsabilizar exclusivamente a los padres o a la escuela de la creación de hábitos lectores.

Vender la lectura como actividad imprescindible es erróneo, miles de sujetos no leen y no se percibe que socialmente les pase nada. Lo importante es transmitir que leer es conveniente y altamente satisfactorio. La meta no es leer para devorar libros, sino disfrutar de la lectura como actividad intrínsecamente motivadora y con una meta inmediata en la propia acción. Es imposible el desarrollo de hábito lector si no tenemos en cuenta los intereses del sujeto lector en desarrollo (Fahrman,1979). Savater (1998)

¹ M.A.O. Sergio Hilario Díaz es Profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Ciencias Agrícolas, México, camaoseh@yahoo.com.mx (autor corresponsal) (expositor).

² El M.E.S. Narciso Campero Garnica es Profesor de Tiempo Completo del Centro Universitario UAEM Amecameca, México, camperomx53@gmail.com

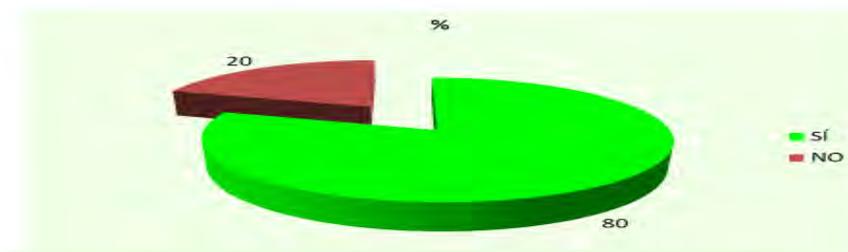
³ La M.A.O. Guadalupe Melchor Díaz es profesora investigadora de tiempo completo del Centro Universitario UAEM Amecameca, México, gpe_md@yahoo.com.mx

Metodología

La presente investigación es de tipo descriptivo analítico transversal de una población de 1619 alumnos del Centro Universitario UAEM Amecameca se obtuvo una muestra de 384 estudiantes (239 del género femenino y 145 del masculino) de esta muestra 97 son del área económico administrativo, 88 del área social y 199 del área de ciencias naturales a todos ellos se les aplicó la encuesta anual de lectura de la Universidad Autónoma del Estado de México (2016) una vez que se contó con los datos se registraron en Excel y se procedió al análisis estadístico, los resultados se presentan en cuadros y gráficas.

Resultados

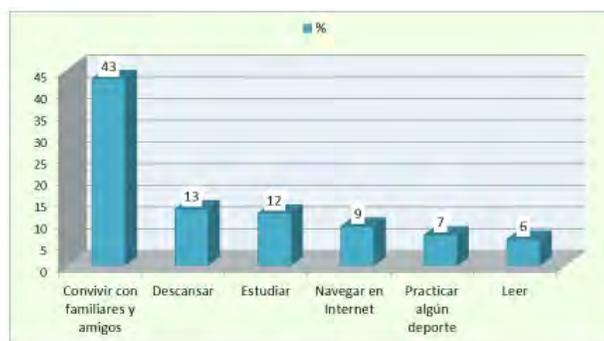
Gráfica 1. Estímulo para la lectura desde la niñez



Fuente: Encuesta de Lectura UAEM 2016

La gran mayoría (80%) de los alumnos declara haber recibido estímulo para la lectura por alguien cercano a ellos.

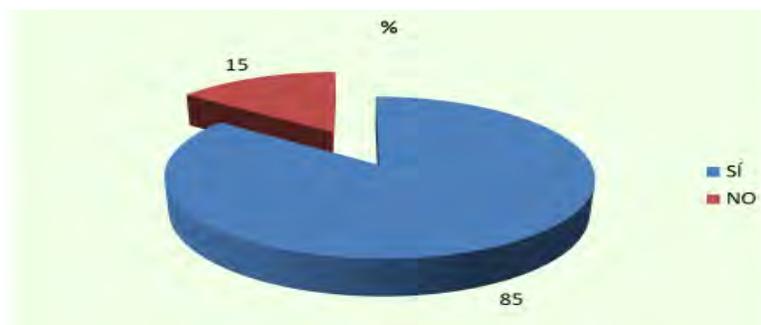
Gráfica 2. Actividades que prefieren hacer en su tiempo libre



Fuente: Encuesta de Lectura UAEM 2016

Sólo el 6% de los alumnos encuestados asevera que la lectura es su actividad preferida en su tiempo libre.

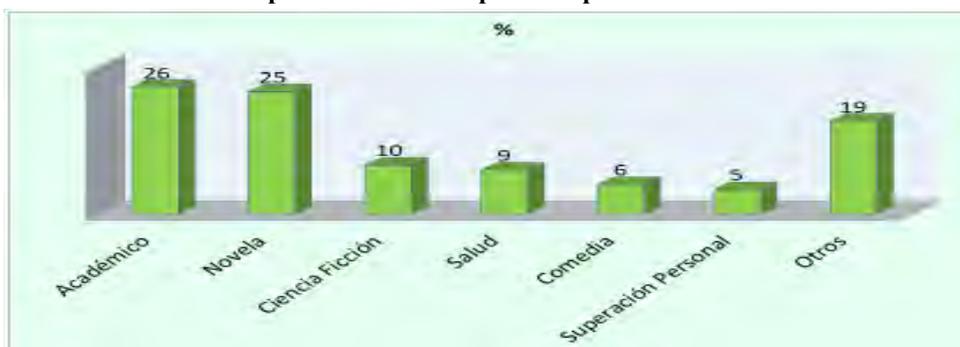
Grafica 3. Existencia de libros recreativos en casa



Fuente: Encuesta de Lectura UAEM 2016

Sólo algunos estudiantes (15%) declaran no tener libros recreativos en casa.

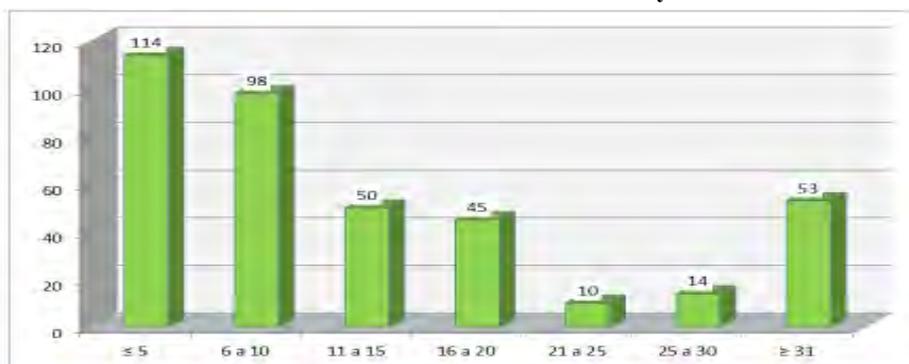
Grafica 4. Tipo de libro más importante para los estudiantes



Fuente: Encuesta de Lectura UAEM 2016

Más de la mitad (51%) de los estudiantes opina que el libro académico y la novela son los más importantes para ellos.

Grafica 5. Número de libros recreativos hay en tu casa



Fuente: Encuesta de Lectura UAEM 2016

Más del 50% de los alumnos cuentan en casa con un máximo de 10 libros recreativos.

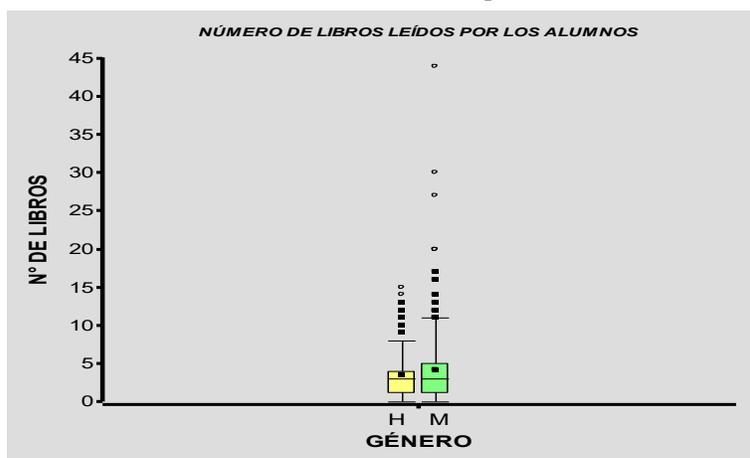
Gráfica 6. Número de horas a la semana dedicadas a la lectura



Fuente: Encuesta de Lectura UAEM 2016

De acuerdo con los resultados el 31% de los alumnos lee como máximo 6 horas a la semana, considerando tanto la lectura académica (obligatoria), como la lectura por placer.

Gráfica 7. Numero de libros leídos por los alumnos



Fuente: Encuesta de Lectura UAEM 2016

Como puede advertirse en la gráfica no hay diferencia por género en el número promedio de libros leídos, advirtiéndose que en el caso de las mujeres existen valores extremos respecto a la lectura comparado con el conjunto de sus compañeros.

Medidas resumen de la actividad lectora (número de libros leídos por género)

Variablen	Media	D.E.	Mín	Máx
HOMBRES	145	3,54	3,06	0,00
MUJERES	239	4,15	4,88	0,00

Intervalos de confianza para la diferencia de medias en el número de libros leídos por género

Variable	Parámetro	Estimación	E.E.	n	LI(95%)	LS(95%)
HOMBRES	Media	3,54	0,25	145	3,04	4,04
MUJERES	Media	4,15	0,32	239	3,52	4,77

**The estimated difference between the two
population means is: -0,61**
The estimated CI is: -1,50 to 0,28

Conclusiones

La participación en la muestra por área de conocimiento fue de 97 estudiantes para Contaduría y Administración, 98 estudiantes para Ciencias Sociales y 199 para Ciencias Naturales con un promedio de libros leídos por placer al año de 4.4 de 3.9 y de 3.7 respectivamente. Lo que representa que no hay una diferencia significativa entre áreas del conocimiento. No se tiene diferencia ni por género ni por conocimiento.

Referencias Bibliográficas

1. Fahrman, W. (1979). El niño y los libros. Como despertar una afición Madrid, España.
2. Rosines, M. (1996). Una apuesta a favor del placer. CLIJ, 78-82.
3. Savater, F. (1998). Despierta y lee. Madrid: Alfaguara.

Notas Bibliográficas

Sergio Hilario Díaz (Ejutla de Crespo, Oaxaca) es candidato a Doctor en Educación por el Centro de Estudios Superiores en Educación (CESE). Es Maestro en Administración de Organizaciones por la Universidad Nacional Autónoma de México e Ingeniero Agrónomo Fitotecnista, por la Universidad Autónoma del Estado de México. Actualmente, se desempeña como profesor de tiempo completo de la Facultad de Ciencias Agrícolas, UAEM. Responsable del Programa de Fomento a la Lectura.

Narciso Campero Garnica (México, D.F.) Maestro en Enseñanza Superior por la UNAM e Ingeniero Químico por la misma Institución; Profesor de Educación Primaria por la Benemérita Escuela Nacional de Maestros, Ex Director del C.U. UAEM Amecameca, Ex Coordinador del Programa Tutorial, Ex Coordinador de la Licenciatura Nutrición en el mismo espacio y actualmente Profesor de Tiempo Completo del C.U. UAEM Amecameca.

Guadalupe Melchor Díaz (Chalco, Estado de México) es candidata a Doctora en Educación por el Centro de Estudios Superiores en Educación (CESE). Es Maestra en Administración de Organizaciones por la Universidad Nacional Autónoma de México y Licenciada en Relaciones Internacionales, también por la UNAM. Actualmente, se desempeña como profesora de tiempo completo de la Licenciatura en Nutrición en el Centro Universitario UAEM Amecameca. Responsable del Programa de Fomento a la Lectura del Centro Universitario UAEM Amecameca.

¿Arte /creatividad versus educación?

Adris Díaz Fernández¹

Resumen:

El trabajo reverencia la importancia de cristalizar una sólida postura de potencial el valor artístico en el sistema educativo, visto como el proceso de imaginación, iniciativa e inventiva que contribuiría a fortalecer la capacidad creativa y de innovación tanto del alumno como el educador, porque para que una alumno fortifique esas capacidades necesita de primera mano el entrar en contacto con un maestro que se portador de las mismas y sobre todo que crea en ellas y tengas las capacidades para ponerlas en práctica.

En los tiempos actuales dada la premura de los problemas y procesos que nos rodean, que transita casi a la velocidad de la luz, se precisa que la educación de una vez transforme su enfoque tradicional de enseñanza no solo desde la teoría y metodología sino también desde la percepción y la aptitud de aquellos que tendrán como misión ponerla en ejecución y recibirla. En fin, la educación debe tomar nuevos desafíos que estén en correspondencia con la realidad actual, formar a estudiantes en entornos innovadores desde una visión interdisciplinaria y capacitar a sus maestros para que lejos de considerarlas una carga más sea un incentivo a su labor. Estudios han demostrado que los estudiantes poseen bajos niveles de creatividad e innovación y partiendo de esta problemática que es propia, por lo general, a todos los sistemas educativos, el artículo hace insistencia en la emergencia que el arte debe considerarse un motor impulsor de todo este proceso de transformación educativa para lograr sembrar y crear en el alumno las habilidades y/o competencias validas que les permitan desenvolverse sin problema antes los nuevos desafíos que día a día les suministra su entorno local, nacional e internacional.

Palabras claves: Arte, creatividad, educación

Introducción

Al arte y a la cultura se le concierne un papel ineludible y cada vez mayor en la educación, como un componente esencial de la expresión concentrada de la interdisciplinariedad, en función de la creatividad e innovación tan imprescindible en los momentos actuales. Para ello es una necesidad el fortalecer los nexos del arte con las diferentes materias con vista a edificar un cambio de paradigma que mueva a cobrar conciencia del lugar estratégico que ocupan en el afianzamiento de la colectividad, en la ampliación de los horizontes y expectativas de vida y en la proyección profesional futura. Para impulsar lo que el nuevo modelo pedagógico propone para el nuevo ciclo escolar; un sistema formativo incluyente, donde la capacitación del docente es una constante, donde las escuelas sean autónomas y tengan la posibilidad de adaptar sus planes a las necesidades perentoria de la comunidad en la cual se encuentra inmersa, donde predomine la colaboración de todos los actores que intervienen de manera directa e indirecta en la educación, más la creación de un currículo interrelacionado, y es en este último donde está inserto la “Apreciación y Expresión Artísticas”, propone a su vez como estrategia a ejecutar el vínculo “Educación y Cultura” cuyo objetivo principal es involucrar como agentes de educación y cultura a estudiantes, docentes y comunidad educativa en general, con la finalidad de que el arte y la cultura se viva dentro y fuera del salón de clases.

El incursionar directamente con el arte y la cultura trae aparejado un sinnúmero de ventajas como el potenciar capacidades, habilidades y competencias que impulsan el desarrollo integral de los estudiantes. Pero esta versión del nuevo modelo educativo, aún ideal, tiene ciertos cuestionamientos que es preciso examinar en detalle porque no se cuentan con las bases para su desarrollo.

Desarrollo

El tema del hombre, la actividad humana y sus varios atributos cualificadores (conocimiento, valor, praxis y comunicación), concretados en la cultura, constituye, en esencia, el objeto de la filosofía de la cultura. Un objeto en sí mismo integrador y transdisciplinario, en la medida que la cultura abarca toda la producción humana, en su proceso y resultado. (Pupo, 2010)

Fichte refiriéndose al hombre (citado por Dolgov, 1980) expresa que no vive de la sola razón, que la razón y la voluntad no bastan para modificar las cosas que se encuentren fuera de nosotros; también se necesitan para ello

¹ Profesora de la Universidad de Monterrey, México adris.diaz@udem.edu

los hábitos que se adquieren con la ayuda de la cultura, el medio último y supremo de alcanzar la finalidad del hombre: la armonía completa consigo mismo. La propia cultura es la finalidad, cuando el hombre es considerado exclusivamente como ser sensible, y la sensibilidad debe cultivarse.

Dolgov nos menciona que Schelling, Kant y Fichte buscaban la libertad del hombre y que ésta solo podía encontrarse en el arte y la creación artística. Schelling (citado por Dolgov, 1980) señala que el arte debe ser el prototipo de la ciencia, y ésta sólo se apresurara a seguir lo que ya es asequible al arte (...). En este mismo sentido Dolgov (1980) plantea que la actividad humana como historia no puede ser actividad histórica si no ha sido aprehendida en cuanto a cultura. Por otra parte, la única manera de comprender y aprehender la cultura es tomarla en su ligazón orgánica con la actividad humana, con la práctica, con la transformación de la realidad conforme a los ideales, objetivos y representaciones del hombre. Esa percepción de su propia actividad en formas de cultura es una tarea trascendental de cada individuo (...).

Dolgov (1980) nos dice que:

Los hombres hacen suyo a través de la cultura la experiencia de las generaciones precedentes, los hábitos y modos de transformación material y espiritual de la realidad, del organismo social y del propio hombre. La cultura posee un componente material, real y objetivo, y otro componente espiritual, subjetivo, social e individual. Su asimilación práctica y teórica - crítica permite utilizar la experiencia de las generaciones anteriores en la solución de los problemas de la sociedad y el hombre contemporáneo y multiplica sus energías creadoras. (...) Pero asimilar la herencia cultural del género humano significa emplearla y desarrollarla.

Es innegable el papel trascendente de la cultura y el arte en la vida, desarrollo y producción del hombre; pero tampoco cabe duda de que; el aumento de la eficacia y el perfeccionamiento cualitativo de la actividad práctica de millones de personas, y por consiguiente, (...) el buen éxito de las transformaciones sociales complejas y de gran envergadura dependen sensiblemente de si las masas han asimilado profunda y firmemente las riquezas espirituales acumuladas (...). (Dolgov, 1980)

Se suele pensar, aunque quizás incorrectamente, que es más importante la educación en los primeros grados, cuando el niño comienza sus primeros estudios, época en la que se van formando los hábitos de estudio, que a la educación superior cuya instrucción depende de lo que se enseña en esta primera etapa. Ambas son importantes, no obstante, en esta primera etapa de la vida se crean “los fundamentos de la personalidad - carácter, posiciones morales, criterios artísticos y estéticos, concepciones del mundo - se forman durante la infancia y la juventud-. Entonces, precisamente, se asimilan de la manera más intensa los conocimientos y cristalizan las virtudes sociales y cívicas. El desarrollo cultural omnímodo de la joven generación debe adelantarse a las necesidades corrientes, porque los jóvenes actuales, nuestros hijos, deberán resolver en el futuro problemas más complicados y más amplios, en comparación con los que resolvíamos nosotros, sus padres”. (Dolgov, 1980)

Según Lenin (citado por Dolgov, 1980) la asimilación profunda de toda la cultura humana y su aplicación inteligente en el trabajo práctico y teórico son condiciones indispensables para que cada individuo pueda hacer el máximo aporte a la causa común, estar al nivel de su siglo, devolver con creces a la sociedad y a sus congéneres cuanto ha recibido y recibe de ellos, impulsar constantemente sus aptitudes, dotes y talentos y desarrollarse como individuo creador. Por otra parte, un elevado nivel de desarrollo de la personalidad exige seguir perfeccionando el mecanismo social de asimilación, difusión y desenvolvimiento de la cultura, implantarla en la vida, en los quehaceres diarios (...) impulsar por todos los medios el principio creador, la actitud creativa de cada individuo en cualquier esfera de su actividad; es decir, se requieren esfuerzos y gastos inmensos a escala de toda la sociedad, así como la conjugación continua de las tareas, los fines e imperativos del progreso cultural con el progreso social, y viceversa.

Obviamente todo lo planteado tiene sentido en la actualidad. “La creatividad, la iniciativa emprendedora y la capacidad transformadora no son innatas ni aparecen por revelación divina: son competencias que hay que educar y potenciar desde pequeños, hábitos y actitudes que podemos incorporar si la escuela los estimula y ayuda a aplicarlos” (Cros, Forasté & Masgrau, 2015). De hecho, es una preocupación latente el proveer una educación emprendedora a los alumnos de todos los niveles de enseñanza.

El modelo actual de enseñanza precisa de una reivindicación, como nos hace ver Cros et al. (2015) pone de relieve la necesidad de cambio e innovación en el sistema educativo actual, y la voluntad de actualizarlo para que dé respuesta a las nuevas necesidades sociales: se trata, pues, de una nueva tentativa de garantizar que los estudiantes de hoy sabrán adaptarse a la sociedad del mañana y que podrán desarrollar en ella una carrera profesional sólida. (...), la educación emprendedora tiene que garantizar la integración de los alumnos al mundo laboral que se va perfilando, pero también tiene que servir para convertir a los niños y niñas en ciudadanos de primera fila, con un rol participativo en la sociedad desde su entrada en los centros educativos, y actitudes responsables respecto a su contexto y también respecto a los propios sueños y vocaciones (...).

El arte y la cultura son cabalmente la esfera de actividades que impulsa las potencialidades creativas universales del individuo y sirve de poderoso estímulo para despertar su “imaginación productiva” (Barabash, 1980). La inestabilidad de las pretensiones en la educación y la insaciabilidad de las necesidades de un cambio inminente e inmediato, y la resultante tendencia de la economía del conocimiento anuncia una era de cambio que brota de la imperiosa necesidad de incentivar el espíritu creativo y de innovación.

Ante esta acuciante necesidad se precisa de la llamada “educación emprendedora”, entendida como “la capacidad de llevar a buen término un plan, una idea o un proyecto y comprometernos con él para desarrollarlo, a pesar de las dificultades. (...) La educación emprendedora no tiene que centrarse solo en preparar a los alumnos para llevar a cabo iniciativas económicamente viable y no tiene que limitarse a dar herramienta para poner en marcha proyectos mercantiles, sino que tiene que dar alas a todo tipo de propuestas con incidencia social: la creación artística, los actos de reivindicación de los derechos de los ciudadanos, la creación de plataformas participativas y transformadoras, o la generación de nuevas dinámicas y estilos de vida. (Cros et al., 2015)

Cuando se trata de buscar un vínculo entre el arte y la educación, ésta tan solo se circunscribe a la educación artística, la cual también ha estado expuestas a cambios constantes, desenlaces no siempre felices; limitándose preferentemente al entorno educativo escolar como una vía eficaz para lograr una formación integral de la personas motivando el desarrollo de capacidades epistemológicas y expresivas, es decir, con una mirada muy limitada porque su aportación se confinan a la producción de beneficios educativos generales y no como forma de producción cultural (Sánchez, 2010).

Como refiere Tolstoy (1980) el arte enfoca al hombre e influye en él de manera integral, la esencia activamente constructivista y creadora del arte, despierta e impulsa en el hombre una actitud creativa (en el sentido universalmente humano y no estrechamente profesional de esta palabra) con respecto al mundo real y a su propia personalidad .

El arte y la educación en los tiempos actuales gozan de grandes discrepancias, entre las que se destaca, las estructuras institucionales en las que se promueven y desarrollan sus prácticas; museos y centros de arte por un lado y escuela, por otro, se rigen por regulaciones distintas y organigramas no coincidentes. La relación tiene un carácter clientelar o de servicio, por el cual la escuela recurre al museo puntualmente pero no se entabla entre ambos una relación de diálogo más profunda y transformadora. Por otro lado, los procesos formativos de educadores y artistas son completamente distintos y están encaminados a formar tipos de sujeto que poco tienen en común (...); se concibe que los artistas se deban solo a su propia creatividad o expresión independiente, mientras que los educadores se ocupan de transmitir de forma eficaz y uniforme un currículo preestablecido (Sánchez, 2010).

Otra situación evidente radica, en la formación de los educadores donde las disciplinas artísticas suelen tener un papel secundario, o meramente decorativo, y lo mismo ocurre a la inversa: en el caso de los artistas el dedicarse a enseñar está considerado como una ocupación menor o socorrida (cuando no directamente un “fracaso”). (Sánchez, 2010).

El artista es quien en su esencia, expresa su producción, mediante su imaginación y sus pensamientos, las sensaciones y el conjunto de la plenitud de su propia vida espiritual, de manera que su creación resulta más que simple invención, una especie de autoexpresión es decir, la expresión de lo personal, lo íntimo. Por lo mismo lo producido por él o sea la obra de arte sería desde una primera consideración, discurso sensible, producto de la invención mejor aún, de la imaginación y de la manifestación concreta de su actividad individual e intelectual, dotada de valor estético (Saganogo, 2012).

Saganogo (2012) nos señala cinco puntos clave, o ingrediente como él mismo menciona para definir al artista, cuya suma tiene como resultado el denominador común “artista”.

- El artista es quien dispone de una cantidad importante de informaciones procedentes del mundo natural, social y del autoconocimiento. Esta suma de informaciones constituye el conocimiento o la materia prima que necesita, denominado como “el potencial gnoseológico o de conocimiento”.
- La segunda estructura de la personalidad del artista está relacionada con el conjunto de orientaciones valorativas que derivan de los ideales de todo tipo expresados en su sensación del mundo. Esta estructura constituye “el potencial axiológico de la personalidad del artista”.
- Tocante a la tercera estructura de la personalidad del creador de la obra de arte, ésta se desprende de las costumbres, los usos, la destreza, la capacidad de actuar y de inventar y de metaforizar, es el “potencial creador”.
- La penúltima estructura de la personalidad del artista es la relativa a la capacidad del artista en comunicarse con otros individuos, ésta es “el potencial comunicativo”.
- la última estructura sería tal vez la más relevante puesto que atañe lo artístico y la intención constante de alcanzarlo mediante el proceso de invención e imaginación que gira en torno a los aspectos semántico y formal; es “el potencial artístico” (Saganogo, 2012).

En fin, el artista es aquel creador que a través de su imaginación, asimila peculiarmente, todo lo que le rodea para luego, reaccionar de cierta manera ante la vida, la juzga y la aprecia (Saganogo, 2012). Pero si tomamos el punto de vista de Saganogo para definir a un artista, podemos asegurar que estos cinco elementos también son claves para especificar al profesor, término que proviene de la palabra “profesar”, derivada del latín “profiteri” que significa declarar en público. Un profesor es un profesional capacitado para transmitir conocimientos científicos pero a su vez aporta conocimientos nuevos porque es un investigador, en cambio el maestro, tan solo es vocero del conocimiento construido por otros a la humanidad y por ende trabaja en las instituciones educativas formales; y el educador, podría ser cualquier persona que educa en valores y que no necesariamente puede ser un maestro o profesor. De cada uno se espera algo distinto y proyecciones diferentes aunque tengan un fin parecido.

Luego de establecer esta diferencia podríamos comentar que el profesor al igual que el artista está obligado a disponer de un cúmulo importante de información procedente no sólo de su medio que lo circunda y de su autoconocimiento sino también de su profesionalización, como también debía poseer el artista, es decir “el potencial gnoseológico o de conocimiento”. El profesor requiere de una personalidad singular que no solo será directamente proporcional a sus ideales sino también estará en correspondencia directa con lo proyectado por la institución educativa “el potencial axiológico de la personalidad ya no del artista sino del profesor”. Y siguiendo el mismo orden de Saganogo, la personalidad del profesor a la hora de crear y diseñar actividades, independientemente de las orientaciones metodológicas que posea, requiere de destreza y capacidad para actuar, motivar, enamorar a sus alumnos, y estamos en presencia del “potencial creador”. Y uno de los más importantes, estructura de la personalidad, es la capacidad de comunicación, un profesor que no sea capaz de comunicarse con sus alumnos no es un “buen” profesor, porque esta es su razón de ser, comunicar, transmitir conocimiento, y nos referimos a esta penúltima estructura como “el potencial comunicativo”.

Y la más controversial de las estructuras sería esta última “el potencial artístico” vinculado al proceso de invención e imaginación, que lo traduciría en la capacidad creativa y de innovación que todo profesor debe poseer o al menos tratar de obtener para ser transmitido a los alumnos.

Desde esta clasificación expuesta anteriormente, actualmente, es la creatividad el elemento clave de análisis; donde se hace necesario conocer sus dimensiones y las competencias genéricas que les concierne y que deberían formar parte intrínseca y natural en la formación de los estudiantes, motivándolos a incentivar su potencial creativo e innovador para la búsqueda responsable de solución de problemas cruciales, que cada vez se tornan más complejos por el carácter global en el que se desenvuelve el mundo.

El interés del estudio de la creatividad e innovación es cada vez más creciente no tanto por el sistema educativo sino por las empresas, observándose que una empresa con un personal altamente creativo e innovador está abierta de una manera segura a la competitividad.

Por una parte, la creatividad se establece como un valor supremo de la humanidad y como la energía potencial para su progreso. (...) y por otra, (...) se plantea como un valor social marginal y como una fuente de energía descontrolada y descontroladora. (...) desarrollando concepciones culturales estigmatizantes que subrayan la peligrosidad social de lo creativo: rompiendo con lo establecido, experiencia fuera de la zona de seguridad, e incluso frontera de la locura. Rodríguez (2008)

Martín (citado por Rodríguez, (2008) piensa que (...) un defecto fundamental de la sociedad contemporánea es que deja pocas oportunidades para la plena expresión personal y para el ejercicio de nuestras capacidades creadoras, debido a la tendencia a la súper especialización. Consecuencia: la marginación social de la creatividad (...).

El intentar aferrarse a una idea como lo es la educación tradicional, muchas veces puede quedar rezagado en relación con la urgencia de los cambios que son visibles en la sociedad, sin pretender con esta observación desconocer o minimizar el papel decisivo de la educación. Especialmente en relación a la concepción que sobre la creatividad persiste como “un valor cosmético, epidérmico, instituyéndose más que en una energía liberadora, en un nuevo mecanismo de control y adaptación pasiva a la sociedad. De esta forma la creatividad se reconvierte en no creación, antiacción, o en el mejor de los casos, en pseudocreación” (Rodríguez, 2008). La importancia que tiene la creatividad, en tanto necesidad en los momentos actuales, y su papel ante los demandantes y apresurados cambios científicos-técnicos demanda una presencia crucial, un proceso de autoaprendizaje que implica un compromiso activo tanto para el docente como para los alumnos.

En fin, la creatividad “es una exigencia social” (...) se trata de utilizar la creatividad como valor de referencia para la transformación de la realidad. Lo creativo como el instrumento de cambio, pero a la vez como meta de éste. La creatividad como nutriente de los valores emergentes, que surgen de las entrañas de la humanidad en un parto de transformación y de recreación de nuevos modos de vida, todos ellos alternativos a las insatisfactorias realidades actuales de la condición humana. (Rodríguez, 2008)

Lo que podemos considerar una pesadilla, es el reconocer y aceptar como dice Romo (2008) “que vivimos en una sociedad compleja y globalizada. Una sociedad donde se producen cambios vertiginosos que inmediatamente se

globalizan. La complejidad e incertidumbre que caracteriza a nuestro mundo demanda de un nuevo tipo de ciudadano. Ciudadanos que necesitan adaptarse, incluso adelantarse, a tales cambios por el bienestar personal y colectivo” (...) a este veredicto se suma la validez de que “vivimos además en la sociedad del conocimiento (...) donde la productividad económica está basada en recursos tangibles: información, capital humano, investigación y desarrollo, servicios. (...) por lo tanto (...) los problemas emergentes requieren de la creatividad. La gestión del conocimiento demanda no tanto la reproducción como la generación de nuevo conocimiento, lo cual es atributo del pensamiento creador” (...).

Enraizada en lo mencionado anteriormente, actualmente se está considerando en todos los niveles educativos un cambio de paradigma; y por ende el paso a nuevos modelos pedagógicos indica el gran auge que está tomando en la actualidad el trabajar en la solución de problemas a través del diseño de proyectos, aprendizaje en el servicio, trabajo colaborativo y en la toma de decisiones.

Debemos partir del hecho de que, los condicionamientos, mediaciones y determinaciones, en la que el hombre asume su relación con la naturaleza y la sociedad desde un forma dialéctica - unitaria, donde la naturaleza se humaniza y el hombre se naturaliza, es decir, no hay lugar para las dicotomías estériles ni antítesis absoluta, heredadas de la racionalidad moderna y el paradigma en que se expresa, es lo que se traduce como la riqueza del enfoque cultural según nos expresa el Dr. Pupo (2015).

La realidad objetiva es una fuente inagotable de posibilidades para la creatividad humana; gracias a la actividad del hombre se conoce y cambia el mundo circundante (Leizerov, 1980). La vida social está basada en la práctica social. (...) Todas las multiformes actividades de la sociedad tienen por objeto ante todo, según la expresión de Marx y Engels, el “cambio de la naturaleza por hombres”, es decir, contribuye a la producción de bienes materiales, así como al desarrollo de la propia producción y de otras instituciones sociales. Aquí sólo la actividad material obtiene resultados prácticos, la actividad espiritual sólo puede participar como auxiliar de la primera (...). Por consiguiente, se especifican en este aspectos dos modos de apropiación del mundo por el hombre: el práctico (actividad material) y el teórico (actividad espiritual); el otro aspecto mencionado fue (...) el “cambio del hombre por el hombre mismo”. Guarda íntima relación con el primero, pero, además, posee importantes peculiaridades en las que se debe buscar la llave para comprender todos los fenómenos sociales ligados con este aspecto de la práctica. Precisamente el arte es uno de ellos. (...). Rappoport (1980) señala refiriéndose al segundo momento como la “experiencia genérica” como (la principal), que es adquirida a lo largo de nuestra vida. (...) Este proceso complejo, que la sociedad necesita y por tanto organiza y controla de una u otra manera, es la formación del hombre como ser social, su integración en la vida de la sociedad, en diversas colectividades de hombres, en tal o cual esfera de la actividad necesaria para el organismo social (...)

El segundo aspecto “Cambio del hombre por el hombre mismo” es un complemento del “cambio de la naturaleza por los hombres”, una parte intrínseca del desarrollo, en fin, el hombre no solo está vinculado de manera directa al sistema de producción, acción que le exige cierta capacitación o especialización “en base a la experiencia práctica acumulada en el proceso de “cambio de la naturaleza por los hombres”, nuestro interés gira en torno a este último, lo que se traduce en que un hombre (...) haga lo que haga y dondequiera que actúe (tanto en el trabajo como durante su tiempo libre, no sólo en la vida social, sino también en la personal), no puede dejar de entrar en interacción con sus congéneres, de adoptar su propia actitud para con ellos y consigo mismo, hacia sus propios asuntos y los de otros (...).

(...) En el proceso de socialización, un hombre pasa a ser una partícula de las comunidades sociales que se forman objetivamente y, a la vez, un individuo específico con sus propias actitudes, concienciadas y sentidas en una u otra forma, hacia el mundo circundante y hacia sí mismo. Esas actitudes constituyen un poderoso factor de toda la actividad de un hombre, comprendida la necesaria para la sociedad. Por ello, las fuerzas sociales están vivamente interesadas en la formación de actitudes y tipos individuales determinados (...) como en la parte profesional. (...) Por lo tanto, esas actitudes desde una visión individualizada; tiene mucho de común con los intereses, necesidades y aspiraciones de los individuos que integran una comunidad social. Así pues, la formación de un hombre está basada, también aquí, en la dominación de la experiencia socio-histórica (no se trata de la transformación de la naturaleza o de las instituciones sociales, sino de las actitudes humanas personalizadas). (Rappoport, 1980).

Esta segunda naturaleza y/o aspectos no es más que “el elemento” como lo define Ken Robinson (2013) al referirse al lugar donde convergen las cosas que nos gustan hacer y las cosas que se nos da especialmente bien. La realidad es que “las instituciones educativas deben asumir este reto y formar en espacios innovadores y críticos con una visión estratégica del presente pero a la vez con la prospectiva en el mediano y largo plazos” (...) la “educación, artes, ciencia y tecnología, empresa, comunicación y vida cotidiana deben responder de manera operativa y contextualizada a este desafío, si queremos que esta forma de pensar, exclusiva de la criatura humana siga siendo el motor del progreso. Pero de todos estos ámbitos, el educativo es el primordial, vertebrador de los demás (...) (Romo, 2008).

El arte forma y cultiva en el hombre las capacidades espirituales universales de imaginación, gusto y percepción estética. (...) el arte se halla en una interacción estrecha con la conciencia ordinaria (práctica) de los hombres (...). el arte participa en la producción y reproducción de las relaciones entre los hombres, “trocándose” gracias a ello en dinámica transformadora real de la conducta social (Makarov, 1980).

Conclusiones

En fin, en la lista de las preocupaciones humanas ha estado el tema de la educación, en todos los tiempos ha existido una inquietud que ha sido de alguna manera privilegiada, porque en sí abrevia notablemente la expectativa de vida y el deseo de estar acorde con las nuevas perspectivas de su época y a la satisfacción de la eliminación de viejos cánones que en vez de ayudar contribuyen a frenar de alguna forma el desarrollo humano. Los puntos débiles conocidos y aquellos que irremediamente se manifiestan a causa de su obsolescencia prediseñada, preestablecida y prenormatizada apuntan que la evolución y la renovación son inminentes: nuevas aventuras, nuevas sensaciones, nuevas creaciones, nuevas inversiones y nuevas normas. Antes estos enfoques cabría preguntarse ¿tendremos a los maestros preparados para asumir el reto del nuevo modelo educativo?, ¿los alumnos están dispuestos a cambiar su manera tradicional de estudio?, ¿Es el arte observado como el proceso de imaginación, iniciativa e inventiva y la vía eficaz para crear las capacidades necesarias y urgentes que necesitan nuestros alumnos?

Referencias bibliográficas

- [1] Barabash, Y.Y (1980). *El socialismo y el desarrollo de la cultura artística*. 1st ed, La cultura y el arte (p, 29-41). URSS: Progreso
- [2] Cros, S., Forasté, A. & Masgrau, M. (2015). *Creatividad. La empresa de tu vida*. Barcelona: Plataforma Editorial, 68- 71
- [6] Dolgov, K.M. (1980). La cultura y el progreso social. 1st ed, *La cultura y el arte* (p, 5-28). URSS: Progreso
- [7] Makárov, O.A. (1980). El arte como fenómeno ideológico. 1st ed, *La cultura y el arte* (p, 101 -115). URSS: Progreso
- [8] Pupo, R. (2014). *Filosofía, educación, cultura y pluralidad discursiva ensayística*. (Hacia una visión cultural y compleja del saber humano).Tepic: Centro Universitario ISIC,A.C.
- [9] Rappoport, S.J. (1980). Eficacia práctica del arte. 1st ed, *La cultura y el arte* (p, 145--156). URSS: Progreso
- [10] Rodríguez, A. (2008). *La dimensión social de la creatividad*, En *La creatividad un bien cultural de la humanidad*. (p. 13 -36). México: Trillas.
- [11] Romo, M. (2008). Los fundamentos psicológicos de la creatividad, en *La creatividad un bien cultural de la humanidad*. (p.37 - 53). México: Trillas.
- [12] Saganogo, B. (2012) La imaginación en el proceso de creación artística. Revista Dialnet, No1, Universidad de la Rioja, p. 4 -5. Recuperado de <http://sincronia.cucsh.udg.mx/sanagogo2012.html>
- [13] Sánchez, H. (2003) *Psicología de la creatividad*. Lima-Perú: Editorial Visión Universitaria. Primera Edición. 47-48
- [14] Tolstoj, V.I. (1980). El desarrollo estético del individuo y la cultura socialista. 1st ed, *La cultura y el arte* (p, 42-56). URSS: Progreso

Notas Biográficas

Licenciada en Historia del Arte, Máster en Gestión Cultural, Doctora en Arte y Humanidades por el Instituto de Artes, Comunicación y Humanidades de Monterrey. Ha participado como ponente y jurado en diversas conferencias, congresos, simposios y otras reuniones científicas de carácter estatal, nacional e internacional. Posee diversas publicaciones en el orden cultural, turístico, patrimonial y educativo en temas relacionados con la creatividad e innovación. Ha obtenido diferentes premios de investigación y docentes y el Premio Pro Magistro “Roberto Garza Sada” 2012 otorgado por la Universidad de Monterrey.

EVALUACIÓN ESTRATÉGICA DE UNA EMPRESA DE TRANSPORTE DE CARGA EN LA ZONA CENTRO DEL ESTADO DE VERACRUZ MEDIANTE EL BALANCED SCORECARD

Ing. María del Carmen Díaz Méndez¹, Dr. Luis Carlos Flores Ávila², M.C. Jorge Luis Hernández Mortera³,
Ing. Zaire García Montero⁴

Resumen- El transporte de carga es y ha sido un factor importante para el desarrollo de todas las actividades productivas del país por lo que las empresas requieren la aplicación de técnicas de gestión estratégica para generar una ventaja competitiva dentro de su sector. El presente documento muestra una evaluación estratégica de una empresa dedicada al transporte de carga, para ello se desarrollaron las tres primeras etapas del Balanced Scorecard, el cual presenta una metodología que vincula a la estrategia de la empresa con la acción, a través de la alineación de los objetivos de las perspectivas: financiera, clientes, procesos internos y aprendizaje y crecimiento.

Palabras clave- Transporte de carga, Balanced Scorecard, Evaluación estratégica

Introducción

El transporte de carga es y ha sido un factor importante para el desarrollo de todas las actividades productivas del país. En su mayoría los dueños de este tipo de empresas, ejercen el papel de director, por lo que requieren fundamentar la toma de decisiones en datos e información generados por cada uno de los procesos realizados, mediante la aplicación de técnicas de gestión estratégica que permitan generar una ventaja competitiva dentro de su sector.

El Balanced Scorecard integra un conjunto de mediciones generales que vinculan al cliente actual, los procesos internos, los empleados y la actuación de los sistemas con éxito financiero a largo plazo, teniendo como principio ser una herramienta de evaluación estratégica para determinar la situación actual de la empresa, volviéndose parte fundamental del desarrollo gerencial, permitiendo mantener un monitoreo constante sobre el estado del negocio presente y futuro.

El presente proyecto se ha está desarrollando en una empresa dedicada al transporte de carga con una experiencia de 19 años en el mercado, dedicándose al transporte de productos de consumo humano como azúcar, frijol, cerveza y abarrotes en general.

Balanced Scorecard

El Cuadro de Mando Integral (CMI) o Balanced Scorecard (BSC) es la herramienta que permite describir y comunicar una estrategia de forma coherente y clara. (Martínez Pedrós & Milla Gutiérrez, 2012) Muestra una metodología que vincula a la estrategia de la empresa con la acción, a través de la alineación de los objetivos de las perspectivas: financiera, clientes, procesos internos y aprendizaje y crecimiento. (Romero Bustamante, 2016)

Perspectivas del Balance Scorecard

Perspectiva financiera

Los objetivos financieros sirven de enfoque para los objetivos e indicadores en todas las demás perspectivas del BSC (Luna González, 2014). Según Kaplan el diseño del BSC está sustentado en varios ámbitos de la Dirección Estratégica o Management. Uno de estos ámbitos, es el financiero, cuya orientación principal es maximizar el valor de los accionistas por lo que trata de incorporar la visión de los propios accionistas a ésta. (Ruiz Ordoñez et al, 2007)

Perspectiva del Cliente

Esta perspectiva da respuesta a las esperanzas de los clientes (Alveiro Montoya, 2011). Permite que las empresas equiparen sus indicadores clave sobre los clientes – satisfacción, fidelidad, retención, adquisición y rentabilidad – con los segmentos de clientes y mercado seleccionados. Así como identificar y medir de forma explícita las propuestas de valor añadido que entregarán. (Amaya Amaya)

¹ Ing. María del Carmen Díaz Méndez es estudiante de la Maestría en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Orizaba, Veracruz. carmen_diaz_m10@hotmail.com (autor corresponsal)

² Dr. Luis Carlos Flores Ávila es catedrático en Licenciatura, Maestría y Doctorado en Ingeniería Industrial y Maestría en Ingeniería Administrativa del Instituto Tecnológico de Orizaba, Veracruz lcfloresa@yahoo.com

³ M.C. Jorge Luis Hernández Mortera es catedrático en Licenciatura y Maestría en Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Orizaba, Veracruz mortera60@yahoo.com.mx

⁴ Ing. Zaire García Montero es estudiante de la Maestría en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Orizaba, Veracruz. zaire14_3@hotmail.com

Perspectiva de Procesos Internos

Está asociado a los procesos clave de la empresa, de cuyo éxito depende la satisfacción de los clientes y accionistas, produciendo resultados financieros (Chuquiguanga Lalvay, 2015). En esta dimensión se mide los tiempos de calidad, respuesta, costos asociados a una tarea, velocidad introductoria de nuevos productos o servicios. (Romero Bustamante, 2016)

El BSC recomienda que los directivos definan una completa cadena de valor de los procesos internos que inicia con el proceso de innovación –identificar las necesidades de los clientes actuales y futuros y desarrollar nuevas soluciones para estas necesidades–, sigue a través de los procesos operativos –entregando los productos y servicios existentes a los clientes– y termina con el servicio posventa, que se añaden al valor que reciben los clientes. (Kaplan & Norton, 2002)

Perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento

Está orientada hacia los objetivos e indicadores que sirven como plataforma o motor de desempeño futuro de las empresas. Del mismo modo, refleja la capacidad de adaptación a las nuevas realidades, a los cambios y a las mejoras que han de tener las organizaciones. En estas capacidades incluyen las habilidades de los empleados, el uso de la tecnología, la disponibilidad de la información y la cultura organizacional. (Alveiro Montoya, 2011)

Etapas del Balanced Scorecard

Etapa 1: Definición estratégica

Los temas estratégicos de la organización son comprendidos en esta fase y tienen una vinculación directa a las cuatro perspectivas definidas. Para algunos expertos, esta fase es la más ardua de todo el proceso, lo que significa el inicio de aquellas actividades vistas de manera diferente a la forma tradicional. La finalización de esta fase se da con la preparación del informe modelo a ser presentado por el equipo ejecutivo para su validación. (Alveiro Montoya, 2011)

Etapa 2: Objetivos estratégicos

Esta fase tiene como fundamento la consolidación del equipo ejecutivo, el apoyo de la gerencia para el desarrollo de los objetivos estratégicos y los indicadores claves presentados en el Balanced Scorecard, según cada perspectiva. Los resultados que se esperan obtener en esta fase son: Objetivos estratégicos, Modelo causa-efecto preliminar, Medidas (indicadores) estratégicos, sus responsables y Vectores estratégicos.

Etapa 3: Mapa estratégico y metas

En esta fase se concluye el diseño del Balanced Scorecard y se establecen todos los parámetros preliminares para ser usados en la organización. Como elemento final se tiene la preparación del material necesario para la validación de los elementos definidos en esta fase. Un aspecto a tener en cuenta es que en esta fase el equipo guía debe seleccionar mecanismos, como por ejemplo un software, para la implementación del Balanced Scorecard. (Alveiro Montoya, 2011)

Etapa 4: Comunicación, implantación, despliegue y automatización

De nada sirve que la organización haga uso de la herramienta del Balanced Scorecard si no la potencia, es por ello que es preciso que ésta sea incluida en la agenda estratégica de la organización, lo que se traduce en que el Balanced Scorecard sea esa parte fundamental del sistema de gerencia, logrando con ello tener claridad del estado de desempeño del negocio. Con esta fase se espera que se obtengan resultados que generen impacto en la organización, es por ello que tales resultados deben estar enfocados en: En la divulgación, la automatización, establecimiento de la agenda gerencial, definición del plan de acción para los detalles pendientes, plan de alineación de las iniciativas, los objetivos estratégicos y plan de despliegue a toda la organización. (Alveiro Montoya, 2011)

Desarrollo

Para realizar la evaluación estratégica en la empresa de transporte de carga ubicada en la zona centro del estado de Veracruz, se desarrollaron las primeras tres etapas del Balanced Scorecard en las cuales se define la situación actual, se determinan los objetivos estratégicos que se llevarán a cabo y los indicadores con los cuales se medirá el progreso de cada una de las perspectivas definidas.

Etapa 1: Definición de la estrategia

Dentro de esta etapa, se ha definido la situación actual de la empresa interna y externamente, teniendo como punto de referencia la visión y la misión ya establecidas.

Visión

“Ser la empresa líder en el servicio y soluciones de transporte a través de un gran equipo de trabajo que asegure y garantice a nuestros clientes altos estándares de calidad, servicio y rentabilidad de sus operaciones; siendo respetuosos y responsables con la sociedad y el medio ambiente”

Misión

“Ser una empresa dedicada al Servicio de Transporte especializado desde carga General hasta Servicios especializados con cobertura Nacional, enfocados a exceder las expectativas de servicio a través de un Equipo apasionado por la calidad y Rentabilidad de nuestros clientes y socios comerciales”

Análisis interno y externo

Para realizar en análisis interno y externo de la empresa se realizó una matriz FODA junto con el grupo ejecutivo, conformado por los jefes de las áreas operativas, lo cual permitió hacer un diagnóstico de estrategias para orientar el rumbo de la empresa, así como identificar su posición actual y su capacidad de respuesta en relación a su entorno.

Una vez enlistados los factores de cada una de las categorías correspondientes a la matriz FODA, cada jefe de área les asignó un peso entre los valores 0 (no importante) hasta 10 (muy importante); el cual expresa su importancia relativa. Posteriormente, se asignó una calificación entre 1 y 4, donde 4 es una gran respuesta y 1 es una mala respuesta, indicando si las estrategias de la empresa están respondiendo con eficacia al factor evaluado. Los pesos y calificaciones dados por cada jefe de área se sumaron, los totales obtenidos de cada factor se multiplicaron para obtener el peso ponderado de cada uno de ellos. Con los pesos ponderados se realizó un análisis donde se detectó el 20% de Factores Críticos que impactan el 80% a cada categoría, en los cuales se debe poner especial atención.

Factores internos

Son todas las fuerzas que una empresa puede controlar y mediante las cuales se pretende lograr el cambio deseado. Los factores internos identificados son las fortalezas y debilidades.

Fortalezas: Se identificaron 30 Fortalezas en la empresa, de las cuales se tiene como resultado 12 los factores críticos.

Debilidades: Se realizó un listado de 29 debilidades identificándose 5 factores críticos que contribuyen considerablemente en la vulnerabilidad de cada una de las áreas de la empresa (Ver Cuadro 1).

Fortalezas	Debilidades
1. Personal capacitado	1. Falta de procedimientos e información documentada
2. Procesos establecidos	2. Falta de integración entre el personal
3. Experiencia dentro del sector	3. Falta de comunicación entre el personal y áreas (comunicación deficiente)
4. Buena infraestructura en el área de mantenimiento y atención a clientes	4. Tiempos muertos entre actividades
5. Existe liderazgo en cada área por parte de jefes	5. Rotación constante de personal
6. Integración del personal dentro del área de mantenimiento, almacén, cuentas por cobrar	
7. Ideas claras y precisas para ejecutar acciones	
8. Buen recurso humano	
9. Recursos financieros adecuados	
10. Margen de utilidad adecuado	
11. Buenos clientes	
12. Administración eficiente	

Cuadro 1 Factores Críticos Internos

Factores externos

Los factores externos están definidos por las Oportunidades y Amenazas.

Oportunidades: Se identificaron 19 oportunidades de las cuales se determinó mediante análisis que 5 son factores críticos que representan el 80% de las oportunidades que tiene la empresa para sobresalir en su entorno.

Amenazas: Se enlistaron 13 amenazas, que afectan en gran medida la operación de la empresa, de las cuales se han identificado 8 Factores Críticos que deben contrarrestarse antes de que generen un desequilibrio mayor, perjudicando la operación (Ver Cuadro 2).

Oportunidades	Amenazas
1. Implementar programas de capacitación para el personal	1. Factores climáticos
2. Lograr la integración entre departamentos	2. Cambios en los requisitos reglamentarios
3. Oportunidad para reorganizar la estructura de la empresa	3. Robo y maltrato de tractocamiones por parte de operadores
4. Desarrollo de proyectos para mejora	4. Competidores foráneos que obligan a la empresa a estar actualizada
5. Mejorar la comunicación entre áreas	5. Retrasos en carretera al otorgar el servicio al cliente
	6. Negligencia por parte de operadores en la

Oportunidades	Amenazas
	operación de equipos 7. Avance tecnológico acelerado 8. Falta de compromiso de proveedores de servicio

Cuadro 2 Factores Críticos Externos

Etapa 2: Definición de objetivos estratégicos

Una vez efectuada la matriz FODA y su análisis mediante los pesos ponderados otorgados de acuerdo a su relevancia, se procede a realizar un análisis estratégico donde se identificaron en primera instancia los Factores Clave de Éxito (FCE), los cuales influyen directamente en los objetivos estratégicos, para el crecimiento de la empresa, que se alcanzarán a corto plazo de acuerdo a las cuatro perspectivas del Balanced Scorecard, los cuales se muestran en el Cuadro 3.

Perspectiva	Objetivo estratégico
Financiera	Mejorar la rentabilidad mediante la optimización de los costos operativos, la captación de nuevos y mejores clientes, logrando el incremento de las utilidades y la disposición de recursos financieros para realizar el transporte de carga.
Cliente	Ampliar la cartera de clientes dentro del sector, asegurando su satisfacción al proporcionarle un servicio de calidad con excelencia operacional y la atención inmediata a los requerimientos presentados
Procesos internos	Lograr una gestión eficaz para brindar el servicio de transporte de carga, cumpliendo los procesos operacionales y administrativos necesarios, aprovechando la tecnología disponible para control de procesos y mejora
Aprendizaje y crecimiento	Mantener al personal actualizado y motivado mediante la implementación de programas de actualización, así como el desarrollo de un departamento de Recursos Humanos competente que asegure que la selección del personal sea óptima

Cuadro 3 Perspectivas del Balanced Scorecard

Estrategias

Con los Factores Clave para el Éxito (FCE) de la Empresa, se procede a formular las Estrategias que se llevarán a cabo dentro de la empresa. Estas son lineamientos que servirán como guía para lograr los objetivos propuestos. (Ver Cuadro 4)

Perspectiva	Objetivo estratégico	FCE	Estrategias
Financiera	Mejorar la rentabilidad mediante la optimización de los costos operativos, la captación de nuevos y mejores clientes, logrando el incremento de las utilidades y la disposición de recursos financieros para realizar el transporte de carga.	Recursos financieros adecuados	Implementar herramientas de Gestión enfocadas al manejo y optimización de los recursos a fin de incrementar la rentabilidad de la empresa
		Margen de utilidad adecuado	
		Administración eficiente	
Cliente	Ampliar la cartera de clientes dentro del sector, asegurando su satisfacción al proporcionarle un servicio de calidad con excelencia operacional y la atención inmediata a los requerimientos presentados	Experiencia dentro del sector	Incrementar la captación de clientes y la fidelidad de los que se tienen, asegurando la entrega oportuna de mercancía, mejorando su satisfacción
		Buenos clientes	
Procesos internos	Lograr una gestión eficaz para brindar el servicio de transporte de carga, cumpliendo los procesos operacionales y administrativos necesarios, aprovechando la tecnología disponible para control de procesos y mejora	Personal capacitado	Realizar una mejor gestión de los procesos operativos y establecer controles que permitan evaluarlos y mejorarlos
		Procesos establecidos	
		Buena infraestructura en el área de mantenimiento y atención a clientes	
		Tiempos muertos entre actividades	Incrementar la eficiencia en los procesos operativos
		Rotación constante de personal	
		Buen recurso humano	
Aprendizaje y crecimiento	Mantener al personal actualizado y motivado mediante la implementación de programas de actualización, así como el desarrollo de un departamento de Recursos Humanos competente	Falta de compromiso de proveedores de servicio	Desarrollar programas de capacitación continua para el personal administrativo y de operaciones. Mejorar la estructura organizacional con personal estable y competente
		Desarrollo de proyectos para mejora	
		Cambio en los requisitos reglamentarios	

Cuadro 4 Estrategias para la empresa de Transporte de carga

Etapa 3: Mapa estratégico y metas

El Mapa Estratégicos proporciona una visión más amplia de la estrategia ya que representa las relaciones causa- efecto entre indicadores y su vinculación con estrategia. Los indicadores son estadísticas o cualquier forma de indicación que facilita estudiar dónde se está y hacia dónde dirigirse con respecto a objetivos y metas establecidos. En el Apéndice A se muestra la propuesta del Balanced Scorecard para la Gestión estratégica de la Empresa de Transporte de Carga.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Con la evaluación estratégica realizada, mediante la aplicación de las primeras tres etapas del Balanced Scorecard, se ha podido establecer cuál es la situación de la empresa en relación con el ambiente interno y externo, lo cual permite hacer un diagnóstico de estrategias para orientar el rumbo de la organización, así como identificar su posición actual y su capacidad de respuesta en relación a su entorno, lo cual será de gran importancia para establecer el actuar futuro.

Conclusiones

El Balanced Scorecard es una herramienta importante para definir el mapa estratégico a largo plazo dentro de las organizaciones, ya que mediante sus cuatro perspectivas permite establecer las metas que deberán cumplirse paulatinamente con el monitoreo constante de los indicadores clave definidos para evaluar el progreso periódico, lo que a su vez permite corregir y mejorar oportunamente las desviaciones que sean detectadas, logrando colocar a empresa en un ventaja competitiva dentro de su sector.

La aplicación de ésta herramienta dentro de la empresa ha sido favorable, lo cual se ha reflejado en la interacción entre departamentos, sobre todo en los operativos como son Almacén, Mantenimiento y Tráfico, los cuales repercuten directamente en la percepción de calidad y servicio del cliente. Anteriormente se percibía un ambiente tenso en estas áreas debido a la falta de coordinación y la falta de objetivos comunes. Al integrar el grupo ejecutivo mediante reuniones, en la primera etapa del Balanced Scorecard, se empezaron a detectar las problemáticas al elaborar la matriz FODA y se establecieron algunas soluciones entre los departamentos involucrados, siendo este un paso importante para que la herramienta sea implementada con éxito.

Recomendaciones

Una vez realizada la propuesta del Balanced Scorecard para la Gestión estratégica de la Empresa dedicada al transporte de carga, se deberá hacer un enfoque especial para su divulgación, la definición del plan de acción para realizar los detalles que se consideren necesarios, y se procederá a desplegarlo hacia toda la organización con el objetivo de volverlo parte de fundamental del desarrollo gerencial permitiendo mantener un monitoreo constante sobre el estado del negocio.

Referencias

- Alveiro Montoya, C. (2011). El Balanced Scorecard como herramienta de evaluación en la Gestión administrativa. *Revista Científica "Visión de Futuro", Volumen 15(2)*.
- Amaya Amaya, J. (s.f.). *Gerencia: Planeación y Estrategia*. Colombia: Universidad Santo Tomás.
- Amo Baraybar, F. (2010). *El Cuadro de Mando Integral <<Balance Scorecard>>*. Madrid: ESIC Editorial.
- Chuquiguanga Lalvay, C. M. (2015). *Propuesta para la implementación del Balanced Scorecard como herramienta de Gestión en la empresas de transporte de carga en el cantón Cuenca*. Universidad del Azuay, Cuenca, Ecuador.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (2002). *Cuadro de Mando Integral (The Balanced Scorecard)* (Segunda Edición ed.). Barcelona: Editorial Gestion 2000.
- Luna González, A. C. (2014). *Administración estratégica* (Primera edición ed.). México, D.F.: Grupo Editorial Patria.
- Martínez Pedrós, D., & Milla Gutiérrez, A. (2012). *La elaboración del Plan estratégico y su implantación a través del Cuadro de Mando Integral*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos S.A.
- Milla Gutierrez, A. (s.f.). *El Cuadro de Mando Integral* (3ra ed.). Eco Colecciones.
- Pimenta Da Gama, A., & Martínez Ruiz, M. d. (2014). *Análisis de la Performance en las empresas: una perspectiva integrada*. Barcelona: Editorial UOC.
- R. Niven, P. (2003). *El Cuadro de Mando Integral paso a paso*. Barcelona: Ediciones Gestión 2000.
- Romero Bustamante, M. V. (2016). *Diseño de un modelo de gestión para la compañía de transporte turístico RioEmpres Tours S.A.* Proyecto de Grado para Obtener el Título de Maestría en Administración de Negocios, Universidad Internacional de Ecuador, Facultad de Ciencias Administrativas, Quito, Ecuador. Recuperado el 2017
- Ruiz Ordoñez, R. U., Guzmán Obando, J., & De la Rosa i Esteva, J. L. (2007). *Dirección empresarial Asistida: Como alinear estratégicamente su organización* (Primera Edición ed.). Madrid, España: Editorial Vision Net.

Apéndice A

Propuesta del Balanced Scorecard para la Gestión estratégica de la Empresa de Transporte de Carga.

Perp.	Financiera	Cliente	Procesos internos	Aprendizaje y crecimiento				
Objetivo estratégico Mejorar la rentabilidad mediante la optimización de los costos operativos, logrando el incremento de los ingresos y la disposición de recursos financieros para realizar el transporte de carga.	Factores Críticos de Éxito Recursos financieros adecuados Margen de utilidad adecuado Administración eficiente	Estrategias Implementar herramientas de Gestión enfocadas al manejo y optimización de los recursos a fin de incrementar los ingresos de la empresa	Indicadores Ingresos por servicios realizados	Metas mínimas Incrementar 0.05%	Metas máximas Incrementar 50%	Frecuencia Mensual	Responsable Gerente Administrativo y Jefe de Contabilidad	
								Ampliar la cartera de clientes dentro del sector; asegurando su satisfacción al proporcionar un servicio de calidad con excelencia operacional y la atención inmediata a los requerimientos presentados
Objetivo estratégico Lograr una gestión eficaz para brindar el servicio de transporte de carga, cumpliendo los procesos operacionales y administrativos necesarios, aprovechando la tecnología disponible para control de procesos y mejora	Factores Críticos de Éxito Personal capacitado Procesos establecidos Buena infraestructura en el área de mantenimiento y atención a clientes Tiempos muertos entre actividades Rotación constante de personal Buen recurso humano Falta de compromiso de proveedores de servicio	Estrategias Realizar una mejor gestión de los procesos operativos y establecer controles que permitan evaluarlos y mejorarlos Incrementar la eficiencia en los procesos operativos	Indicadores Tiempo del ciclo del proceso	Metas mínimas Disminuir 0.5%	Metas máximas Disminuir 30%	Frecuencia Semanal	Responsable Jefe de Mantenimiento, Coordinador de Almacén, Jefe de Tráfico, Jefe de Cobranza	
								Mantener al personal actualizado y motivado mediante la implementación de programas de actualización, así como el desarrollo de un departamento de Recursos Humanos competente que asegure que la selección del personal sea óptima
				Desarrollo de competencias clave	Incrementar un 5%	Incrementar un 60%	Mensual	

Aprendizaje Tecnológico e Innovación en las MiPyMes, factor clave para su incorporación a la Red de Proveeduría a Empresas Líderes

Dra. Martha Estela Díaz Muro¹, M.A. Martha Cecilia Terán Contreras²,
M.C.E Carmen Adolfo Rivera Castillo³

Resumen: En las últimas décadas, Hermosillo ha formado parte del desarrollo económico del país, lo que ha permitido que las empresas locales obtengan más posibilidades de integrarse a la cadena de proveeduría, pero se requiere de ellas adaptación a los cambios que la dinámica de la globalización exige y que les garanticen el éxito en su camino hacia la competitividad, actualmente, la incorporación de empresas Transnacionales del ramo aeroespacial han consolidado esta demanda.

Ante este panorama, el interés de este estudio es analizar cuáles son las técnicas de aprendizaje e innovación que utilizan las empresas locales para adquirir el conocimiento y generar nuevas formas de “hacer las cosas” que les permita participar en la red de proveeduría en la región e incluso trascender fronteras.

Los resultados encontrados demuestran que son más competitivas aquellas empresas que tienen más interés en la mejora continua y creación de nuevos procesos que las que únicamente asimilan el conocimiento ya adquirido por otras instancias.

Palabras clave: aprendizaje, innovación, proveeduría, MIPyMEs

Introducción

Los requerimientos de las empresas Transnacionales ETN hacia las empresas locales para que formen parte de su red de proveeduría se tornan cada vez más exigentes. Aparte de las certificaciones de calidad que solicitan de las empresas, estas deben de comprobar que cumplen con las capacidades tecnológicas suficientes y necesarias para satisfacer las demandas de las grandes empresas líderes en la Región.

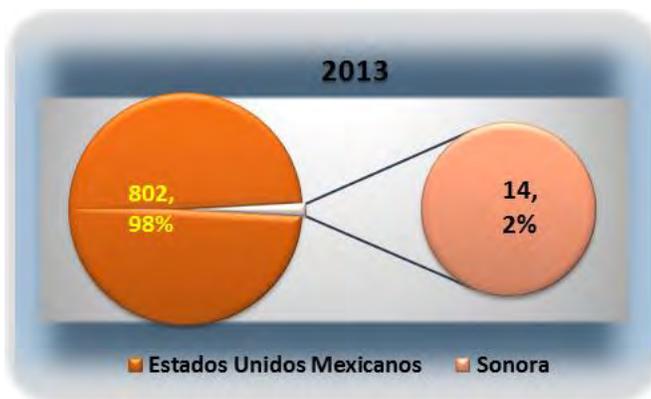
De acuerdo a estudios de Contreras y Olea (2005) las MIPyMEs del país no cuentan al 100% con estrategias de competitividad que les permitan formar parte de esta red de proveeduría. Esta debilidad impide que estas empresas puedan competir con otras que se ajustan a los requerimientos de las grandes líderes en la región de Sonora y sobre todo de Hermosillo, tal es el caso de la Planta de estampado y ensamble Ford en Hermosillo, líder en producción de automóviles e importante cliente de las empresas del sector metal-mecánico de la localidad la cual además de la transferencia de los conocimientos y técnicas de vanguardia, ha propiciado que las empresas locales se interesen en fortalecer sus capacidades para formar parte de su proveeduría, lo que ha dado un gran impulso al sector automotriz en el estado.

En concordancia con los estudios de Contreras y Olea, en el cuadro 1 se puede apreciar el número de empresas que en 2013 realizaron proyectos de investigación y desarrollo a nivel nacional y el bajo número de empresas que han generado proyectos de I&D así como el gasto de inversión intramuros en Sonora (Cuadro 2), esto pudiera de alguna manera influir en las empresas locales para ser competitivas y lograr cumplir con los estándares requeridos por las ETN (INEGI, CONACYT, 2014)

¹ La Dra. Martha Estela Díaz Muro es Profesora de la División de Posgrado e Investigación (DEPI) del TecNM/Instituto Tecnológico de Hermosillo diazmuro@yahoo.com.mx (autor corresponsal)

² La M.A Martha Cecilia Terán Contreras es Profesora de la DEPI TecNM/Instituto Tecnológico de Hermosillo ceciliaterancontreras@gmail.com

³ El M.C.E Carmen Adolfo Rivera Castillo es Profesor de la DEPI TecNM/Instituto Tecnológico de Hermosillo riveracastilloadolfo@gmail.com



Cuadro 1. Número de empresas del sector productivo que realizaron proyectos de Investigación y Desarrollo Tecnológicos en Sonora y México



Cuadro 2. Inversión en Investigación y Desarrollo Tecnológico Indicador Nacional

El desarrollo de proveedores para la industria automotriz en México es una situación que debe de enfrentarse no solamente de manera independiente entre cada proveedor, sino con apoyos y estrategias gubernamentales que les permitan cumplir con las normas de origen regional que establecen los tratados de libre comercio con los otros mercados, (aparte del de Estados Unidos) y poder competir con la calidad y certificación que requieren las empresas de tecnología avanzada.

En Sonora, la situación de los proveedores locales no dista mucho del escenario nacional. Bracamontes y Contreras, (2008) de acuerdo a los resultados obtenidos en sus estudios sobre el impacto de la planta Ford en Hermosillo, mencionan que entre otros el rezago se debe a la incapacidad tecnológica y financiera de las empresas locales para alcanzar estándares de Ford, inexistencia de una cultura empresarial enfocada a la innovación e Instituciones educativas y de capacitación sin una política de vinculación que las orientara hacia las necesidades del sector productivo.

De acuerdo a Contreras (2007) el tipo de aprendizaje que ha sido requerido en Ford se basa en dos factores importantes, uno de ellos que incide mayormente en el conocimiento específico de la tecnología dura de la industria y el otros enfocado más hacia factores organizacionales factores que Dini (2002;43) define como “tecnología blandas”.

La absorción del conocimiento transferido por las empresas líderes o requerido por ellas va a darse fundamentalmente a través del aprendizaje tecnológico esencial para la creación de las capacidades en las empresas. Pero para que esta incorporación de conocimientos y habilidades suceda, la empresa debe transitar por procesos de aprendizaje, de tal manera que el aprendizaje tecnológico sea un proceso dinámico que permita a la empresa adquirir las capacidades requeridas para su competitividad. En relación a lo anterior, (Dutrénit, 2000) menciona que “Las empresas aprenden con el tiempo, acumulan conocimiento tecnológico, y pueden progresivamente realizar nuevas actividades y adquirir nuevas capacidades”.

La problemática tecnológica y de innovación que se presenta en las empresas nacionales, está relacionada con la dificultad para la captación y adaptación de la tecnología, Pérez (2005) involucra al aprendizaje permanente como un proceso continuo para fortalecer las capacidades de la empresa y para generar el cambio técnico.

Villavicencio y Arvanitis, (1996) en su análisis indican que las actividades del aprendizaje tecnológico se dan básicamente de manera interna en la empresa, comparadas con otras que se interrelacionan más con los ambientes económicos y tecnológicos. Aun así, los autores hacen notar que en ocasiones la misma dinámica interna de la empresa puede inhibir el aprendizaje tecnológico y la innovación. Por otra parte, el medio ambiente institucional puede limitar la culminación del proceso innovativo.

La importancia de la innovación crece cada vez más para la empresa, ya que la globalización ha desencadenado fuertes movimientos para el posicionamiento a través de la competencia. Esto hace difícil la supervivencia de las empresas que no afronten con éxito estos movimientos. El proceso innovador debe de considerarse como una mejora continua, no una moda, es un requisito indispensable para poder sobrevivir en el entorno globalizado actual.

Romo Murillo (2006) se refiere a la innovación como “cualquier tipo de incorporación de nueva tecnología, ya sea en procesos o productos, a través de la cual la capacidad de producción de una empresa aumenta”

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (2008) entiende a la innovación tecnológica como “el proceso desarrollado por una organización productiva que conjuga una oportunidad de mercado con una necesidad y una invención tecnológica” de tal forma que permite el incremento de la productividad de las empresas a través de la investigación, el desarrollo y la aplicación de nuevas capacidades lo que repercutirá en ventaja competitiva al agregar valor a los productos y servicios. Conacyt (2008)

Con lo anterior, es posible inferir que las empresas deben impulsar su desarrollo tecnológico fortaleciendo sus capacidades en cualquiera de las etapas en las que se incorpore el proceso innovativo.

El Plan de desarrollo del Conacyt 2007-2012, enfatiza los esfuerzos del sector privado para incrementar las capacidades de innovación buscando mejorar la competitividad, dada la experiencia a nivel mundial que ha demostrado que las empresas son los principales de la innovación.

Sin embargo, se ha detectado que los esfuerzos por lograr alcanzar la excelencia tecnológica no se ha podido dar de manera general, siendo únicamente algunas empresas y sectores industriales los que han podido en cierta medida acceder a mejores procesos de aprendizaje y acumulación de capacidades tecnológicas, siendo las MPyMEs las más afectadas en cuanto a absorción tecnológica y pobre cultura de innovación se refiere, lo que se refleja en la tendencia a privilegiar la compra de tecnologías, y el poco interés de generar tecnología propia aun cuando únicamente sea con propósitos de asimilación de ésta. (Conacyt, 2008)

Para que una empresa busque innovar, es necesario que primero tenga el interés de hacerlo. Innovar conlleva muchos cambios de órdenes internos y externos; técnicos, humanos y organizacionales en aras de ofrecer mejores servicios, calidad y productos. Al final, la decisión va a radicar en la necesidad o no de fortalecer las capacidades que impulsen a la empresa a la ventaja competitiva y su posterior incorporación a las redes globales de producción y de ahí a la internacionalización de sus productos o servicios.

Descripción del Método

Para la obtención de los resultados se utilizó una encuesta a las micro, pequeñas y medianas empresas del sector metalmeccánico establecidas en Hermosillo diseñada por el Dr. Oscar F. Contreras Montellano, se trata en sentido estricto de un inventario de empresas del sector metalmeccánico, pues el cuestionario.

Se consideraron para su estudio, las preguntas del cuestionario que implicaban las técnicas de aprendizaje más comunes para incrementar el conocimiento de la empresa y compartirlo entre los trabajadores así como las preguntas que nos dieran indicios de las prácticas de innovación que utilizaban con mayor frecuencia.

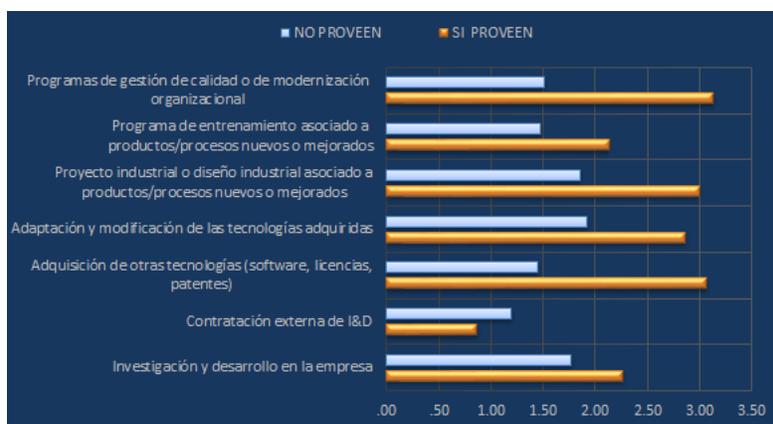
El objetivo de analizar las características relevantes de las empresas metal-mecánicas de Hermosillo es observar la relación que guardan un determinado conjunto de ellas y cómo éstas pueden tener algún grado de influencia en el nivel de integración hacia las empresas líderes de la localidad.

De la encuesta aplicada se consideraron 62 empresas del sector metal-mecánicas en Hermosillo, para efecto de este estudio se dividieron las empresas en 2 grupos de interés: 15 que ya formaban parte de la red de proveeduría de las empresas líderes (Tier 1) y 47 que aún no participan en este proceso de integración, clasificándolas en dos grupos: Empresas proveedoras (EP) y no proveedoras (NP).

Apoyo adicional a los datos obtenidos por la encuesta, fueron los resultados de las entrevistas realizadas a empresas clasificadas como proveedoras. Ésta información fue útil ya que proporcionó más elementos para el análisis de los resultados al abundar en temas que por las características de una encuesta no se generan en ella.

Con el fin de conocer cuál es el estado de avance tecnológico de las empresas encuestadas, se procedió a realizar un análisis comparativo entre los dos grupos de interés encontrando que las 15 empresas proveedoras implementan mayor número de acciones que enfocan las tareas organizacionales hacia estrategias de aprendizaje y desarrollo tecnológico (Cuadro 3).

Las barras color naranja indica los promedios obtenidos en las empresas proveedoras, constatando que la adquisición de otras tecnologías, los programas de gestión o modernización de la empresa, adaptación o modificación de las tecnologías adquiridas y programas de capacitación que fomenten esta adaptación o mejora de procesos técnicos y organizacionales, son las técnicas que más influyen al momento de considerarse como parte de la red de proveeduría para las empresas líderes.



Cuadro 3. Comparación de medias entre EP y NP en relación a las técnicas de Aprendizaje e Innovación

En el Cuadro 4 se puede apreciar las diferencias existentes en las EP y NP en la aplicación de estrategias de innovación y aprendizaje que permiten acceder a la red de proveeduría de las empresas líderes.



Cuadro 4. Comparación de medias entre EP y NP en relación a las estrategias de innovación y aprendizaje desarrollados por las empresas.

Clasificación del nivel de Integración

Una vez realizado el estudio comparativo entre las técnicas de Aprendizaje e Innovación y las estrategias de vinculación de las empresas analizadas, el siguiente paso fue realizar una clasificación del nivel de integración de las empresas proveedoras del sector metal-mecánico en Hermosillo, considerando para este análisis únicamente las 15 empresas que ya forman parte de la red de proveeduría de las empresas líderes.

La variable de comparación para la determinación del nivel de integración fue el porcentaje de ventas que tiene la empresa con la líder o sus proveedoras primer nivel (tier 1).

Se presenta a continuación en el cuadro 5, las 15 empresas proveedoras y sus principales clientes dentro de los cuales se incluyen tanto a la empresa líder como a sus proveedores Tier 2.

EMPRESA	cliente 1	cliente 2	cliente 3	% de ventas
1	Tier 2	Tier 2	Tier 2	100
2	Tier 2	Tier 2		70
3	Tier 2	Tier 2		70
4	Tier 2	Tier 2		70
5	Tier 2	Tier 2	Tier 2	95
6	Tier 2	Tier 2	Tier 2	80
7	Tier 2	Tier 2	Tier 2	50
8	Tier 2	Tier 2		50
9	Tier 2			100
10	Tier 2	Tier 2		60
11	Tier 2	Tier 2	Tier 2	100
12	Tier 2			90
13	Tier 2	Tier 2	Tier 2	100
14	Tier 2	Tier 2		95
15	Tier 2	Tier 2	Tier 2	100

Cuadro 4: Empresa proveedoras y sus clientes de la empresa líder o proveedores Tier 2

El criterio para determinar el nivel de clasificación de la empresa proveedora como ya se mencionó anteriormente y se muestra en el cuadro 5, fue el porcentaje de ventas que tiene la empresa hacia la empresa líder y sus principales proveedoras. Una vez determinado éste (sumando el nivel de ventas a cada una de las empresas clientes) se distinguieron 3 niveles de integración:

- Baja: 0-39%
- Media: 40-69%
- Alta: 70-100%

Comentarios Finales

La incorporación de ETN en la localidad ha propiciado cambios de estrategias en las empresas locales en aras de la competitividad, síntoma de ello es el interés de participar en la red de proveeduría de las empresas líderes que demanda estándares de calidad y procesos con un alto nivel de eficiencia, en este sentido, las empresas locales se encuentran en la búsqueda del desarrollo de vínculos con las entidades locales para fortalecer sus procesos tecnológicos fomentando la innovación en la empresa y ofreciendo el producto que la empresa líder está exigiendo a través de un continuo aprendizaje organizacional. En este rubro se observó una fuerte diferencia entre las empresas que ya proveen a la ETN en relación a las que no lo hacen.

Información obtenida en pláticas con gerentes y dueños de las empresas en las entrevistas realizadas, indica que uno de los factores más importantes para la formación de redes de proveeduría es contar con altos niveles de capacidades y habilidades para crear nuevas tecnologías y desarrollar nuevos productos y procesos.

La industria automotriz en Sonora se está desarrollando gracias a la inversión de las principales empresas trasnacionales que buscan la eficiencia que en la región se les ha ofrecido, tal es el caso de la planta Ford la cual se ha considerado como la mejor planta del mundo en términos de calidad según estudios de Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), además de otros logros a nivel mundial.

En los más de veinte años en los que la Planta Ford ha operado en el mercado regional, ha transferido conocimientos técnicos y administrativos que han sido aprovechados por los ingenieros que en algún momento laboraron para la empresa y que, aprovechando estos conocimientos incursionaron en otras empresas o en las suyas

propias proporcionando a la empresa líder las capacidades requeridas para su incorporación como proveedoras de ésta y sus principales proveedoras. (Bracamontes y Contreras, 2008)

A pesar de esta derrama de conocimiento, todavía existen muchas debilidades en los recursos humanos de las empresas locales. Se encontró en los resultados de este estudio que en los programas de desarrollo tecnológico o en los cursos de actualización hacia los empleados y/o proveedores de la empresa líder, se nota una carencia de las herramientas necesarias y básicas dadas las características de la globalización.

Gran parte del impulso del sector automotriz proviene de las redes de proveedores y, aun cuando puedan existir limitaciones en los encadenamientos productivos que limiten el papel de éstos, los resultados encontrados en este estudio demuestran que a pesar de las adversidades a las que se han enfrentado las empresas locales, las condiciones para su desarrollo están patentes y la presencia de la empresa líder y sus principales proveedoras en Hermosillo es factor determinante para que las empresas locales se puedan posicionar dentro de las redes globales de producción.

Referencias

- Bracamonte, Álvaro y Contreras, Oscar “Redes globales de producción y proveedores locales: los empresarios sonorenses frente a la industria automotriz”. Revista de Comercio Exterior Vol. No. 2008. México
- CONACYT-Gobierno del Estado de Sonora, Demandas Específicas Sonora 2008 C03
<http://www.conacyt.mx/Fondos/Mixtos/Sonora/2008-03/FOMIX>
- Contreras F. Oscar, Olea Miranda, Jaime. Estudio sobre el impacto de la ampliación de la Ford Motor Co. en Hermosillo, Sonora Quinto reporte parcial del proyecto, Aprendizaje tecnológico y empresarial de los ingenieros de Ford Hermosillo. Fundación México, Estados Unidos para la Ciencia-Colegio de Sonora Septiembre 2005
- Contreras Oscar Formación de un cluster automotriz en Sonora ¿Una historia de éxito? Foro Internacional de Clusters 2007, Hermosillo, Sonora, 2y 3 de Mayo, 2007
- Dini, Marco et al. Adquisición de tecnología, aprendizaje y ambiente institucional en las PYME, CEPAL: Santiago de Chile; pp.43 (2002)
- Dutrénit, G. “Learning and knowledge management in the firm. from knowledge accumulation to strategic capabilities” Great Britain: Edward Elgar Publishing. (1-33). (2000).
- Dutrénit, Gabriela. Capacidades tecnológicas, I.D. y apertura, en El mercado de valores, febrero, No. 2. (2000)
- INEGI-CONACYT. Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico (ESIDET), 2014.
- Pérez Laura, Adames Silvia Estudio de las capacidades tecnológicas en el sector productivo local de la construcción. Espacios. [online]. Ene. 2005, vol.26, no.1 [citado 27 febrero 2007], p.5-25. Disponible en la World Wide Web
<http://www.revistaespacios.com/a05v26n01/05260101.html>
- Romo Murillo David, Hill de Titto Pablo “Los determinantes de las actividades Tecnológicas en México” Centro de Investigación y Docencia Económicas, Documentos de trabajo en ciencia y tecnología, Marzo de 2006
- Villavicencio, Daniel, Arvanitis Rigas Aprendizaje Tecnológico e Innovación en la Industria Química Mexicana: un ejercicio de taxonomía. Coloquio Internacional “Aprendizaje tecnológico, innovación y política industrial: Experiencias nacionales e internacionales” Septiembre, 1996, México

Estrategias de aprendizaje para promover la autonomía, reflexión y autocrítica en estudiantes del Instituto Tecnológico de Minatitlán

M.D.U. Rosario Díaz Nolasco¹, Ing. Marina Cisneros Guerra², Ing. Emmanuel Tom Medinilla³, Psic. María Araceli Roa Granados⁴ y C. Irving Jovanny Orozco⁵

Resumen— El presente trabajo muestra los resultados del diseño e implementación de talleres para que los alumnos desarrollen la autonomía, la reflexión y la autocrítica a partir de los aportes de la neurociencia a la educación. Es importante que los estudiantes universitarios se capaciten en el conocimiento de la función cerebral y sus implicaciones en el aprendizaje, como el captar la atención, los diferentes sistemas de memoria, los efectos de las emociones y el estrés, con el objetivo de que conozcan su influencia en el saber conocer, saber hacer y saber ser, esto les permite desarrollar habilidades y aplicar estrategias de aprendizaje para aprender a lo largo de la vida en un proceso acorde al funcionamiento del cerebro. Los talleres han sido implementados en fase de prueba en el Instituto Tecnológico de Minatitlán, se tiene como resultado interesantes propuestas de investigación y ejercicios que están siendo desarrollados en la Institución.

Palabras clave — aprendizaje, estrategias de aprendizaje, aprender a aprender, neurosicoeducación

INTRODUCCIÓN

En el modelo basado en el enfoque por competencias el propósito principal del proceso educativo es el aprendizaje. Sin embargo para que se pueda dar el aprendizaje el estudiante debe poseer las condiciones que le permitan aprender, estas son: el querer, el saber y el poder aprender. El saber y el poder aprender están directamente relacionadas a las habilidades cognitivas del alumno para abordar las actividades académicas, y es aquí donde intervienen las estrategias de aprendizaje, de hecho uno de los objetivos centrales del modelo por competencias es que el estudiante además de aprender determinados contenidos desarrolle habilidades y actitudes que favorezcan el estudio y el trabajo académico, lo cual se reflejará en una mejora en su rendimiento, disminución de la reprobación y de la deserción. El modelo por competencias permite un mayor enriquecimiento de las estrategias del aprendizaje, privilegiando a las metodologías activas que promueven tanto el trabajo individual como el trabajo grupal y procuran el desarrollo autónomo del estudiante buscando que su aprendizaje sea significativo y reflexivo. Estas estrategias están basadas en dos corrientes principalmente el constructivismo y el cognoscitivismo, ya que una sustentan la construcción del conocimiento por parte del sujeto que aprende y ello implica la participación activa del alumno y la otra se enfoca en cómo hacer que el alumno asimile información, cómo debe hacerlo, saber hacerlo para comprender, explicar, cambiar, transformar, criticar y crear. Para Ruvalcaba (2015) éstas son las funciones del Rol de los alumnos en el modelo por competencias:

- 1.- Reconoce que es él, el elemento fundamental en el proceso de aprendizaje y de acuerdo con esta idea, demanda y cumple con las condiciones y actividades educativas indispensables para su formación.
- 2.- Tiene interés por su aprendizaje, reconoce el valor de la independencia cognitiva, desarrolla la curiosidad, la creatividad, tienen iniciativa y es capaz de tomar decisiones.
- 3.- Cuenta con información oportuna y constante sobre su avance académico: acerca de las competencias que va desarrollando para utilizarla en la toma de decisiones.
- 4.- Sabe aprender. Identifica lo que necesita aprender y las mejores estrategias para lograrlo. Desarrolla sus propias habilidades y hábitos de estudio.
- 5.- Apoya sus actividades de formación en el uso eficiente y sistemático de las tecnologías de la información y comunicación.
- 6.- Participa en actividades de evaluación, autoevaluación, heteroevaluación y coevaluación. (p.26)

¹M.D.U. Rosario Díaz Nolasco es profesora de Taller de Investigación en el Instituto Tecnológico de Minatitlán, Veracruz, rosydinol@gmail.com (autor correspondiente)

²La Ing. Marina Cisneros Guerra es profesora de Fundamentos de Investigación en el Instituto Tecnológico de Minatitlán, Veracruz, México mguerra03@hotmail.com

³El Ing. Emmanuel Tom Medinilla es profesor de ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Minatitlán, Veracruz, México sistemas@itmina.edu.mx

⁴La Psic. María Araceli Roa Granados es profesora de ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Minatitlán, Veracruz, cordr_actualizaciondocente@itmina.edu.mx

⁵C. Irving Jovanny Orozco es alumno de ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Minatitlán, Veracruz, newdoggy_54@hotmail.com

Aquí entonces están involucradas las habilidades para aprender que el alumno posee: habilidades cognitivas y habilidades metacognitivas. Bajo el esquema de éste modelo, el rol del alumno cambia, se convierte en el sujeto

principal en el proceso educativo, por tanto se requiere que el alumno esté comprometido con su aprendizaje y su formación, que aproveche para bien los recursos institucionales que la escuela le ofrece, que cumpla con sus obligaciones de estudiante, que se involucre socialmente para alcanzar sus metas. Es decir, se convierte en un participante activo de su propio proceso de aprendizaje, responsable y comprometido (Ruvalcaba, 2015).

Por tanto el alumno en éste modelo es un sujeto activo, reflexivo, autónomo y autocrítico, es decir un alumno con habilidades metacognitivas desarrolladas. El problema entonces radica en que en los últimos años, el estudiante se enfrenta a una serie de nuevos retos cognitivos, afectivos y sociales en el nivel medio superior y superior y en muchas ocasiones no tiene las herramientas de aprendizaje básicas para enfrentarlos. En el Instituto Tecnológico de Minatitlán (ITM) se ha estado trabajando sobre el desarrollo de habilidades metacognitivas (Díaz, 2016), y se plantea la pregunta ¿Cuáles acciones podrían implementarse para la formación en habilidades metacognitivas y ser una alternativa para la formación de alumnos autorregulados?, para responderla se ha implementado desde el periodo agosto- diciembre 2016 y enero- junio 2017 un programa de talleres entre los que se incluyen los que se listan en la cuadro no.1:

Instructor(a)	Tema
M.D.U. Rosario Díaz Nolasco	“Taller de habilidades metacognitivas para el aprendizaje”
Biol. Ernesto Ramón Romano	“Bases neurobiológicas del aprendizaje”
Biol. Ernesto Ramón Romano	“El cerebro y el aprendizaje”
Psc. Naraegla Méndez Domínguez	“Manejo adecuado del estrés”
Mtra. Yesenia Ramírez Martínez	“ Autoestima y motivación sana”
Psc. Naraegla Méndez Domínguez	“Fortaleciendo la autodeterminación”
Psc. Naraegla Méndez Domínguez	“Desarrollando la asertividad”
Mtra. Yesenia Ramírez Martínez	“ Taller de inteligencia emocional y herramientas para desarrollarlas”
Ing. Marina Cisneros Guerra	“Contribuyendo al desarrollo integral del estudiante”
M.D.U. Rosario Díaz Nolasco	
Psc. Cuauhtémoc Cruz Barrios	“Desarrollando competencias para el crecimiento humano”
M.D.U. Rosario Díaz Nolasco	“Aprender reflexivamente a aprender”

Cuadro No.1. Lista de talleres implementados en los periodos agosto- diciembre 2016 y enero- junio 2017

Con el siguiente objetivo general: Implementar un programa de formación en habilidades metacognitivas para el alumnado del Instituto Tecnológico de Minatitlán, orientado a promover el desarrollo de la autonomía, la reflexión y la autocrítica que les facilite su proceso de aprendizaje para formar individuos autorregulados, competentes para actuar en los ambientes dinámicos y complejos en los cuales realizarán su vida académica y profesional.

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

Tipo de estudio.

El tipo de estudio es descriptivo (Hernández, 2010) *Población.* La cantidad de alumnos que se invitó a participar está constituido por la totalidad de alumnos del primer semestre en el periodo agosto diciembre del 2016, el número total es de 678, los atendidos por cada carrera se muestra en el cuadro no.2:

Especialidad	No. de alumnos en el semestre Ago-dic/2016	Especialidad	No. de alumnos en el semestre Ago-dic/2016
Ingria. Quim. y Bioquim.	187	Ingria. Industrial	120
Ciencias Econom-Admvas.	114	Ingria. Electrónica	67
Ingria. En Sistemas Computacionales	78	Ingria. Electromecánica	112
		TOTAL	678

Cuadro no. 2. Población de alumnos.

El proyecto se desarrolla en las instalaciones del Instituto Tecnológico de Minatitlán. Se cuenta con el apoyo de la administración de la institución y la Coordinación Institucional de Tutorías para realizarlos. Los talleres se imparten el viernes que son los días con menor carga académica de los alumnos a lo largo de cada semestre. Los talleres se han diseñado de tal forma que en las actividades de aprendizaje se desarrollen habilidades cognitivas básicas como la observación, la descripción, la comparación (semejanzas, diferencias), la clasificación, la metáfora, la analogía, también se incluyen actividades de aprendizaje que desarrollan las habilidades cognitivas

de reflexión y análisis como la argumentación, la inferencia, la síntesis, la perspectiva. Algunas herramientas utilizadas en los talleres se muestran a continuación en los cuadros 3 y 4 y en las figuras no.1. y no.2.

Herramientas que se enseñan al alumno a desarrollar la reflexión y la autocrítica. Las estrategias para promover la reflexión. Para desarrollar la reflexión se trabajó con los formatos que se presentan a continuación. El cuadro no. 3 se contesta al inicio y final de la actividad.

Lo que Sé	Lo que Quiero saber	Lo que Aprendí	Lo que No me quedó claro

Cuadro no. 3 Propuesta para desarrollar la estrategia SQAN, que desarrolla la reflexión y la autocrítica

Otras herramientas utilizadas es la reflexión sobre actividades de aprendizaje, se realiza utilizando los formatos que se presenta en los cuadros.

El alumno reflexionará sobre lo realizado y contesta utilizando el siguiente cuadro de guía.

LO POSITIVO ¿Qué consideró positivo sobre lo que investigo?	LO NEGATIVO ¿Qué le pareció negativo?	LO INTERESANTE ¿Qué de su investigación le pareció interesante?
----------------------------------------------------------------	------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------

Cuadro no 4. Propuesta para desarrollar la reflexión y la autocrítica

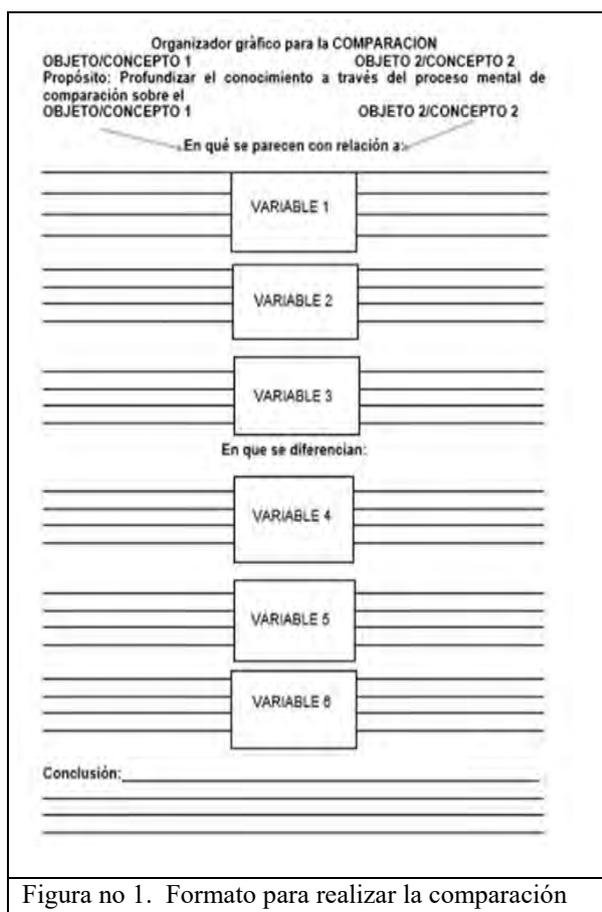


Figura no 1. Formato para realizar la comparación

SEP

CURSO TALLER: ESTRATEGIAS DIDACTICAS PARA FAVORECER EL APRENDIZAJE REFLEXIVO

Para ser estudiante eficiente se necesita controlar y evaluar nuestro propio proceso de aprendizaje. Necesitamos tomar conciencia de que el proceso en la habilidad descriptiva que implementamos haya sido efectivo para lograr el objetivo académico. Tomaremos conciencia de nuestro proceso, haciendo explícito cada uno de los ingredientes usados para esta habilidad.

Criterios de evaluación	si	no
¿Puedo explicar con palabras propias el concepto de esta habilidad?		
¿Entiendo su utilidad?		
¿Comprendo cada uno de sus elementos para implementarla?		
¿Tengo la destreza para implementarla?		
¿Reconozco cuando debo utilizarla?		
¿Tengo la capacidad para transferirla en diferentes cursos y contextos?		

¿Qué aprendí del uso de esta habilidad, y que modificaciones hare para mejorar dicha habilidad?

Figura no 2. Guía para autoevaluación reflexiva

Después de implementarse el programa de talleres (tuvo una duración de un año) se ha aplicado un cuestionario para recolectar información acerca de cambios en la formación de hábitos de los alumnos que asistieron a los talleres, el cuestionario se muestra en la figura no. 3.

Este cuestionario tiene la finalidad de conocer tus acciones con respecto a tres elementos sustanciales de la metacognición con respecto a tu proceso de aprendizaje, incluso aunque en muchas ocasiones actúes en forma inconsciente. Por ese motivo puede ser de gran utilidad para ti conocer mejor estas dimensiones de tu práctica diaria. Agradezco tu disponibilidad para contestarla.

INSTRUCCIONES: COMPLETA EL SIGUIENTE CUESTIONARIO, MARCANDO CON UNA X LA OPCIÓN QUE MÁS REFLEJE TUS OPINIONES EN BASE A LA SIGUIENTE ESCALA:

1. NUNCA (0%)	2.- POCAS VECES (25%)	3.- LA MITAD DE LAS VECES (50%)	4.- MUCHAS VECES (75%)	5.- SIEMPRE (100%)
No. Item				
1				
2				
3				
4				
5				
Dimensión: AUTOCONOCIMIENTO				
1. ¿Eres consciente de lo que piensas sobre la actividad o problema?				
2. ¿Eres consciente de qué técnica o estrategia de pensamiento usar y cuándo usarla?				
3. ¿Te preguntas cómo se relaciona la información importante de la actividad con lo que ya sabes?				
4. ¿Intentas concretar qué se te pide en la tarea?				
5. ¿Reflexionas sobre el significado de lo que se te pide en la actividad antes de empezar a responderla?				
6. ¿Te aseguras de haber entendido lo que hay que hacer y cómo hacerlo?				
7. ¿Haces un seguimiento de tus progresos y, si es necesario cambias técnicas y estrategias?				
8. ¿Utilizas múltiples técnicas de pensamiento o estrategias para resolver la actividad o tarea?				
9. ¿Eres consciente de tu esfuerzo por intentar comprender la actividad antes de empezar a resolverla?				
10. ¿Seleccionas y organizas la información relevante para la resolución de la tarea o actividad?				
Dimensión: AUTORREGULACIÓN Y CONTROL DE LA TAREA				
11. ¿Compruebas tu trabajo mientras lo estás haciendo?				
12. ¿Intentas descubrir las ideas principales o la información relevante de dicha tarea o actividad?				
13. ¿Intentas comprender los objetivos de la actividad antes de ponerte a resolverla?				
14. ¿Identificas y corriges tus errores?				
15. ¿Eres consciente de la necesidad de planificar el curso de tu acción?				
16. Una vez finalizada la actividad ¿Eres capaz de reconocer lo que dejaste sin realizar?				
17. ¿Eres consciente de los procesos de pensamiento que utilizas (de cómo y en qué estás pensando)?				
18. Antes de iniciar una actividad, ¿Decides primero cómo abordarla?				
19. ¿Compruebas tu precisión a medida que avanzas en la realización de la actividad?				
20. ¿Te esfuerzas por comprender la información clave de la actividad antes de intentar resolverla?				

Figura no. 3. Cuestionario para determinar el porcentaje de autoconocimiento y de autorregulación desarrollado después de los talleres

COMENTARIOS FINALES

Resumen de resultados.

A continuación se muestran los resultados de los cuestionarios aplicados, el cual tuvo la finalidad de evaluar la efectividad de los talleres y poder determinar si se alcanzó el objetivo planteado. El cuestionario mide el nivel de porcentaje que los alumnos desarrollaron la habilidad de autoconocimiento y autorregulación, los resultados se muestran en el cuadro no. 3:

DIMENSIONES	1. NUNCA (0%)	2.- POCAS VECES (25%)	3.- LA MITAD DE LAS VECES (50%)	4.- MUCHAS VECES (75%)	5.- SIEMPRE (100%)
AUTOCONOCIMIENTO	1.38	6.90	24.10	44.21	23.41
AUTORREGULACIÓN Y CONTROL DE LA TAREA	0.40	5.60	21.40	38.00	34.6

Cuadro no. 3 Concentrado de resultados de los cuestionarios aplicados

Cómo puede observarse el 67.62% de los alumnos están en el rango de entre 75 y 100 % que tienen desarrollado la competencia de autoconocimiento y el 72.6 % tienen desarrollado entre un 75 y 100 % de las competencias de autorregulación y control de la tarea. Éstos son datos alentadores ya que corresponden a más de la mitad de los alumnos que están convencidos y comprometidos con desarrollar competencias de autorregulación.

También se obtuvo que hay un alto porcentaje de alumnos que aún les hace falta fortalecer estas competencias: 24.10 y 21.40 respectivamente, es decir, casi un cuarto de la población de alumnos no han desarrollado estas competencias metacognitivas que son indispensables en el modelo educativo del TNM y que podría significarles un riesgo de reprobación, bajo rendimiento académico e incluso el abandono escolar.

Es poco el porcentaje de alumnos que se podrían clasificar como formados al 100% en la competencia de autoconocimiento, sólo el 23%, y en autorregulación y control de la tarea aumenta hasta el 34.6%, esto proporciona información relevante en el sentido de reforzar el programa y continuarlo.

Conclusiones

Los instructores de los talleres está conformado por un grupo multidisciplinario de docentes de la Institución y de Instituciones externas que han estado dispuestos en participar impartiendo los talleres en beneficio de los alumnos, los talleres han sido del interés de los alumnos y los han evaluados satisfactoriamente ya que tratan temas nuevos para ellos como lo son aquellos que abordan las funciones del cerebro en el aprendizaje y cómo se puede aprender más fácilmente aplicando las aportaciones de la neurosicoeducación.

Es interesante como se pudo incorporar a las estrategias de aprendizaje que desarrollan habilidades cognitivas elementos de la neurosicoeducación para realizar las clases más compatibles con el cerebro y que los alumnos prendieran en un ambiente más amigable. Se demostró que es posible combinar el modelo por competencias con elementos de la neurosicoeducación.

En general el programa tiene buenos resultados, pero cómo todo aprendizaje, lleva tiempo desarrollarlo y no podríamos extenderlo ya que conforme avanzan los alumnos en sus retícula y en sus vidas personales, se va complicando su implementación. No todos los alumnos que iniciaron concluyeron el programa, el aprendizaje es un proceso que lleva su tiempo y que principalmente el aprendiz debe estar comprometido para querer hacerlo. Sin embargo el trabajo se ha realizado y se ha sembrado en ellos una forma diferente de aprender a lo largo de la vida.

Se está listo para implementarlo con mejoras en una nueva generación.

Recomendaciones.

Al elaborar la planeación didáctica se recomienda a los docentes que consideren actividades que fomenten el autoanálisis y la reflexión del alumno y explicarles para que les va a ser útil cada tarea, para que lo comprendan, sientan y vivan y realicen cada actividad de aprendizaje de lo contrario no tiene significado para él. La neurociencias está aportando información valiosa al proceso de aprendizaje y los docentes deben capacitarse para incorporarlos en sus planeaciones didácticas por lo que se recomienda se incluyan talleres para docentes que traten éstos temas. También se recomienda hacer esfuerzos docentes para fomentar la autoevaluación en los alumnos y aprendan a realizar acciones de mejora fomentando el reforzamiento, estimulando la motivación y dar seguimiento durante todo el proceso.

También se recomienda retroalimentar los programas de apoyo de la Institución que promueven la formación integral del estudiante.

REFERENCIAS

- Amaya, G. J. y Prado M. E. (2011). Estrategias de aprendizaje para universitarios. México: Trillas.
- Ruvalcaba F. H. (2015). La didáctica en el enfoque por competencias. Revista electrónica de posgrado e investigación (en línea), vol. (17), pp. 19 – 29. Recuperado de: <http://genesis.uag.mx/certus/vol17/certus17.pdf>
- Daros W.R. (2009). Teoría del aprendizaje reflexivo. Recuperado de: http://www.uce.edu.ar/upload/libros/Teoria_del_aprendizaje_reflexivo.pdf
- Cerezo R., Núñez J. C. y Fernández E. (2011). Programas de intervención para la mejora de las competencias de aprendizaje autorregulado en educación superior. Revista Perspectiva Educativa. Formación de profesores [en línea], vol. (50). Recuperado de: www.perspectivaeducacional.cl/index.php/educacional
- Labatut, P. M.E.(2004). Aprendizaje Universitario: Un enfoque metacognitivo (Tesis de grado, doctoral). Recuperado de: <http://biblioteca.ucm.es/tesis/edu/ucm-t27286.pdf>
- Rosario P, González P. A. Núñez J. C. y Mourao R. (2005). Mejora del proceso de estudio y aprendizaje mediante la promoción de los procesos de autorregulación en estudiantes de Enseñanza Primaria y Secundaria. Revista de Psicología y Educación [en línea], vol. (1). Recuperado de: <http://hdl.handle.net/1822/11944>.
- Suárez José M., Fernández Ana P. (2013). Un modelo sobre cómo las estrategias motivacionales relacionadas con el componente de Afectividad inciden sobre las estrategias cognitivas y metacognitivas. [en línea], vol. (16). Recuperado de: <http://revistas.uned.es/index.php/educacionXX1/article/view/10340/9878>.
- Kimenko, O., Alvares J.L. (2009). Aprender cómo aprendo: la enseñanza de estrategias metacognitivas. Revista Educación y educadores [en línea]. vol. (12). Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83412219002>.

Riesgos y Crisis con Impactos sobre el Turismo en Mazatlán

Lic. Denisse Abisai Díaz Rivera¹ Dr. Manuel Ramón González Herrera²

Resumen—Se exponen los principales riesgos y crisis con impactos negativos para el destino turístico Mazatlán, basado en el caso de estudio de un hotel cinco estrellas. Como resultado se presentan las principales medidas de respuesta adoptadas por la organización ante eventos con potencial afectación, lo cual se fundamentó en la aplicación de encuestas. Se corroboró la necesidad de proyectar un escenario positivo de capacitación y elaboración de un manual de gestión de riesgos y crisis para la organización. Se concluye que los organismos que fueron establecidos en Mazatlán están en constante búsqueda para brindar mayor información, capacitación, y apoyo al sector turístico ante eventos con impacto negativo en cada una de las tres etapas de un evento de crisis, lo que favorece la minimización de los efectos negativos de mayor importancia y fortalece la cooperación al momento del evento.

Palabras Clave—riesgos, crisis, Mazatlán, gestión, turismo

Abstract—It exposes the main risks and crises with negative impacts for the tourist destination Mazatlan, based on the case study of a five-star hotel. As a result, the main response measures adopted by the organization are presented to minimize events with potential impact, which was based on the application of surveys. The need to project a positive training scenario and elaboration of a risk and crisis management manual for the organization was corroborated. It is concluded that the agencies that were established in Mazatlán are constantly seeking to provide more information, training, and support to the tourism sector in question in the face of events that have a negative impact on each of the three stages of a crisis; which favors the minimization of negative effects of greater importance and strengthens cooperation at the time of the event.

Keys words—risks, crisis, Mazatlán, management, tourism

Introducción

La presente comunicación tiene como finalidad conocer la situación actual de gestión de las empresas hoteleras del destino turístico Mazatlán en respuestas a riesgos y evento de crisis, estudio que se basa en el caso particular de un hotel 5 estrellas. Se enfatiza en la importancia de promover la gestión integrada de los riesgos y crisis a los que está expuesto el destino y sus hoteles, en función de lo cual se logró explorar el conocimiento de la empresa sobre el tema antes mencionado, dejando al descubierto la necesidad de conocer el grado de preparación de respuesta ante dichos eventos por parte de los colaboradores y la empresa turística hotelera. El supuesto de esta investigación se fundamentó en que los principales riesgos son de índole natural, ya que son lo que más han marcado la vida laboral de los colaboradores.

Revisión de la literatura

En la consideración de Ortiz (2016), el programa anual de recursos materiales y servicios generales 2017 incluye seis acciones entre las que se encuentra el aseguramiento integral en conjunto con el mantenimiento preventivo y correctivo de mobiliario y equipo, los cuales tratan principalmente de enfocarse hacia la integración, evaluación, seguimiento y actualización del programa.

Este enfoque conlleva a revisar la acción del aseguramiento integral, la cual reconoce los riesgos a considerar. Bajo este supuesto se hace énfasis especial en la debilidad de no contar con un programa integral de aseguramiento que implique cubrir por completo la protección de bienes patrimoniales o bien el no contar con suficiente presupuesto para atender a los programas de aseguramiento.

Al mismo tiempo, en el año 2011 la coordinación de Protección Civil, en conjunto con la Secretaría de Seguridad Pública, indicaron en el plan municipal de contingencias como objetivos principales el prevenir desastres en la sociedad mediante campañas de difusión en medios masivos de información, carteles, trípticos, así como la capacitación de la población, procurando reducir los efectos sobre la misma.

Este Plan Municipal de Contingencias 2011 integra tres etapas con el alcance siguiente:

¹ Denisse Abisai Díaz Rivera estudiante de la Maestría en Administración de Empresas. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. México. dabisai.dr@gmail.com

² Manuel Ramón González Herrera. Profesor e Investigador del Programa de Turismo. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. México. Director de Tesis.

- a) **Prevención:** es un conjunto de acciones para salvaguardar la vida y la integridad física de la población, así como de sus bienes y su entorno ante desastres naturales o antrópicos.
- b) **Auxilio:** las funciones a realizar son el establecer un sistema de coordinación con dependencias del sector público, organismos privados, sociales e instituciones académicas con la finalidad de auxiliar a la población civil, al igual de crear condiciones para proteger a la ciudadanía, sus bienes y al medio ambiente, ante la eventualidad de un desastre, adoptando medidas preventivas para ello.
- c) **Recuperación:** consiste en fomentar y difundir una cultura de protección civil y también supervisar permanentemente y mantener actualizado el Atlas de Riesgos del Municipio. (INGR, 2011).

Al respecto, el Atlas de Riesgos Naturales del municipio de Mazatlán, Sinaloa 2011, define dos tipos de medidas de reducción de riesgos; siendo las estructurales las que se refieren al conjunto de obras que puedan reducir la vulnerabilidad de la población ante los efectos de los fenómenos potenciadores de crisis, y las no estructurales que son las que están relacionadas principalmente con todas aquellas acciones que están vinculadas con el conocimiento de los fenómenos naturales, la estimación del peligro, el riesgo y las reglas de construcción.

Algunas medidas de mitigación generales declaradas en el Atlas de Riesgos Naturales son:

- a) Dar a conocer el Atlas de Riesgos del Municipio Mazatlán por medio de un portal en internet.
- b) Fortalecer el departamento de Protección Civil implementando sistemas de alerta y comunicación en la población.
- c) Dar a conocer los planes de emergencia.
- d) Manejar cursos de capacitación sobre la cultura de reducción de riesgos. (SECTUR, 2017)

Metodología

El estudio se basa en la selección de un hotel en el destino turístico Mazatlán, clasificado como una empresa dedicada al hospedaje en la categoría de 5 estrellas, privado, con área de playa. Este sirvió como caso de estudio durante la estancia académica realizada en el destino Mazatlán en el periodo junio-julio del 2017.

Para el inventario de riesgos y crisis en el hotel se utilizó el siguiente instrumento de recolección de información.

Riesgo o crisis	Impacto	Nivel de riesgo	Acciones	Responsables		Responsable a accionar
				Interno	Externo	
Sismos	Crítico	Muy Alto	Seguir recomendaciones dadas por protección civil		X	Protección Civil
Inundaciones	Severo	Alto	Seguir protocolo implementado dentro de la empresa	X		Personal capacitado
Lluvias	Moderado	Medio Alto	Seguir protocolo implementado dentro de la empresa	X		Personal capacitado
Fracturas	Moderado	Medio Alto	Seguir recomendaciones dadas por protección civil		X	Protección Civil
Ciclón	Crítico	Muy Alto	Seguir recomendaciones dadas por protección civil		X	Protección Civil

Elaboración propia en conjunto con agentes de Protección Civil, (2011)

Para la planificación, organización y capacitación relativa a la gestión de riesgos y crisis se tomaron en consideración los tres momentos críticos, es decir, antes, durante, y después del evento. Los criterios para la valoración de los mismos corresponden a los establecidos por el Gobierno Municipal (2016).

ANTES: continua capacitación por parte de los gerentes para todo el personal posible en la plantilla de trabajo, capacitación en cursos de primeros auxilios, capacitación en evacuaciones, capacitación en búsqueda y rescate, capacitación contraincendios.

DURANTE: detecta claramente de dónde proviene el problema, se debe estar bajo control y seguir el protocolo para iniciar con la solución del problema (según sea el caso), llamar y avisar a las autoridades correspondientes, bomberos, cruz roja, tránsito, protección civil, encender los sistemas de alarmas para avisar a todo el personal lo que procede realizar, comunicar con calma a los huéspedes sobre lo que ocurre y qué se solicita realizar, proceder a la evacuación con calma y analizando la situación de algún herido con la brigada de auxilio, reunir a todos en puntos establecidos (puntos que están fuera de cualquier peligro), proceder a pasar lista de los huéspedes, personal, heridos, y esperar ayuda de las dependencias.

DESPUES: realizar una exhaustiva evaluación de los hechos para poder tomar en cuenta las áreas de oportunidad que hicieron falta en el momento de riesgo, y comprometer más al personal.

Resultados y discusión

Se llevó a cabo el levantamiento de encuestas, las cuales fueron aplicadas a 60 colaboradores del hotel seleccionado, los cuales arrojaron los siguientes resultados.

De las 60 personas encuestadas el 50% fueron mujeres y el 50% fueron hombres, con una desviación estándar de 13.74% en 38 años. El 25% de los encuestados tienen ocupaciones de agentes de seguridad, ama de llaves, áreas públicas, asistente de administración, mantenimiento, asistente de recursos humanos, cajera general, gerente general, capitán de meseros, meseros y recepcionistas.

La tabla 1 refleja los resultados obtenidos mediante la aplicación de la encuesta.

Tabla 1 Tabulación de los resultados de la encuesta.

Pregunta	Porcentaje
¿Conoce qué son los riesgos y crisis en un hotel?	No 20% Si 80%
¿Sabe qué es un manual de procedimientos para la gestión de riesgos y crisis en la hotelería?	No 21.67% Si 68.33% No sé 10%
¿En el hotel cuentan con algún instrumento conocido para la gestión de riesgos y crisis?	No 1.67% Si 56.67% No sé 41.67%
¿A qué instituciones se dirigen cuando ocurre un evento de crisis en el hotel?	No sé 40% Bomb., Cruz Roja, Protec. Civ. 60%
¿Se realiza un registro sistemático de riesgos y situaciones de crisis en el hotel?	No 45% No sé 55%
En el lugar donde labora ¿ha sido afectado por algún tipo de riesgo o crisis?	No 100%
¿Con qué frecuencia se ha sentido expuesto a riesgos y eventos de crisis?	Algunas veces 100%
¿Cuáles evento de crisis han afectado a su hotel?	Inundaciones 11.67% Problemas con tecnología 6.67% Ninguno 81.67%

Después de vivenciar algún evento de crisis en el entorno cercano al hotel; ¿cuáles consecuencias se han producido?	Falta de coop. con empleados 11.67% No saber que hacer 6.67% No sé 81.67%
¿Con qué medidas de respuesta cuenta su departamento para responder ante riesgos y eventos de crisis?	Sist de alarmas, oper. Incendios 30% No sé 70%
¿Las respuestas de su organización ante los riesgos y crisis se producen de forma?	Inmediata 30% Largo tiempo 33.33% Mediano tiempo 36.67%
En caso de que ocurra un evento de crisis ¿se les informa a los huéspedes qué ocurre y qué deben hacerse?	Algunas veces 33.33% Nunca 35% Siempre 31.67%
¿Qué tan importante considera el tener una capacitación para mejorar la gestión de riesgos y crisis dentro del hotel?	Importante 100%
¿Estaría dispuesto a implementar un manual de procedimientos para la gestión de riesgos y crisis en su departamento?	Si 100%
¿Qué aspectos recomienda como necesarios para incluir en el manual de procedimientos para la gestión de riesgos y crisis?	Procedimientos de respuesta 45% Recomendaciones 55%

Elaboración propia.

En correspondencia al orden obtenido de los porcentajes en las encuestas se denota que del total de encuestados:

- Solo el 80% conoce lo que son los riesgos y crisis en un hotel.
- El 68.33% sabe lo que es un manual de procedimientos para la gestión de riesgos y crisis.
- El 60% sabe que las instituciones de pronta ayuda son los bomberos, la Cruz Roja y Protección Civil.
- El 55% no sabe con exactitud si se realiza un registro sistemático de riesgos y situaciones de crisis en el hotel.
- En el tiempo laborado por parte de los encuestados en el hotel el 100% respondió que no han sido afectados por algún riesgo o crisis. Aunque el 100% afirma que algunas veces se han sentido expuestos a riesgos y eventos de crisis.
- Con respecto a identificación de cuáles eventos de crisis han afectado el hotel el 11.67% menciona la posibilidad de las inundaciones y el 6.67% menciona los problemas con la tecnología, mientras que el 81.67% menciona no poder identificar ningún evento potencial.
- El 87.67% de los encuestados menciona que no saben cuáles consecuencias se pueden derivar después de la ocurrencia de un evento de crisis.
- El 30% de los colaboradores mencionan que las medidas de respuesta con que cuentan en el hotel son los sistemas de alarmas y las operaciones contra incendios.
- El 36.67% de los colaboradores afirman que en la organización del hotel le toma un medio plazo para tener respuesta ante evento de crisis.
- El 35% de los encuestados mencionan que nunca se les informa a los huéspedes lo que ocurre ante eventos de crisis mientras ellos mismo puedan controlarlo y solucionarlo.
- El 100% de los encuestados menciona importante la tenencia de un manual de gestión en riesgos y crisis en la hotelería, al igual que estarían dispuestos a implementarlo en su departamento de trabajo; mientras que

un 45% menciona que sería importante agregar lo que son los procedimientos de respuesta y como recomendaciones solo un 55% eligió esa opción.

Conclusión

Los resultados obtenidos en esta investigación indican la alta preocupación de los hoteleros y colaboradores implicados en el estudio por mantener a salvo las instalaciones y al turista, es claro que los principales riesgos y crisis se basan en la tipología de riesgos y eventos natural, dada la situación geográfica cercana al mar del destino Mazatlán y de la infraestructura hotelera.

Es importante reconocer que en la empresa hotelera seleccionada como caso de estudio, se cuenta con constante capacitación para tener diferentes formas de respuesta favorables ante eventos de riesgos y crisis, destacando la necesidad e importancia de seguir con ella.

Referencias bibliográficas

- Civil, P. (2011). *Transparencia Mazatlan*. Recuperado el 20 de junio de 2017, de http://transparencia.mazatlan.gob.mx/wp-content/uploads/gobierno/plan_lluvias_2011.pdf
- INGR. (26 de diciembre de 2011). *Instituto Nacional para la Gestion de Riesgos*. Recuperado el 25 de junio de 2017, de http://www.normateca.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/2612/Atlas_Estados/25012_MAZATLAN/0_ATLAS_RIESGOS_MAZATLAN.pdf
- Mazatlan, G. d. (2016). *Portal de Transparencia*. Recuperado el 08 de julio de 2017, de [mazatlan.gob.mx: http://transparencia.mazatlan.gob.mx/informes/#footer](http://transparencia.mazatlan.gob.mx/informes/#footer)
- Ortiz, N. (13 de 12 de 2016). *gobierno mexicano*. Recuperado el 08 de 06 de 2017, de secretaria de turismo: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/233338/PARMSG2017.pdf>
- SECTUR. (2017). *SECTUR*. Recuperado el 02 de julio de 2017, de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/233338/PARMSG2017.pdf>

APROVECHAMIENTO DE SÍLICE RESIDUAL DE PLANTA GEOTÉRMICA

Dr. Gerardo Cesar Diaz Trujillo¹, QI. Jesús Guadalupe Palomares Cárdenas², Dra. Martha Rosales Aguilar³, Dra. Verónica González Torres⁴.

Resumen— La planta geotérmica de Cerro Prieto localizada en el municipio de Mexicali, Baja California (México), es la segunda más grande generadora de Electricidad en la Latinoamérica. Durante el proceso de aprovechamiento de vapor para generar electricidad, se presentan una serie de residuos líquidos que por lo general es agua que se reinyecta al yacimiento térmico y sólidos que se dirigen a zona de confinamiento a los cual no se le da aplicación alguna y tiende a ser un material que adopta volumen considerable de área de confinamiento. El presente trabajo ofrece una serie de materiales que se han obtenido donde se incluye SiO₂, primordialmente a Cerámicos, y una vez caracterizados, es posible el conocer su composición química, mineralógica y morfológica, y el considerar su uso como una alternativa de materia prima en procesos para sustituir materia prima natural, que a la fecha es extraída del subsuelo.

Palabras clave—Sílice, Material Cerámico, Planta Geotérmica, Residuo silícico,

Introducción

El aprovechamiento de la energía Geotérmica en la producción de electricidad es un procedimiento competitivo, en lo que concierne a eficiencia y costo, con otras alternativas que parten del petróleo, gas natural y carbón.

Aunque la mencionada energía se puede originar de distintas formas, no del todo dilucidadas, son características comunes a todas ellas los gradientes térmicos y de presión que tienen lugar al ser transportado el vapor desde el interior de la corteza terrestre hasta la superficie.

Los citados vapores, se producen en manantiales térmicos y/o fumarolas localizadas a 8 – 10 Km de profundidad donde la temperatura oscila alrededor de los 300 °C. El vapor al circular hacia la superficie, se enfría a 100 °C aproximadamente y el calor cedido en este proceso se emplea en mover las turbinas que generan la energía eléctrica.

La Planta Geotérmica de Cerro Prieto, localizada en el municipio de Mexicali, B.C. (México) está asentada geológicamente sobre rocas sedimentarias (arenisca, limonitas, lutitas) Los principales minerales no metálicos presentes en los sedimentos son; Caolinita, Cloritas, Dolomita, Feldespatos. Geles de Hierro e Iltas, todas ellas dispuestas en capas mixtas. A través de ellos, circulan los manantiales acuíferos que se cree proceden de mezclas de aguas del Rio Colorado con infiltraciones marinas. Dichas mezclas, elevan su temperatura en contacto con las rocas circundantes del área, dado que éstas se encuentran en estado recientemente solidificado y/o plástico, eliminan calor, que es aprovechado por el fluido presente y este se encarga de transportarlo a la superficie terrestre.

Durante su recorrido, se transfiere al vapor elementos de los minerales presentes en los sedimentos y agua de mar tales como; Boro, Calcio, Litio, Potasio, Silicio, Sodio, Magnesio y Sulfatos por citar los principales.

A causa del gradiente térmico el transporte del vapor a través de los ductos (tuberías) da lugar a una precipitación de polvo blanco que contiene Sílice y otras sales, y se adhiere a los ductos de transporte de vapor hacia la superficie, y con el tiempo tienden a ver incremento en cantidad que originan una disminución de área efectiva de tubería y conlleva a un cambio continuo para su mantenimiento lo cual repercute en el aprovechamiento de energía proporcionada por vapor y/o fluido caliente.

En la actualidad, dichos residuos, a la fecha no tiene aplicación alguna, se depositan en zona de confinamiento denominada laguna de evaporación. Sin embargo, dichos residuos, a partir de 1989 han generado una serie de propuestas de investigación, ha sido posible el generar un proceso de purificación de dicho residuo en donde se ha logrado identificar hasta 99.40 % de SiO₂, e identificar las principales sales presentes; NaCl y KCl que se han eliminado por sistema de lavados y dentro de lo más importante, es el que se define una estructura amorfa lo que le hace ser considerado un material con alto grado de capacidad para ser reactivo. De igual forma se han generado materiales en donde la Sílice forma parte de su estructura química como son materiales; Cerámicos (Diaz, 199, Vidrios (Diaz G.C., Valle F.J, 1999, JM Rincon et al 1999), Vitrocerámicos (Diaz G, et al, 1999) y Cementos (Escalante et al .

En presente trabajo, se da continuidad a aprovechamiento o de este residuo silícico, ya con proceso de purificación definido, se dirige hacia el extender la aplicación y generar un sistema de sílice dopado con iones metálicos; Oro, Platino y Vanadio por medio de vía Hidrotermal.

Descripción del Método

Purificación de la sílice.

Mediante un proceso de lixiviación en medio acuoso con aplicación de calor, se procede a llevar a cabo la eliminación de sales solubles. Se realiza una serie de lavados con agua desionizada sobre material residual de Sílice pulverizado, hasta prueba negativa de cloruros de los lavados, indicativo de que se ha llegado a eliminación total de sales solubles. En la Figura 1, se ofrece diagrama de flujo aplicado durante el proceso de lixiviación de sales solubles de la Sílice residual (Díaz G., Rincon J.M. 1990).

Preparación material por Técnica Hidrotermal.

Mediante el diagrama de flujo es posible apreciar las etapas de preparación y obtención de los diferentes materias aplicando técnica Hidrotermal, se parte de una solución acuosa de 25 mL y adicionan 0.02 mmol de solución con iones de Oro (Sol. 0.4719 mg/mL), Paladio ($\text{Pd}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) y/o Vanadio (V_2O_5). Se realiza la mezcla y homogeneiza por medio de una agitación y posteriormente se incorpora Sílice previamente purificada y dejar en digestión por un periodo de 24 Hs. (Jiango, 2015, Malik, 2016). Una vez concluido el proceso de digestión, se transfiere a recipiente de teflón, para incorporarse a PARR INSTRUMENT 276AC T304 060, se sella completamente y se introduce al estufa a una temperatura de 120 °C durante 24 hrs. (Sanjeev, 2016). Finalmente, se extrae de estufa y deja enfriar a temperatura ambiente y evapora la fase líquida restante y la fase sólida es tratada a 700 °C por 8 hrs. En la figura 2, se presente un Diagrama de Flujo.



Figura 1. Diagrama de Flujo de Proceso de lixiviación de sales solubles de Sílice residual.

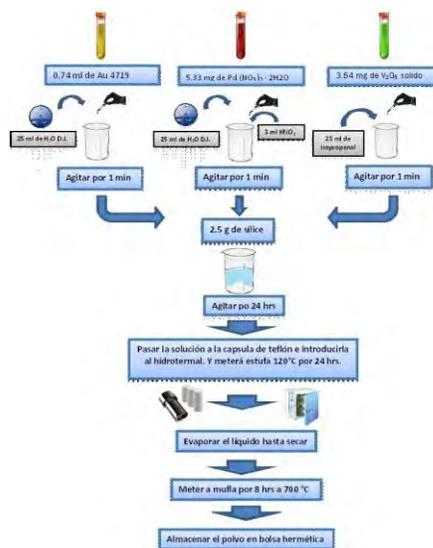


Figura 2. Diagrama de Flujo de Proceso Hidrotermal.

Resultados

Residuo Sílice purificado

El Difractograma de rayos X de la Sílice procedente de residual de Cerro Prieto tratada con el proceso de limpieza, se puede obtiene que se tiene un difractograma carente de picos y/o señales, solamente una banda ancha entre 15 y 40 ° que se atribuyen a un sistema que carece de orden cristalino. Por medio de análisis EDS, se identifica presencia de Silicio y Oxígeno.

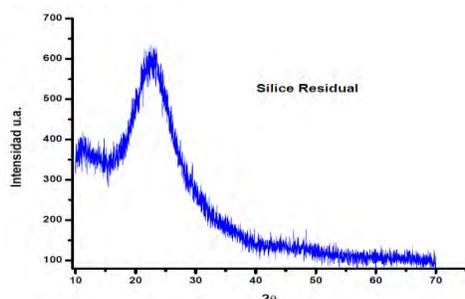


Figura 3. DRX SiO₂ libre de sales solubles.

Sistema SiO₂ – Agente dopante (Au, PdO, V₂O₅)

Se aplican dos procesos de tratamiento térmico: 500 °C/8Hs. Se obtiene una material de estructura amorfa en los tres sistemas, lo cual permite estimar el que no se genera cristalización de la Sílice, lo deseado, se mantiene su estructura amorfa y los agentes dopantes, no se identifican, posteriormente un tratamiento a 700 °C/8Hs. se observa un comportamiento similar, fase amorfa de atribuida a Sílice y se presentan por señales en cada sistema correspondiente al agente dopante; Au, PdO y V₂O₅.

Espectroscopia Fotoelectrónica de Rayos X (XPS)

Por medio de Espectroscopia de Rayos X, se lleva cabo la identificación de iones presentes como análisis adicional que permite fortalecer ensayos previos.

Sistema SiO₂ dopado con Oro.

En la Figura 4, se ofrece el espectro XPS general del material obtenido por medio de proceso Hidrotermal, se puede apreciar la presencia de iones Silicio y Oro, de manera clara.

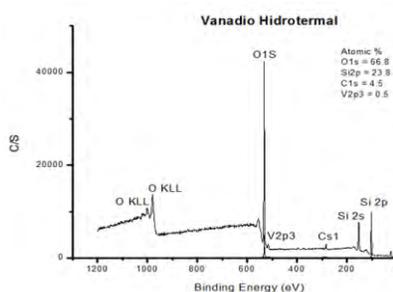


Figura 4. Espectro General XPS SiO₂-Au por vía Hidrotermal

Sistema SiO₂ dopado con Vanadio

Prosiguiendo un sistema de análisis similar al presentado en sistema SiO₂-Au, se identifican señales correspondientes a O, V, Si (Figura 5) en sistema tratado por vía Hidrotermal y de forma individual se realiza el análisis de cada elemento, el espectro que permite ubicar señales de electrones Auger para el Oxígeno en los orbitales KLL, la señal de un fotón de oxígeno 1s, y la señal de un fotón de vanadio perteneciente al segundo nivel energético como V+2 p3 y las señales pertenecientes a fotones de Silicio Si 2s y Si 2p.

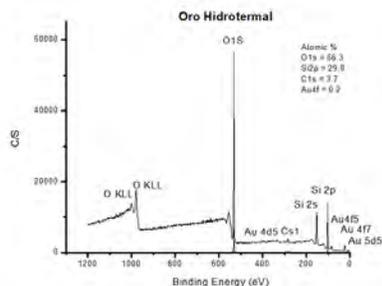


Figura 5. Espectro General XPS SiO₂- V por vía Hidrotermal.

Sistema SiO₂ dopado con Paladio

Finalmente, el sistema de análisis del material SiO₂-Pd, presenta el mismo comportamiento a los sistemas anteriores, se identifican señales correspondientes a O, Pd, Si en sistema tratado por vía Hidrotermal y de forma individual se realiza el análisis de cada elemento, el espectro que permite ubicar señales de electrones Auger para el Oxígeno en los orbitales KLL, la señal de un fotón de oxígeno 1s, y la señal de un fotón de Paladio perteneciente al tercer nivel energético como Pd 3p1 y 3d, finalmente, las señales pertenecientes a fotones de Silicio Si 2s y Si 2p.

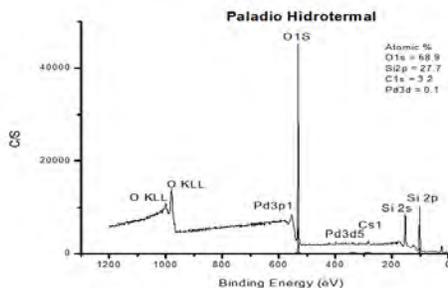


Figura 6. Espectro General XPS SiO₂-Pd por vía Hidrotermal

Microscopia Electrónica de Barrido

Sistema SiO₂ dopado con Oro.

La Figura 7 muestra un par de micrografías MEB de material SiO₂-Au sintetizado por vía Hidrotermal a 500 °C, de tratamiento térmico. Se puede apreciar una matriz de sílice en la cual se ubica presencia de partículas dispersas de Au°, si bien se ha identificado por XPS la introducción de Au a la red cristalina de sílice, aquí se aprecian partículas aisladas, que se puede estimar que es material metálico que se tenía en exceso y presente reacción de reducción por las condiciones térmicas presentes.

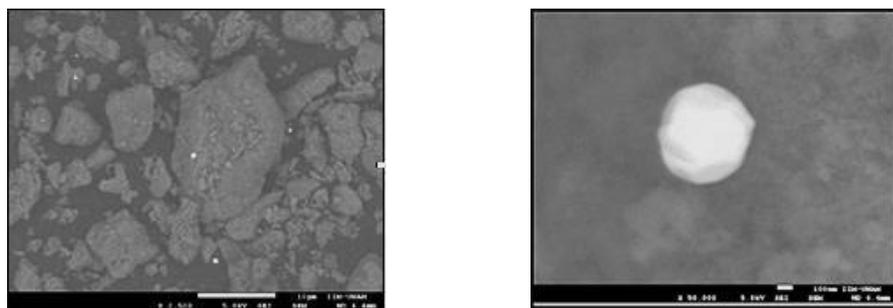


Figura 7. Micrografía MEB de material de Sistema SiO₂ – Au obtenido por vía Hidrotermal/500°C

La Figura 8, presenta un par de micrografías MEB de material SiO₂-Au sintetizado por vía Hidrotermal a 700 °C, de tratamiento térmico. Se observa un comportamiento similar al ser tratado el sistema a 500 °C., presencia de matriz de sílice con partículas dispersas de Au°.

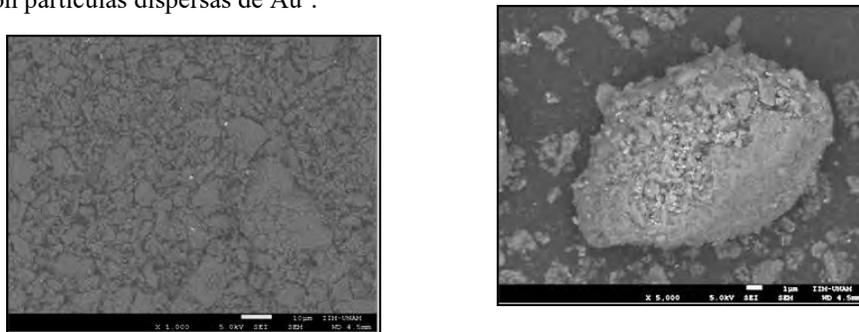


Figura 8. Micrografía MEB de material de Sistema SiO₂ – Au obtenido por vía Hidrotermal/700°C

Sistema SiO₂ dopado con Paladio

El material sintetizado por vía Hidrotermal a 500 °C se genera un par de fases propias de las esperadas: Sílice y el exceso de Pd como PdO, que por XPS es posible apreciar el ingreso de dicho ion a la estructura amorfa del SiO₂. La Figura 9 muestra un par de micrografías MEB corroboró lo antes mencionado.

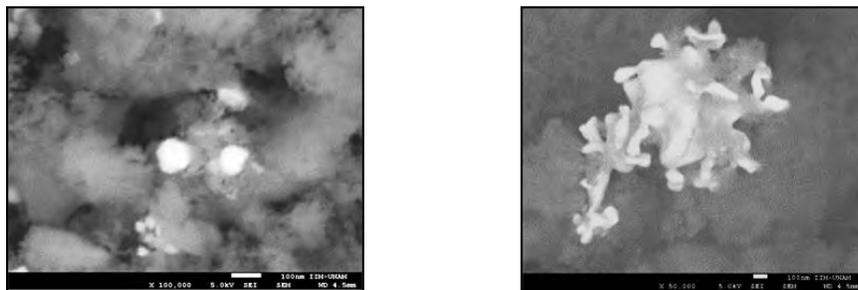


Figura 9. Micrografía MEB de material de Sistema SiO₂-Pd obtenido por vía Hidrotermal a 500°C

La Figura 10, muestra un par de micrografías MEB del material obtenido a 700 °C., por vía Hidrotermal, presentándose efecto similar al anterior.

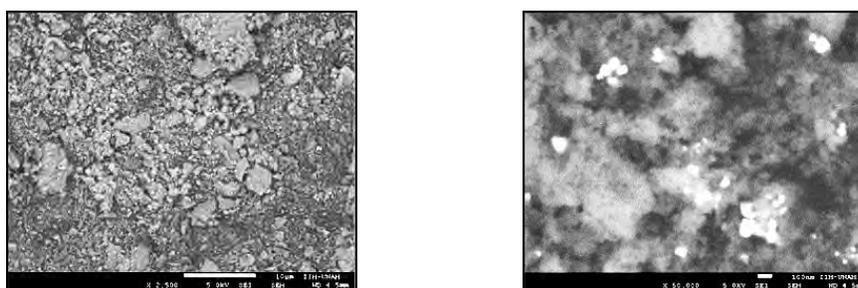


Figura 10. Micrografía MEB de material de Sistema SiO₂-Pd obtenido por vía Hidrotermal a 700°C

Sistema SiO₂ dopado con Vanadio

Finalmente el sistema en donde se introduce Vanadio, se identifica la formación de dos fases: amorfa de SiO₂ partículas de V₂O₅, que de igual forma se aprecia el que se tiene un excedente de Vanadio que tiende a cristalizar el exceso. Presentándose efecto similar en ambos tratamiento térmico cuando se aplica vía Hidrotermal, como se puede apreciar en las Figuras 11 y 12.

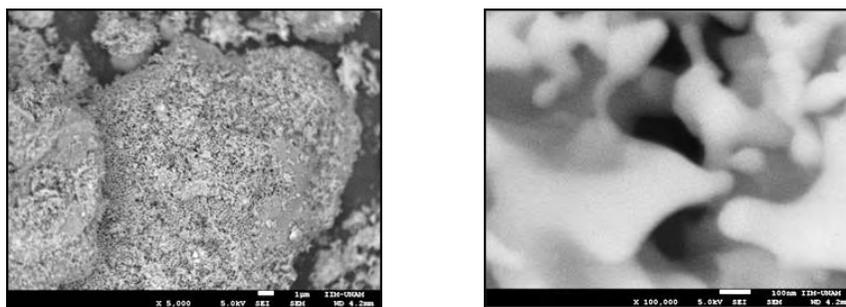


Figura 11. Micrografía MEB de material de Sistema SiO₂-V obtenido por vía Hidrotermal a 500°C

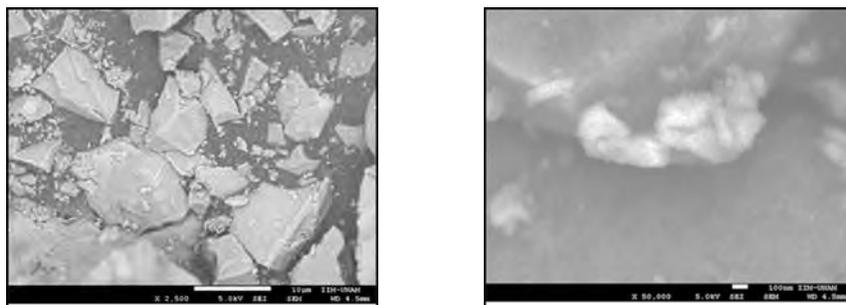


Figura 12. Micrografía MEB de material de Sistema SiO₂-V obtenido por vía Hidrotermal a 700°C

Comentarios Finales

Conclusiones

Con este y otros trabajos hechos anteriormente sobre la Sílice residual es posible apreciar que existen muchas utilidades benéficas que pueden ser explotadas y aprovechadas, además con esto se cumple uno de los objetivos principales que es la extensión del uso de esta sílice como una fuente de materia prima para la elaboración de materiales.

Se logró diseñar las respectivas formulaciones a fin de poder incluir en estructura amorfa la presencia de iones a base de Vanadio, Oro y Paladio, se idéntica la presencia de ellos con apoyo de Difracción de Rayos y Espectroscopia Fotoelectrónica de Rayos X, logrando adaptar la síntesis por vía Hidrotermal.

En lo que se puede concluir sobre el proceso de síntesis Hidrotermal es un método muy económico y rápido, los resultados avalan la integración de los dopantes en la estructura de la sílice, como claramente se puede ver en los análisis de Espectroscopia de DRX y XPS.

La composición mineralógica se identifica con apoyo de Difracción de Rayos X y se puede estimar el que es posible el poder llegar a disminuir la concentración del dopante, dado que se identifica una fase mineralogía de cada ion dopante, que se atribuye a un exceso en cada sistema y se corrobora por medio de XPS.

Recomendaciones

Una buena oportunidad a futuro sería el estudio de la utilidad de estas materiales obtenidos, ya que cada elemento utilizado para el dopaje posee una característica peculiar, el Oro (Au^{+1}) es uno de los mejores conductores, pero su costo es demasiado elevado, dopando a la Sílice con este material se puede obtener una cerámica conductora con una alta resistencia a la temperatura, con el Óxido de Paladio (PdO) se podrían utilizar columnas para la separación de gases o catalizador de CO a CO_2 . y el Pentóxido de Vanadio (V_2O_5) para la fabricación de baterías debido a su potente poder oxidativo y su facilidad de reducirse y volver a su estado de oxidación.

Referencias

Diaz G.C., Valle F.J., Use of silica residue in ceramics and glass, Am. Ceram. Soc. Bull., p p. 112-115, USA (1999)

J, M Rincon, M Romero, C Díaz, V Balek, Thermal Behaviour of silica waste from geothermal power station and derived silica ceramics, artículo en poder de árbitros, Journal Thermal Analysis and Calor., (1998).

Diaz G., Rincon J.M., Tratamiento Químico de la Escoria de Sílice de una Planta Geotérmica para su aplicación en Cerámica y Vidrio, Rev. Soc. Española de Cerámica y Vidrio, 29 [3], pp. 181-184, España (1990).

Jiang Z Reaction behaviour of Al_2O_3 and SiO_2 in high alumina coal fly ash during alkali hydrothermal process. Transactions of Nonferrous Metals Society of China, 2065-2072, (2015).

Malik, R. Visible light-driven mesoporous Au-TiO₂/SiO₂ photocatalysts for advanced oxidation process. Ceramics International, 10892-10901, 2016.

Mazor, E. (1979). Geochemical tracing in producing geothermal fields: a case study at Cerro Prieto. Cerro Prieto geothermal field symposium, (págs. 231-240). San Diego.

Sanjeev, K. Microstructure and Optical Properties of Yttrium-doped Zinc Oxide (YZO) Nanobolts Synthesized by Hydrothermal Method. Journal of Materials Science & Technology, 12-16, 2016.

Plan para la implementación de árboles solares en el Parque Papagayo de Acapulco: Impulsando el uso de energías renovables en ciudades costeras

Omar Juventino Diego Vélez¹, Dr. Héctor Becerril Miranda² y Dra. Dulce Ma. Quintero Romero³.

Resumen

Debido a la gran cantidad de contaminantes que se generan a partir de la quema de combustibles fósiles para generar energía eléctrica convencional, da como resultado un grave problema a nivel mundial, el cual debe de combatirse para poder mitigar los efectos del cambio climático.

Existe una gran variedad de opciones de energías renovables como alternativas sustentables, lo que se busca hacer, es desarrollar un plan para la implementación de árboles solares en el Parque Papagayo de Acapulco, teniendo como alternativa de transición la energía solar, que es con la que los árboles solares trabajan, transformando la radiación solar a energía eléctrica limpia, la cual es la ideal por su ubicación, ya que existe energía solar la mayor parte del año, debido a que se encuentra dentro de una ciudad costera, esta innovación de proyecto busca fusionar la tecnología con la arquitectura de los espacios y el diseño urbano.

Introducción

El propósito de un árbol solar, no solo es generar la radiación solar a energía eléctrica limpia, sino que también se pretende que en el mismo espacio donde esté instalado, sea un lugar recreativo y de acceso al público en general, para que puedan tener un acercamiento más directo con este tipo de tecnología, y pueda generar conciencia de la importancia de usar energías renovables.

“El lugar en el que vivimos, puede convertirse en un sitio muy distinto al que originalmente existía años atrás, pues la urbanización es un proceso que transforma el entorno de manera drástica y a veces a un ritmo muy acelerado, a tal grado que es difícil que podamos concebir a la ciudad como un ecosistema en sí mismo; Sin embargo, la ciudad constituye el centro de toda una red de interacciones, tan diversas que es capaz de impactar la región, plasmando en ella su huella ecológica. Este ‘ecosistema urbano’, está constituido por al menos cuatro núcleos básicos, 1) Las áreas mineras, 2) Las áreas rurales, 3) Las áreas de asentamientos vecinos y 4) Las áreas naturales” (Sierra y Ramírez, 2010: 6)

El ecosistema urbano donde se trabajara será en uno de los 4 núcleos básicos antes mencionados, el cual es el área natural conocida como el Parque Papagayo, que se ubica en la parte media de la bahía de Santa Lucía en el puerto de Acapulco, ésta es la ciudad costera donde se desarrollará el plan para la instalación de árboles solares, ésta ciudad está ubicada en el Estado de Guerrero, al sur de la república Mexicana, siendo la ciudad más grande del Estado y donde se concentra la mayor población del Estado de Guerrero.

El parque Ignacio Manuel Altamirano, es el área natural protegida del puerto de Acapulco, más comúnmente conocido como Papagayo, debido a que en el lugar donde actualmente se encuentra el parque en mención, estaba el hotel Papagayo, que en su momento fue uno de los más emblemáticos del puerto de Acapulco, el lugar de su ubicación dentro de la ciudad es de gran importancia y fue factor clave para que se determinara que allí se estableciera como una amplia reserva ecológica, turística y recreativa, en la figura 1 mostramos el plano del Parque Papagayo.

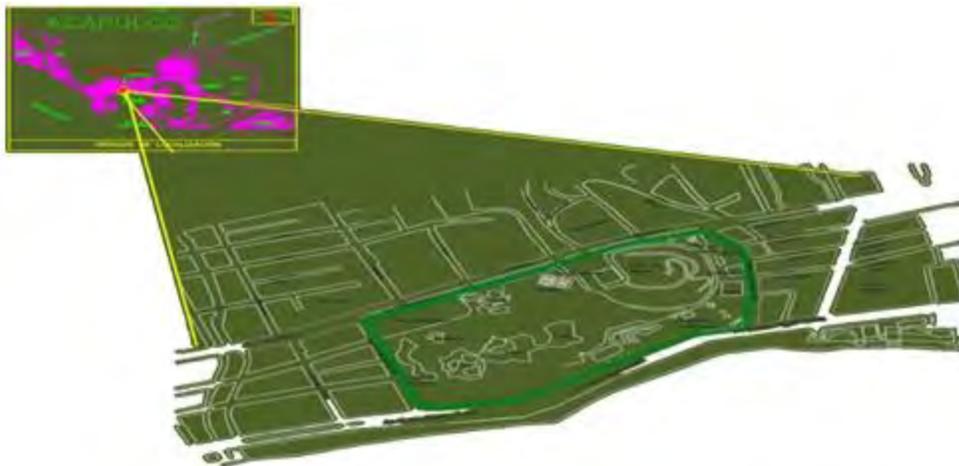


Figura 1: Plano del Parque Papagayo

Fuente: Plano proporcionado por la administración del Parque Papagayo.

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

Las acciones sistemáticas que se realizarán, serán la recopilación de información mediante el trabajo de campo, esto implicará visitas a las instalaciones del Parque Papagayo, para la recopilación de información necesaria para la elaboración del plan de implementación de árboles solares.

Esto implicará la realización de encuestas y entrevistas al personal así como también a los visitantes del parque, donde se abordarán preguntas pertinentes del proyecto, también se incluirá a los locatarios que se encuentran dentro de las instalaciones del parque, tomando en cuenta sus puntos de vista y opiniones al respecto así como necesidades que deben ser cubiertas, además de identificar y encontrar las mejores formas de llegar a los objetivos establecidos.

La metodología a utilizar será mediante las herramientas de diagnóstico, que permitirá saber la realidad que está pasando en el parque, las actividades de la metodología se realizarán en tres fases:

Fase 1.- Abordará el diagnóstico y análisis de las necesidades de intervención, se realizará un análisis FODA del parque Papagayo de forma general y de particular será hecha para la administración del parque, se investigará el número de personal que trabajan y visitan al Parque Papagayo

Fase 2.- Se llevará a cabo la planificación de componentes del plan de acción, aquí se investigará los árboles solares existentes y ver qué tipo de características sería la más conveniente para las necesidades que el parque requiere.

Fase 3.- Análisis de diseño y costos, aquí se buscará tener el bosquejo del diseño y saber los costos que tendría, además de que se buscaría el financiamiento mediante el programa de apoyos del FIDE.

Primera fase

Diagnóstico y análisis de las necesidades de intervención.

Se ha hecho una matriz FODA de forma general del parque Papagayo, para saber cuáles son sus debilidades y fortalezas actuales para llevar a cabo el plan de implementación tal como se muestra en la tabla 1.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Su ubicación en una alta incidencia solar, baja latitud • Estructura y logística operacional • Extensa cantidad de áreas verdes • Gran biodiversidad • Aéreas naturales protegidas 	<ul style="list-style-type: none"> • Problemas heredados por administraciones pasadas • Instalaciones antiguas • Falta de recursos financieros y apoyos por parte del gobierno • Deficiente cuidado a animales • Gran consumo de energía eléctrica
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Reasignación de espacios para áreas verdes. • Apertura de nuevos puestos • Rehabilitación de instalaciones • Transición a energías renovables 	<ul style="list-style-type: none"> • Es vulnerable a los fenómenos naturales causados por los efectos del cambio climático. • Plagas en árboles • Sobrepoblación de felinos • Su ubicación geográfica de muy baja altitud y tiene riesgo de inundación ante un Tsunami.

Tabla 1. Análisis FODA aplicado al Parque Papagayo.

A partir de los datos anteriores se ha encontrado las siguientes características particulares en la administración del parque:

Debilidades: Falta de una dirección especializada en el área de sistemas.

Fortalezas: Disposición de la administración para la aplicación de proyectos

Amenazas: Permisos legales en proyectos de innovación y financiamiento

Oportunidades: Áreas disponibles dentro del parque para la implementación

Además se ha encontrado durante el diagnóstico que dentro del parque Papagayo se encuentran diferentes dependencias de los 3 niveles del gobierno las cuales las oficinas de IGATIPAM, oficinas de INAPAM Federal, oficinas de 65 y más Federal, biblioteca pública y la casa de la tierra (SEMAREN). Se van a tomar en cuenta todas esas características y lo que ello implica, también se utilizarán herramientas, como encuestas a visitantes que permitan arrojar información sobre el nivel de concientización e interés que este tipo de proyecto les pueda impactar

o beneficiar desde su punto de vista, se evaluarán propuestas y se investigará como hacer que este proyecto tenga una fuerte intervención social.

Segunda fase

Planificación de los componentes del plan de acción.

Una vez que se tenga la información del diagnóstico se procederá a planificar los tiempos y las formas en que se van a resolver cada una de las necesidades encontradas para la realización del proyecto, como:

- La identificación de necesidades energéticas y requerimientos necesarios de los visitantes y locatarios del parque Papagayo
- Análisis de materiales y diseños que puedan cubrir las necesidades requeridas identificadas anteriormente
- La búsqueda de recursos financieros que cubran lo presupuestado en el diagnóstico
- Los permisos legales necesarios para su implementación.

En la identificación de necesidades energéticas, se ha encontrado que existen cinco registros eléctricos de alta tensión, estos transformadores están instalados en diferentes partes del predio del parque Papagayo, éstos son los que actualmente suministran energía eléctrica a los diferentes locales del parque como: oficinas administrativas, fuentes danzarinas y las dependencias que se encuentran dentro del parque, se analizara el porcentaje de energía eléctrica convencional será sustituida por cada árbol solar a implementar.

Los registros eléctricos se encuentran en los siguientes lugares dentro del Parque Papagayo los cuales son el árbol de la paz, restaurante del lago, fuentes danzarinas, área de la piñata, área centro social. Además se encontró que existen 84 locales comerciales dentro del parque Papagayo, que son los principales demandantes del suministro eléctrico, los cuales se encuentran ofreciendo la venta de productos y servicios para las actividades de recreación y entretenimiento.

Tercera fase

Análisis de diseño y costo.

En el análisis de los árboles solares, que es el producto a implementar, la cual es una estructura en forma de árbol capaz de generar electricidad de forma renovable, gracias a sus paneles solares como ya se ha mencionado antes, sin embargo existe gran variedad de árboles solares en diferentes lugares tal como se muestra en la tabla 2:

País	Lugar	Paneles	Construido por
Austria	Viena	10	Industrias Ross
España	Castellón	3	Universidad Jaume I
Inglaterra	Londres	27	Tourism London
México	CDMX	6	Green Technology

--	--	--	--

Tabla 2. Tipos de arboles solares

El árbol solar que se encuentra Viena, en el museo de artes aplicadas, fue el primer árbol solar construido por industrias Ross Lovegrove, su estructura cuenta con 10 ramificaciones de paneles solares al final de éstas, dando un diseño elegante, buscando la eficiencia y eficacia que se buscaba pudiendo almacenar energía eléctrica por tres días con una potencia de iluminación de 34 vatios a las luminarias que tiene instaladas.

Otro tipo de árbol solar que existe actualmente y que no sólo se enfoca en cargar eléctricamente a luminarias, si no a aparatos electrónicos como: celulares, tabletas y laptops, mediante puertos USB o cajas de contacto eléctricas convencionales. Estos árboles desarrollados por un par de estudiantes, tienen tres paneles fotovoltaicos, iluminando por las noches los pasillos de la Universidad Jaume I de Castellón en España, teniendo una autonomía de carga eléctrica de 6 horas con una capacidad de iluminar durante 4 horas continuas.

La empresa Tourism London en Londres Inglaterra desarrolló un tipo de árbol solar que tiene tres paneles solares por cada rama en la cual surge una detrás de la otra consecutivamente, generando una potencia de 8.6 Kw, en total son 27 hojas con un panel solar en cada una de ellas, teniendo una altura de hasta 7 metros de alto.

En el ámbito nacional, en México, específicamente en el estado de México, en el municipio de Naucalpan, se instaló el árbol solar denominado Na2Light en el deportivo Bulevares desarrollado por Energetika Technologies, este árbol mide 4.80 metros de largo y tiene 11 ramas con paneles fotovoltaicos en cada uno de ellos.

Los árboles solares más grandes con más de 50 metros de altura y que cuentan con características muy singulares por lo que no se contempló colocarlo en la tabla de árboles solares, debido a la capacidad y la cantidad de cosas que pueden hacer además de generar energía renovable, son los arboles solares de Singapur, trayendo la novedosa idea de hacer una ciudad dentro de un jardín y no un jardín dentro de una ciudad, donde son en realidad jardines en formas verticales hechos de enredaderas florales; en el día proporcionan sombra y en la noche se iluminan, convirtiéndose en pantallas digitales, tienen células solares que generan electricidad y además tecnología hidráulica para conservar los jardines.

En base a la información recabada se determinara cuales serán las características del árbol solar a implementar en el Parque Papagayo, ya que se debe de considerar las condiciones físicas y climáticas del lugar y el tipo de requerimientos y necesidades que se pretende cubrir dentro del parque.

Comentarios finales

Con apoyo de equipos de medición de potencia y consumo eléctrico de la empresa de Obra eléctrica y mantenimiento industrial (OMIPE) con la cual se estará colaborando, se podrá determinar cuál es el consumo total en (kwh) actual en todas las áreas del parque, y calcular así también los consumos por cada una de las áreas para saber dónde están los mayores puntos de demanda eléctrica.

Como resultado de estas mediciones se podrá determinar cuántos árboles se instalarían para satisfacer la demanda calculada y cuáles serían los costos de adquisición, instalación, operación y mantenimiento de cada árbol solar.

Otras de las cosas que se investigaran será saber qué instancias (empresas, personas) se encargarán de cada una de las etapas del proyecto y qué potencial de captación-transformación-suministro tendrá cada uno de los árboles así como indicar a qué áreas se destinará la energía producida por los árboles solares así como realizar talleres o programas de educación ambiental, promoción, publicidad, etc., dirigidos a la población en general, asociados a la instalación de los árboles solares.

Referencias bibliográficas.

Los parques como elementos de sustentabilidad de las ciudades, Ivette Sierra Rodríguez y Juan Pablo Ramírez-Silva, (2010) p. 6

Consultado 07/06/2017

<http://fuente.uan.edu.mx/publicaciones/02-05/1.pdf>

Instituto Nacional de Estadística, Geográfica e Informática (INEGI) Censo de población y vivienda 2015.

Consultado 26/06/2017

<http://www.inegi.gob.mx/>

Agenda 2030 y los objetivos de desarrollo sostenible una oportunidad para América Latina y el Caribe, garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos, p.21

Consultado 8/06/2017

<http://www.sela.org/media/2262361/agenda-2030-y-los-objetivos-de-desarrollo-sostenible.pdf>

Acuerdo de París (2015) Convención Marco sobre el Cambio Climático, p.2

Consultado 28/06/2017

<http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/spa/109s.pdf>

INEGI (2015). Censos y Conteos de Población y Vivienda.

Consultado el 01/07/2017

<http://www.inegi.gob.mx/>

Captura de Carbono ante el cambio climático. Benjamín, José Antonio; Masera, Omar; (2001). *Madera y Bosques*, primavera, p. 3

Consultado 01/07/2017

<http://www.redalyc.org/pdf/617/61770102.pdf>

¹ El Ing. Omar Juventino Diego Vélez es alumno de la Maestría en Desarrollo Sustentable de la Universidad Autónoma de Guerrero. omardiego_vez@ yahoo.com.mx (**autor corresponsal**)

² El Dr. Héctor Becerril Miranda es Profesor de la Maestría en Desarrollo Sustentable de la Universidad Autónoma de Guerrero. hbecerrilmi@ conacyt.mx

³ La Dra. Dulce Ma. Quintero Romero es Profesora Investigadora de la Maestría en Desarrollo Sustentable de la Universidad Autónoma de Guerrero. dulcenic@ yahoo.com.mx

OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE ABASTECIMIENTO DE UNA EMPRESA LOGÍSTICA MEDIANTE SIMULACIÓN CON SOFTWARE

MI. Eloy Dimas Celestino¹, MC. Jorge Carlos León Anaya²,
MC. Ismael Jesús Pérez Montes de Oca³ y Nadia López Hernández⁴

Resumen— La alta concentración que han tenido las empresas en sus unidades de negocio han dado cabida a la contratación de empresas que se encarguen de sus actividades secundarias, es decir, que no son importantes para su negocio, sin embargo, son necesarios; las empresas de logística han tenido gran importancia ante dicha situación. El objetivo de este estudio es optimizar el proceso de abastecimiento de una empresa logística con el fin de reducir su tiempo ciclo y a la vez minimizar errores utilizando simulación con software. La simulación del proceso ayudará a identificar indicadores de desempeño y los procesos cuellos de botella, con el fin de atacarlos de raíz y desde una perspectiva sistémica. Los resultados esperados son: una reducción del 20% de su tiempo ciclo de abastecimiento, cuantificar errores y eliminar sus fuentes; y obtener una mejor estimación de la capacidad de la empresa.

Palabras clave— Optimización, abastecimiento, simulación, logística

Introducción

Una de las disciplinas de gran auge en los últimos 15 años es la logística y la administración de la cadena de suministros, como disciplinas integrales para la gestión operativa de las empresas; la primera se concentra en el ámbito interno de la empresa y la segunda, busca integrar desde la red de proveedores, su propia empresa hasta sus consumidores finales, y el fin de ambas es optimizar los procesos de abastecimiento con un manejo eficiente de los costos y el nivel de servicios al cliente. Es así, cómo la logística crea eficiencia y libera a una empresa de costos innecesarios en muchas áreas y al mismo tiempo áreas como la competitividad y el crecimiento en la cuota de su mercado crece, mediante la eficiencia adquirida a través de una implementación logística integral en toda la empresa. (TransporteMx, 2017).

Generalmente las empresas del giro logístico prestan sus servicios a otras empresas, dando el servicio de outsourcing en logística, con todas las actividades que dicho giro implica. Por otra parte, dada la alta especialización que tienen las empresas de outsourcing en el área que prestan sus servicios, permiten a sus clientes optimizar procesos secundarios y a su vez, el cliente puede concentrarse en sus procesos que generen mayor valor en sus unidades de negocio.

En el presente trabajo se estudia el proceso de abastecimiento en la prestación del servicio de administración y control de papelería, formas y formatos pre impresos, artículos de escritorio y consumibles de computo o sus derivados. Para el abastecimiento a nivel nacional, la empresa cuenta con instalaciones en el Distrito Federal, Guadalajara y Monterrey, con 2,200 m²., entre oficinas, almacén, embarque, patio de maniobras, estacionamiento, etc.

La empresa es el responsable del suministro de los servicios de compra, almacenamiento, administración y distribución de todos los productos contemplados como Asignados y línea, así como de la custodia de los productos definidos como consignados y abastecimiento gratuito determinados dentro del catálogo establecido por su cliente en cada sucursal de banca especializada, empresas de valores, centros de costo en edificios corporativos a nivel nacional.

Este estudio tiene el objetivo de optimizar el proceso de abastecimiento de la empresa logística con el fin de reducir su tiempo ciclo y a la vez minimizar errores mediante simulación con software

La empresa, mantiene un inventario promedio de 2 meses de los productos necesarios para el adecuado abasto a todos los centros de costos de su cliente, que incluye demanda estable y consumos atípicos, por lo cual se apoyará en

¹ Eloy Dimas Celestino MI es Profesor investigador de tiempo completo en la División de ingeniería industrial en la Universidad Politécnica del Valle de México, Tultitlán, Estado de México. dimas_ce@hotmail.com (autor corresponsal)

² El M. en C. Jorge Carlos León Anaya es Profesor Investigador de tiempo completo en la división de Ingeniería Industrial en la Universidad Politécnica del Valle de México, Tultitlán, México. jcleon1969@gmail.com

³ El M. en C. Ismael Jesús Pérez Montes de Oca es Profesor Investigador de Ingeniería Industrial en la Universidad Politécnica del Valle de México, Tultitlán, México. ismaelperezmo@yahoo.com.mx

⁴ Nadia López Hernández, es alumna del noveno cuatrimestre de la carrera de ingeniería industrial en la Universidad Politécnica del Valle de México. Nadia-LopezH@hotmail.com.

modelos estadísticos y actuariales que se desarrollarán en función del consumo mensual del mismo cliente, el cual sugerirá el abasto teniendo en cuenta las tendencias de los consumos de la organización a medida que se desarrolla el programa.

Descripción del Método

Exploración del proceso de abastecimiento de la empresa.

En el proceso de compras se quiere indicar el flujo de reabastecimiento para los artículos denominados **Asignados y de Línea** y explicar los pasos dentro del proceso y los roles dentro del mismo. Entendiendo por reabastecimiento como la repetición del proceso de abastecimiento para evitar escasez, éste a su vez, permite controlar los niveles de inventario.

Los ítems considerados para este estudio son los más demandados, siendo estos: Bolsas de plástico de 25 cm x 40cm en paquetes de 50; Rollos de papel para bauchers en cajas de 12 piezas y sobres en paquetes de 50 piezas.

Para lograr un re abasto adecuado en tiempo, calidad y cantidad, es necesario contar con:

- Información de maestros de alta (artículos, proveedores, etc.)
- Información transaccional, es decir:
 - a) Pedidos por despachar
 - b) Órdenes de compra pendientes de recibir.

Sin embargo, se debe considerar antes, los pasos que debe seguir el proceso de planeación del área de Compras en términos generales, los cuales se irán desarrollando a la par conforme se irán mencionando.

1. Registro diario del pronóstico de requisición en el sistema

Para conocer los pronósticos diarios de requisición de cada producto, se tomó una muestra de 30 datos con los cuáles se sacaron los promedios de requerimientos de productos por hora. Esto contempla el comportamiento de los requerimientos por un mes.

Día	Productos			Día	Productos		
	Bolsas de plástico (paquetes)	Rollos de papel (en cajas)	Sobres (en paquetes)		Bolsas de plástico (paquetes)	Rollos de papel (en cajas)	Sobres (en paquetes)
1	167	33	60	16	210	43	70
2	173	33	62	17	150	40	65
3	173	35	60	18	150	40	66
4	183	35	69	19	167	38	69
5	183	36	75	20	210	37	65
6	187	36	70	21	210	37	70
7	187	38	70	22	180	37	73
8	173	38	72	23	180	36	75
9	170	41	70	24	150	36	75
10	150	41	70	25	150	40	70
11	199	40	65	26	170	40	60
12	199	40	65	27	190	38	60
13	160	42	65	28	160	38	65
14	180	42	72	29	178	39	70
15	167	43	71	30	200	39	65

Cuadro 1. Requerimiento mensual por tipo de producto

2. Elaborar solicitud de compra y obtener la autorización del Gerente.

Se muestrearon aleatoriamente 10 solicitudes de compra que requerían la firma de autorización del gerente para que pueda proseguir el proceso, de las cuales se obtuvieron los tiempos para conseguir la autorización.

Los datos de los tiempos en que se tardaron en conseguir dichos datos fueron los siguientes

Muestra	Duración (minutos)	Muestra	Duración (minutos)
1	10	6	220
2	60	7	100
3	30	8	20
4	35	9	15
5	50	10	180

Cuadro 2. Tiempo de elaboración de solicitud hasta obtener autorización.

3. Una vez autorizada, elaborar orden de compra

Posterior a la autorización, se realiza la orden de compra de los materiales, de las cuales se obtuvieron las siguientes duraciones en una muestra 10 observaciones.

Muestra	Duración (minutos)	Muestra	Duración (minutos)
1	20	6	32
2	30	7	25
3	25	8	20
4	22.5	9	15
5	50	10	45

Cuadro 3. Tiempo de elaboración de orden de compra

4. Confirmar requisición con el proveedor

Confirmar la requisición con el proveedor es una tarea ardua, ya que los tiempos de confirmación son muy variables, debido a que la empresa proveedora cuenta con otros clientes. Se tomó una muestra de 20 confirmaciones de requisición

Muestra	Duración (Horas)	Muestra	Duración (Horas)
1	5	11	5
2	2	12	25
3	3	13	30
4	7	14	2
5	24	15	13
6	30	16	18
7	5	17	3
8	20	18	21
9	15	19	18
10	4	20	16

Cuadro 4. Tiempo de confirmación de requisición

5. Generar reporte de faltantes de entrega y seguimiento a las mismas.

De acuerdo a un muestreo aleatorio de las entregas, la tasa de incidencias de faltantes tiene un 18%, y el 82% siguen el proceso sin ningún contratiempo. Los pedidos con faltantes se reprocesan enviándose al paso 3 para su seguimiento. Las duraciones de verificación para realizar los reportes de faltantes en una muestra de 20 observaciones en horas fueron los siguientes.

Muestra	Duración (Horas)	Muestra	Duración (Horas)
1	36	11	48
2	30	12	32
3	28	13	25
4	39	14	38
5	40	15	40
6	38	16	45
7	35	17	29
8	42	18	37
9	41	19	38
10	46	20	40

Cuadro 5. Tiempo de generación de reportes de faltantes en cada entrega.

6. Se lleva a cabo el reabastecimiento del material según programación del cliente

Para efectos de este estudio se tomó una muestra de 10 clientes cuyos abastecimientos se les realiza 1 vez a la semana de los 3 tipos de productos. La muestra contempla información de 5 semanas

Cliente	Producto (paquetes)	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5
C1	Bolsas	5	10	8	6	9
	Rollos	7	8	10	7	8
	Sobres	10	8	8	9	10
C2	Bolsas	10	12	11	8	10
	Rollos	10	15	12	12	9
	Sobres	9	13	10	10	12
C3	Bolsas	8	8	7	9	7
	Rollos	12	8	12	12	14
	Sobres	12	12	15	9	9
C4	Bolsas	5	7	5	6	6
	Rollos	8	8	7	6	8
	Sobres	7	8	8	7	10
C5	Bolsas	11	13	11	12	12
	Rollos	10	12	14	8	8
	Sobres	12	10	13	11	11
C6	Bolsas	8	7	8	9	10
	Rollos	10	15	14	16	16
	Sobres	12	12	13	11	12
C7	Bolsas	10	8	10	9	11
	Rollos	8	8	7	9	8
	Sobres	7	9	9	8	10
C8	Bolsas	14	16	15	15	13
	Rollos	12	11	13	10	15
	Sobres	12	13	15	13	15
C9	Bolsas	8	8	8	10	10
	Rollos	8	7	8	9	9
	Sobres	10	12	8	8	9
C10	Bolsas	11	13	13	12	10
	Rollos	8	7	7	8	9
	Sobres	8	8	9	9	10

Cuadro 6. Frecuencias de reabastecimiento

7. Llevar a cabo la evaluación de indicadores.

Para realizar la evaluación de los indicadores se observan las tasas de desempeño de cada uno de los procesos, los tiempos ociosos, los bloqueos del proceso, cuantificar las ordenes incompletas, y otros. Dichos indicadores serán punto de partida para solicitar cambios en el proceso de manera que pueda volverse más ágil y con una mayor capacidad de reacción.

Simulación del caso en Promodel

1. Exploración y análisis de datos

Antes de iniciar la elaboración del modelo se realizó el análisis de datos mediante Stat Fit de cada uno de los tiempos de cada proceso obtenidos. Stat fit es una herramienta del Software Promodel para analizar datos, y sirve para conocer el comportamiento de la variabilidad de los datos asignando un tipo de distribución de probabilidad, con el fin de conservar la aleatoriedad de las duraciones de cada proceso y brindando parámetros de cada tipo de distribución.

Con base en la información del registro diario del pronóstico de requisición se determinó que la frecuencia inter arribos sigue una distribución triangular con parámetros $T(2, 2.75, 3.4)$ minutos, para los paquetes de rollos de papel sigue una distribución Triangular con parámetros de $T(11, 11.9, 15)$ minutos; y el tercer producto, que son paquetes de sobres, sigue una distribución triangular con parámetros $T(6, 6.86, 8.35)$ minutos.

El tiempo de generación de la solicitud y obtener la autorización del gerente, sigue una distribución Lognormal $L(10, 3.63, 1.18)$ min.

Elaborar la orden de compra tiene una duración de $T(14, 14, 57.6)$ minutos, es decir con distribución triangular.

Tiempo de confirmación de la requisición por el proveedor con $T(1, 1, 36.6)$ minutos.

El tiempo para darse cuenta y generar un reporte de faltantes de entrega sigue una distribución triangular $T(24, 39.5, 49.9)$ horas.

El proceso de reabastecimiento de las bolsas de plástico tiene distribución Triangula $T(11, 13, 12.4)$ hr. El proceso de reabastecimiento de los rollos de papel tiene una distribución Lognormal $L(11, 0.271, 1.37)$ hr y para los paquetes de sobres se tiene una distribución de $T(11, 13.9, 13.3)$ hr

2. Modelo de simulación

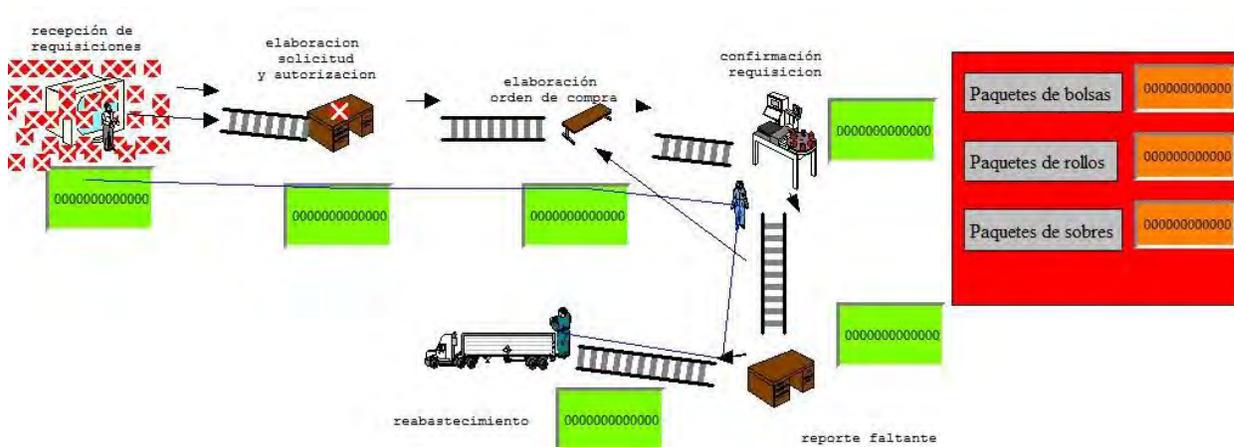


Figura 1. Layout del modelo de simulación.

Por cuestiones de espacio no se incluye las especificaciones de elaboración y de la estructura de construcción final del modelo

Comentarios finales

Resumen de resultados

De acuerdo a los resultados obtenidos de la simulación con el software Promodel del proceso de abastecimiento de la empresa logística, dicho sistema debe considerar 315 horas efectivas como periodo de Warm Up (periodo de preparación o calentamiento).

El procesamiento de los pedidos de los productos gran porcentaje del proceso están en espera de ser procesadas y bloqueadas. Para paquete de bolsas 44.14% en espera y 17.74% bloqueado. Para paquetes de rollo de papel 50.95% en espera y 11.83 bloqueado; y para paquetes de sobres 46.59% en espera y 7.44% bloqueado.

Así mismo, para el proceso de autorización de la solicitud es muy tardado y es el primer cuello de botella que empieza a atrasar todo el proceso con un 99.99% se encuentra en estado lleno. Otro proceso crítico es la verificación de la requisición debido a que se tiene a un trabajador que realiza tres tareas, además de que la confirmación de la requisición lo realiza con personas externas a su proceso, lo cual hace que pierda mucho tiempo esperando respuesta y con ello el 94.31% del tiempo se encuentra en estado lleno. De igual manera, para el proceso de reporte de faltante, se tiene un 96.62% en estado lleno. Lo anterior se puede observar en la figura 2.

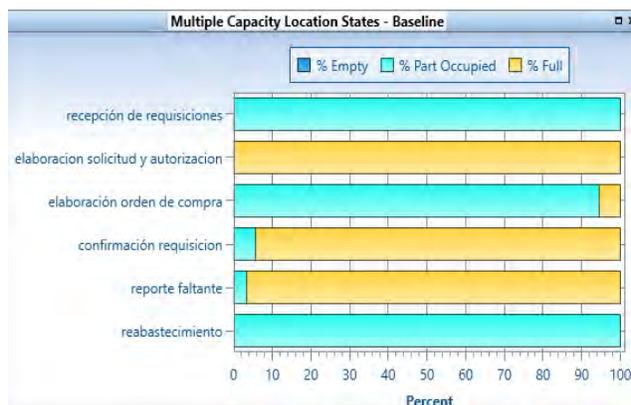


Figura 2. Estados de los procesos del sistema.

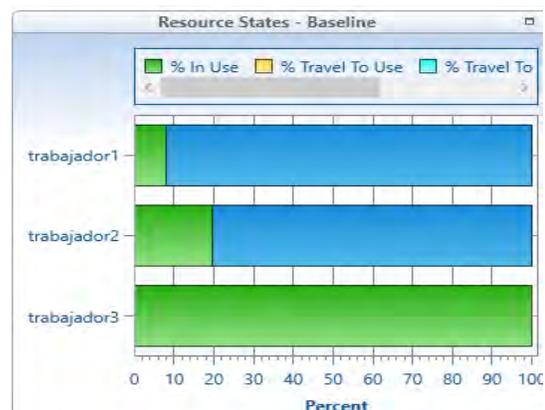


Figura 3. Estados del uso de trabajadores.

En cuanto a los trabajadores, el operador que se dedica a la verificación de faltantes y reabastecimiento llega a ser el cuello de botella con un 99.99% en uso, como se puede observar en la figura 3. y limita la salida de los pedidos debido a que no se tiene bien definido el proceso de verificación de faltantes y tampoco se cuenta con tiempos de abastecimiento ágiles debido a que la relación cliente proveedor no se ha desarrollado.

Conclusiones

Debido a los resultados obtenidos y los indicadores de desempeño deben generarse estrategias que permita una mayor fluidez del proceso, atacando los procesos que provocan largas esperas y que no generan valor agregado. Como es el proceso de autorización que llega ser un cuello de botella debido a lo moroso que es conseguir la autorización por la persona correspondiente. Y es muy esencial desarrollar mayor integración entre cliente proveedor para agilizar todo el proceso de abastecimiento.

Recomendaciones

Considerando el objetivo planteado agregando un solo trabajador para que apoye en los procesos de reporte de faltantes y reabastecimiento, se logra una reducción del tiempo ciclo de abastecimiento en un 19.55%.

Referencias

- Fullana, C., & Urquía, E. (2009). Los modelos de simulación: una herramienta multidisciplinar de investigación. *Encuentros multidisciplinares*, 37-48.
- García, E., García, H., & Cárdenas, L. (2006). *Simulación y análisis de sistemas con ProModel*. México: Pearson Educación.
- Kelton, W. D., Sadowski, R. P., & Sturrock, D. T. (2008). *Simulación con software Arena*. México: McGraw Hill.
- ProModel. (29 de Agosto de 2016). *ProModel*. Obtenido de ProModel: <http://promodel.com.mx/promodel.php>
- TransporteMx. (13 de febrero de 2017). *Infologística Pittic*. Obtenido de PITIC: <http://transportespitic.com/blog/2017/02/13/ventajas-para-el-desarrollo-logistico-en-mexico/>

DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INVENTARIO Y ALMACENAJE QUE MINIMICE LAS MERMAS EN LA LIBRERÍA “BOOK STORE BAJÍO” EN CELAYA GTO.

Dr. Pablo Diosdado Estrada¹, Estefanía Gómez Portugal Oliveros²,
Arturo Abad Grande Valadez³, Ana Lilia León Pantoja⁴, Alma Jessica Jiménez Torres⁵,
María de los Ángeles Martínez Jiménez⁶ y Héctor Alejandro Rico Arreola⁷

Resumen— En la librería “Book Store Bajío” existe un problema, que se presenta regularmente en las librerías, y es el mal inventario resultado del mal manejo de la base de datos de los libros, ya que éste no está bien definido y mucho menos contabilizado, en consecuencia existe un sistema de inventario deficiente.

Por tanto en este proyecto se desarrolló un sistema de inventario que ayuda a minimizar las pérdidas por compras innecesarias, mejorar el sistema de almacenaje e incremento de las utilidades.

La metodología utilizada fue el seleccionar el modelo de inventario pertinente para minimizar los costos por inventario ocioso, además de desarrollar un sistema de almacenaje eficiente que permite identificar rápidamente los artículos en existencia.

El propósito es implementar el modelo de inventarios y el sistema de almacenaje y con ello lograr obtener más ventas, menos pérdidas en compras innecesarias, mejor almacén de productos y ahorro de tiempo.

Palabras clave: Inventario, stock, existencias, modelo ABC

Introducción

Se observó en la librería “Book Store Bajío” una cantidad considerada de libros obsoletos, lo cual presentaba un problema en el inventario, generando más stock del necesario. Ésta no tenía considerada la existencia de todo el material en sus instalaciones, y por tanto esto genera una pérdida ya que hay libros ocupando lugar de otros que se pudieran implementar mejor.

Por lo cual para este proyecto se analizaron diferentes métodos y el que se adaptó mejor a las necesidades de la librería “Book Store Bajío” fue el método ABC, el cual consiste en la división de inventario en tres grupos; se inicia con el grupo A en el cual se integran los más importantes, los que son los más solicitados y más vendidos; el grupo B tiene menos importancia que el grupo A, por lo que su venta es menos a la del grupo anterior; por último se encuentra el grupo C, donde aparecen los de menor importancia e interés y son considerados como libros obsoletos (Render; Michael; Stair, 2006).

El análisis ABC consiste en clasificar de manera sencilla los almacenes para facilitar el uso y saber precisamente cuánto se tiene en tiempo real; para así facilitar la identificación de productos más solicitados y con ello eliminar los obsoletos o grupo C.

Al igual para la ayuda de este problema observado se recomienda el uso de software como el “ABC INVENTORY SOFTWARE” y “DATAFLOW ERP SOFTWARE”; que nos ayudan a llevar un control e identificación de nuestra existencia de material con el fin de reducir lo obsoleto.

Este tipo de problema es muy frecuente en las librerías e incluso varias escuelas han implementado el no aceptar libros electrónicos para ayudar a las editoriales a que se haga consumo de sus productos.

¹ El Dr. Pablo Diosdado Estrada es Profesor de tiempo completo de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya, Celaya, Guanajuato pablo.diosdado@itcelaya.edu.mx

² Estefanía Gómez Portugal Oliveros es alumna de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya, Celaya, Guanajuato 15030474@itcelaya.edu.mx

³ Arturo Abad Grande Valadez es alumno de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya, Celaya, Guanajuato 14030197@itcelaya.edu.mx

⁴ Ana Lilia León Pantoja es alumna de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya, Celaya, Guanajuato 15030359@itcelaya.edu.mx

⁵ Alma Jessica Jiménez Torres es alumna de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya, Celaya, Guanajuato 15030422@itcelaya.edu.mx

⁶ María de los Ángeles Martínez Jiménez es alumna de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya, Celaya, Guanajuato 15030472@itcelaya.edu.mx

⁷ Héctor Alejandro Rico Arreola es alumno de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya, Celaya, Guanajuato 15030434@itcelaya.edu.mx

Marco teórico

El objetivo del control de inventarios es confirmar o verificar el tipo de existencia del cual dispone la empresa, mediante un recuento físico de los materiales existentes.

Tener inventariado el almacén es importante por: a) la localización de la existencia de material en todo momento, permite conocer la aproximación del valor total de la existencia, b) conocer el beneficio o pérdida que tendrá en el cierre contable del año la empresa, c) identificar los tipos de productos que tienen más rotación, d) facilitar la toma de decisiones de cómo organizar la distribución del almacén, y e) contar con información sobre el stock del que dispone el almacén.

La administración de inventarios es una de las actividades logísticas en donde se encuentran más posibilidades de reducir costos para las empresas, mediante una mejor gestión de los materiales almacenados y su transporte (Sallenave, 2002).

El propósito del control de inventarios es asegurar el funcionamiento de las actividades de la empresa mediante la optimización conjunta de los siguientes tres objetivos: Servicio al cliente, Costos de inventario, Costos operativos

La optimización conjunta de estos objetivos significa que no se debe buscar una mejora en alguno de los objetivos descuidando los otros, ya que los tres son igual de importantes.

Costos de los inventarios: Los inventarios son un costo extra para la empresa, pero a pesar de lo que representan, éstas lo ven como una inversión necesaria para asegurar la continuidad del flujo de producción y por lo tanto proporcionar un buen servicio a los clientes.

Los costos que involucra tener inventario en existencia están determinados por diversos factores que afectan a la compañía, por lo que el objetivo es minimizar el costo que resulta de la combinación de esos factores.

Existen cuatro tipos de costos relevantes para la administración de inventarios:

- a) Costos de preparación o de pedir: incluyen los costos de todas las actividades que requieren la emisión de una orden de producción o de una orden de compra, es decir el costo de formular y registrar el pedido, preparar las especificaciones, hacer el seguimiento del mismo, procesar las facturas o informes de la planta y preparar el pago.
- b) Costos de mantenimiento: Son aquellos costos en los que se incurre por el solo hecho de que un artículo está en inventario. Se incluyen los costos del capital invertido; los costos de deterioro, obsolescencia, robos, seguros e impuestos; y los costos de almacenamiento por manejo, seguridad, espacio y requerimientos para mantener los registros. Cada uno de estos representa un costo muy real, aunque su importancia relativa puede variar de un artículo a otro
- c) Costos de desabasto (falta o insuficiencia de inventario).
- d) Costos relacionados con la capacidad: Se incurre en costos por la expansión o la contracción de la capacidad como resultado de decisiones de planeación agregada, ya sea a mediano o a largo plazo.

Conceptos y definiciones:

Inventario: es la verificación y control de los materiales o bienes patrimoniales de la empresa, que se realiza para regularizar la cuenta de existencias con la que contamos en los registros, para calcular si hemos tenido pérdidas o beneficios.

Stock: acumulación de material y/o producto final almacenado para su posterior venta al cliente.

Existencias: bienes poseídos por una empresa para su venta en el curso ordinario de la explotación, o bien para su transformación o incorporación al proceso productivo. (Aquellos productos que tiene la empresa en sus instalaciones para ser vendidos al cliente final o aquellos que se van a necesitar para algún momento en el proceso de producción)

Modelo ABC: Un modelo para gestionar los inventarios que hace una división en tres grupos: el grupo A es más importante que el B, el cual a su vez es más importante que el C, generalmente la diferencia se establece con base en la inversión en cada categoría de productos.

Descripción del Método

De acuerdo con la información obtenida de la base de datos de la librería Book Store bajo se tiene que los libros de tipo educativo son los más solicitados y los libros de tipo científico son los menos demandados. Se realizó el recorrido por toda la librería llevando a cabo el análisis de la clasificación, se observó que, aunque los libros se encuentran en buen estado, no todos se identifican fácilmente, y en las estanterías principales se encuentran libros poco atractivos. Al comparar la información de acuerdo con los estantes y la base de datos se encontró que de los libros vistos poco atractivos son aquellos que muestran una menor demanda, por lo que implementar el modelo ABC es una estrategia para mejorar la clasificación de éstos y tener un control, así como llamar la atención de las personas al ordenar los libros más solicitados y ponerlos en los estantes principales, con el objetivo de reducir tiempos de búsqueda, de igual manera reducir el material obsoleto clasificado en el grupo C.

Analizando los datos obtenidos mediante el modelo ABC de inventarios, se realizaron 2 diagramas de Pareto, la Figura 1 muestra que el apartado A referente a la venta a Instituciones es más importante para el negocio, ya que, es el que genera mayor ingreso económico, seguido por el apartado B (ventas en mostrador) y estos dos de acuerdo al método son los más requeridos, al apartado C se analizara más a fondo para evitar su inventario innecesario, que puede reemplazarse al ser adquiridos por sobre pedido.

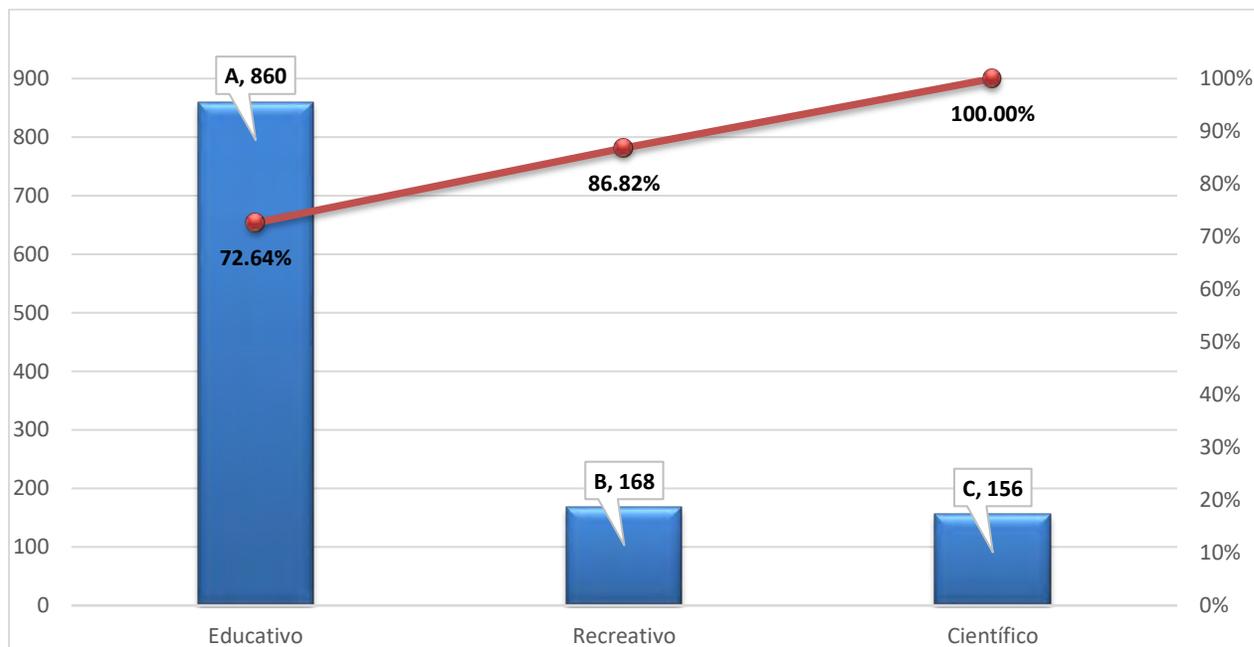


Figura 1. Diagrama de Pareto Modelo ABC

En la Figura 2 se muestra el material existente con el que cuenta la librería, haciendo una comparación con la Figura 1 se observa que hay concordancia con el pedido de libros y con su existencia de estos en la librería, aun así se denota una cantidad considerada de libros en existencia que no se venden en gran cantidad, por lo cual se recomienda hacer un estudio de demanda para evitar tener demasiados libros con pocas ventas.

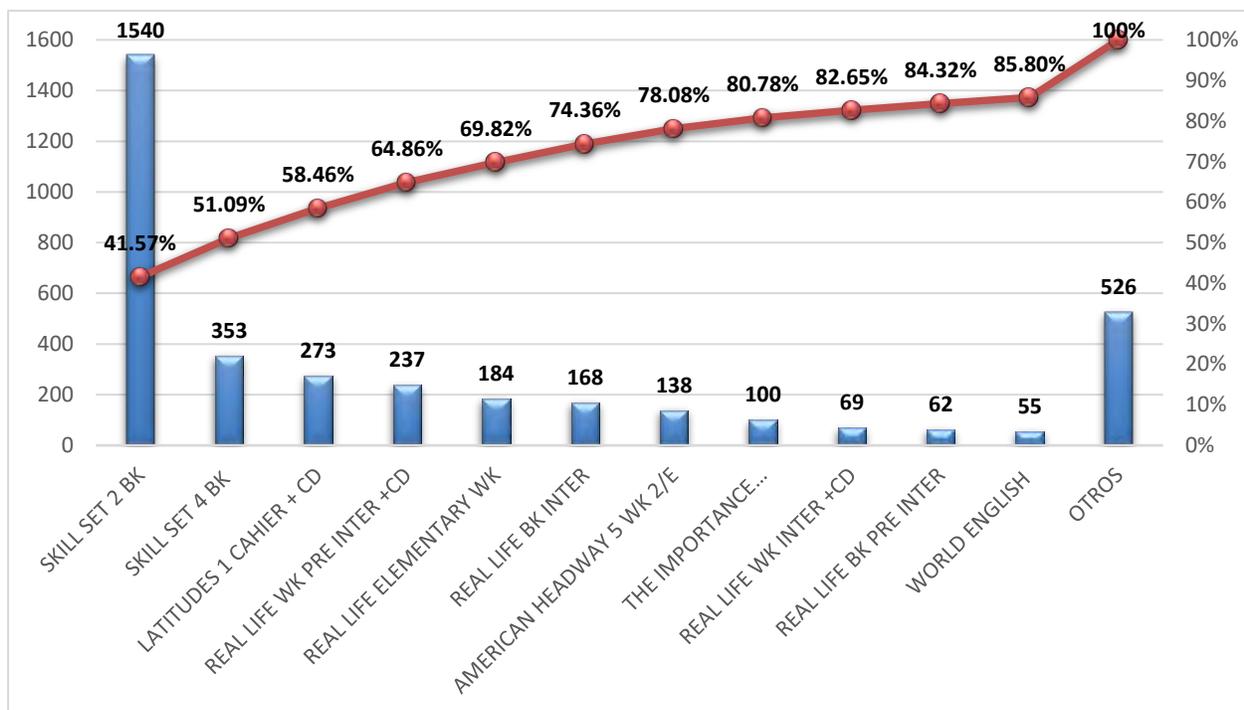


Figura 2. Diagrama de Pareto material existente

Comentarios Finales

El problema en el mal inventario fue canalizado en un mal manejo en la base de datos de la librería, para esto, se tomó como estrategia la implementación del método ABC, con el cual después de hacer el análisis correspondiente se realizó la clasificación de acuerdo al método seleccionado (A más importante, B importante, C menos importante), esto para que al detectar los libros menos solicitados por la sociedad la librería tome la decisión de seguir o no pidiendo este material a las editoriales, ya que, genera gasto el mantenerlos en almacenes, y optar por realizar pedidos de materiales importantes y con mayor demanda.

Al realizar el ordenamiento de los libros en los estantes, fueron colocados de manera que las personas los encuentren de manera fácil aquellos libros clasificados en la sección A de gran importancia, es decir, fueron ordenados en el área principal, y al fondo se colocan aquellos que se encuentran en la sección C ya que por no tener gran importancia no es conveniente tenerlos a la vista, de esta manera las personas al ver la librería detectarán que los libros que les importan son los que posee el negocio y así sabrán fácilmente que tipo de material existe en él.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en la implementación del método ABC nos demuestran la necesidad de mantener identificados los materiales importantes para que el negocio tenga entradas económicas muy favorable, es indispensable que la persona encargada de manipular la base de datos tenga en cuenta el realizar una revisión en físico de todos los materiales que se encuentran en el negocio, ya sea pasándole una lista a alguien más del personal con los datos sobre el material que la base de datos marca para que estos sean corroborados. Fue quizás inesperado el haber encontrado que el material científico es de los menos importantes ya que genera menos entradas económicas, esto es por el bajo interés que presenta la sociedad acerca de este tipo de temas.

La librería “Book Store Bajío” debe tomar en cuenta factores como la demanda del producto, la obsolescencia del material y el dinero invertido para que con ello tome la decisión sobre el material que deberá pedir a las editoriales y de igual manera no dejarle todo a la tecnología ya que esta puede presentar fallas, ya sea por el operador (no saberlo manejar e introducir mal los datos) o por un mal diseño de éste.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación o bien realizar un trabajo similar, podrían concentrarse en la importancia de los materiales que tienen el negocio para determinar los que son de suma

importancia para la obtención de mayores ingresos económicos y su influencia en la sociedad. Podríamos sugerir que hay un abundante campo todavía por explorarse en lo que se refiere a los inventarios y estrategias para aplicar sobre las bases de datos que se utilizan para un manejo adecuado de dichos materiales, esto porque aun cuando el sistema utilizado sea satisfactorio, no se debe descartar la posibilidad de mejorarlos, ya sea con alguna modificación al mismo sistema o la implementación de uno nuevo, de igual manera se sugiere realizar estudios de demanda para un análisis más completo y con ello disminuir el stock.

Se recomienda el uso de las nuevas tecnologías para mantener el control del negocio, por ejemplo el código de barras, de esta manera será más fácil localizar el material y/o detectar cuando este se agote.

Referencias

- Coallan, P. P. (2017.). *Gestión de inventarios UF0476*. Ediciones Paraninfo.
- Cortes, J. A. (2014). *Fundamentos de la gestión de inventarios*. Esumer.
- Medina, E. C. (2002.). *Universidad autónoma de nuevo león (facultad de contaduría pública y administración) Analisis de administración y control de inventarios en empresas de manufactura (un enfoque conceptual)*. Universidad autonoma de nuevo león. Dirección General de Bibliotecas .
- Render, B; Stair, M; Michael,H. (2006). *Métodos cuantitativos para los negocios*. México: Pearson.

Notas Biográficas

El Dr. Pablo Diosdado Estrada es profesor de tiempo completo en el departamento de ingeniería industrial del instituto Tecnológico de Celaya, posee el grado de doctor en ciencias de la Administración conferido por la UNAM. Es Doctorante en Administración por la Universidad de Celaya (UDEC), se desempeña en las áreas de Calidad, Estadística, Investigación de Operaciones, Administración y Gestión de Proyectos, y particularmente Gestión de Conocimiento. Ha dado consultoría sobre estos temas en empresas de la región.

El Dr. José Morales Lira es profesor de tiempo completo en el departamento de Desarrollo Académico del Instituto Tecnológico de Celaya, posee el grado de Doctor en Educación con Mayor en Liderazgo en Educación Superior conferido por la NSU de la Florida. Se desempeña en las áreas de Educación a Distancia, Diseño Instruccional e Ingeniería Industrial.

Estefanía Gómez Portugal Oliveros es alumna de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya, Celaya, Guanajuato

Arturo Abad Grande Valadez es alumno de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya, Celaya, Guanajuato

Ana Lilia León Pantoja es alumna de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya, Celaya, Guanajuato

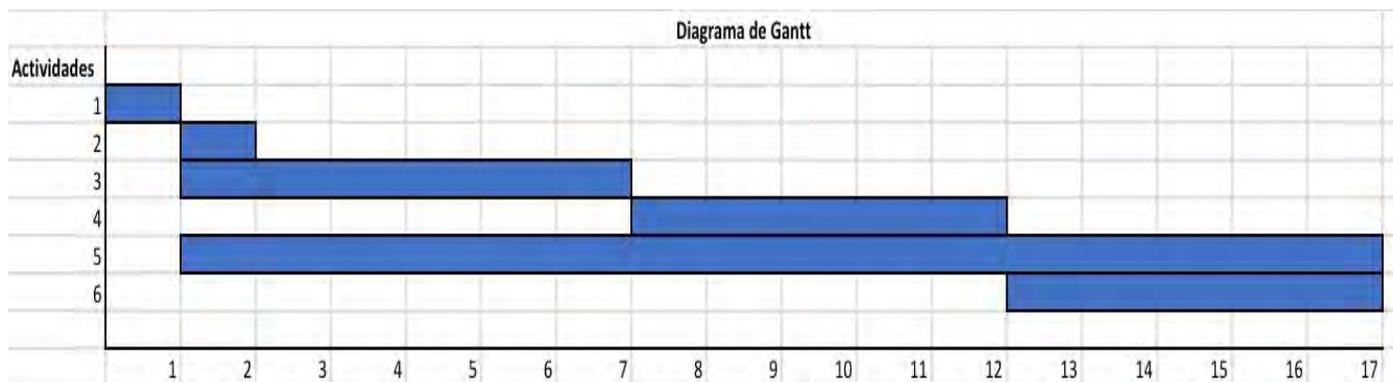
Alma Jessica Jiménez Torres es alumna de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya, Celaya, Guanajuato

María de los Ángeles Martínez Jiménez es alumna de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya, Celaya, Guanajuato

Héctor Alejandro Rico Arreola es alumno de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya, Celaya, Guanajuato

APENDICE
Método Gantt

Actividad	Descripción	Duración (días)	Predecesor
A	Investigar brevemente los tipos de sistemas de inventariado para conocer sus posibles costos y recursos que se pueden utilizar	1	-
B	Visitar librería para encontrar la mayoría de problemas que tiene en cuanto al mal inventariado. Informar al dueño los posibles costos y recursos que se puede llegar a utilizar, para que el decida cual sistemas se implementará.	1	A
C	Recabar información en cuanto al sistema de inventario que se implementara	6	B
D	Aplicar el tipo de sistema de inventario a los problemas de la librería.	5	C
E	Revisiones del avance con nuestro asesor.	16	A
F	Implementar sistema en la librería	5	E, D



CAMBIO POLÍTICO EN LAS ELECCIONES MUNICIPALES DE 2010 EN SAN PEDRO EL ALTO, OAXACA

L.A.M. José Manuel Dircio Hernández¹, M C. S. Rosario Maya Lucas² y
M. G. Gloria Stella Ramírez Ospitia³

Resumen— En el estado de Oaxaca coexisten dos formas de elección de autoridades municipales: a través de partidos políticos y por los Sistemas Normativos Internos. Con respecto a estos últimos, recientemente en algunos municipios se han presentado cambios internos que han generado la transformación de sus prácticas tradicionales, principalmente en las formas de elección que por muchos años habían sido preservados. El objetivo de este artículo es describir los principales cambios que se dieron en el proceso de elección de autoridades municipales bajo sistemas normativos internos en el municipio de San Pedro el Alto, Oaxaca en el 2010, así como identificar el grado de participación ciudadana y los actores políticos que incidieron en el nuevo procedimiento. El enfoque de la investigación es mixto con énfasis cualitativo, el alcance fue exploratorio y descriptivo, a través del estudio de caso como método.

Palabras clave—Sistemas Normativos Internos, elecciones municipales, cambio político.

INTRODUCCIÓN

En los municipios mexicanos el poder municipal es ejercido por el ayuntamiento, integrado por figuras como presidente municipal, síndico(s) y regidores. Según la Constitución Federal, estas autoridades son nombradas mediante elecciones populares donde los ciudadanos participan directamente. La forma más conocida de elección de autoridades locales es a través de partidos políticos, donde se efectúan procesos electorales desde la lógica de la democracia liberal: voto universal, secreto y directo en urnas, y un aparato organizativo regido por el Instituto Nacional Electoral [INE], donde participan todos los partidos políticos que han sido registrados a nivel nacional y estatal (Blas, 2007). Sin embargo, en el estado de Oaxaca el 73% de los municipios se rigen por los ahora denominados Sistemas Normativos Internos [SNI], antes llamados Usos y Costumbres. En estos municipios, el hecho de querer sobrevivir con el resto de la sociedad nacional, ha provocado que existan desacuerdos con las prácticas tradicionales de organización sociopolítica generando conflictos, y en consecuencia, cambios en las formas y procedimientos de elección.

En este sentido, en las elecciones municipales de 1998, después del reconocimiento legal de este sistema de elección, más de 50 municipios en el estado presentaron algún tipo de inconformidad en relación a la asamblea comunitaria o a los resultados, generando la intervención del entonces Instituto Estatal Electoral, que acordaba una nueva asamblea de la cual resultaron verdaderos híbridos electorales, combinándose así elementos del procedimiento de usos y costumbres con el de partidos políticos (Hernández y Juan, 2007). De acuerdo con el Instituto Estatal Electoral y de Participación Ciudadana de Oaxaca [IEEPCO] (2013), en el año 2010 fueron 82 municipios regidos por SNI los que tuvieron problemas en su proceso electoral, llegando al grado de anularse la elección. Para el 2013 fueron 137 los municipios que tuvieron conflictos en sus procesos electorales.

En este contexto, se puede mencionar el caso del municipio de San Pedro el Alto, Oaxaca, en donde hubo conflictos electorales en el año 2010 y cambios en sus prácticas de organización política que hasta ese entonces se habían mantenido sin grandes cambios. Por lo que en el presente artículo se describen parte de los resultados de investigación que obtuvo el autor en su trabajo de tesis de licenciatura. El objetivo del artículo es describir los principales cambios que se dieron en el proceso de elección de autoridades municipales bajo sistemas normativos internos en el municipio de San Pedro el Alto, Oaxaca en el 2010, así como identificar el grado de participación ciudadana y los actores políticos que incidieron en el nuevo procedimiento. En este sentido, el presente documento se estructura en cuatro apartados. En el primero se presentan aspectos y características de los sistemas normativos internos en Oaxaca, en el segundo se describen aspectos metodológicos de la investigación realizada; en el tercero se presentan los cambios que se dieron en las elecciones municipales de San Pedro el Alto, Oaxaca, y finalmente se exponen los comentarios finales.

¹ José Manuel Dircio Hernández es Licenciado en Administración Municipal por la Universidad de la Sierra Sur, Oaxaca, México. dirciohernandez@gmail.com

² La Mtra. Rosario Maya Lucas es Profesora-Investigadora de Tiempo Completo en la Universidad de la Sierra Sur, Oaxaca, México. mayar_22@hotmail.com (autor correspondiente)

³ La Mtra. Gloria Stella Ramírez Ospitia es Profesora-Investigadora de Tiempo Completo en la Universidad de la Sierra Sur, Oaxaca, México. gsro2002@hotmail.com

LOS SISTEMAS NORMATIVOS INTERNOS EN OAXACA

Los Sistemas Normativos Internos como sistema electoral fueron reconocidos legalmente en 1995 mediante reformas a la Constitución Local y a las leyes electorales del estado. Como se ha mencionado, en el estado de Oaxaca, actualmente el 73% de los municipios eligen a sus autoridades a través de Sistemas Normativos Internos, los cuales representan el 17% del total de municipios del país. Los sistemas normativos internos son un complejo sistema de organización política y social que comprende un conjunto de prácticas internas edificadas por medio de consensos históricos en asambleas, generando acuerdos y pactos de convivencia (Velásquez, 2005 citado en Maya 2008). Entre sus características generales se encuentra que se realiza una o varias asambleas para elegir a las autoridades municipales, y en muchos casos el voto no es secreto, sino es emitido públicamente mediante diferentes procedimientos (Recondo, 1999). Uno de los mecanismos más importantes para la deliberación de los asuntos públicos y la toma de decisiones es la asamblea comunitaria, la cual constituye un espacio fundamental para la participación de los ciudadanos y para mostrar su pertenencia a la comunidad (Gallardo, 2012; Domínguez y Santiago, 2014). Además, es a través de la participación en el trabajo comunitario y en el sistema de cargos donde se reafirma esa pertenencia.

Cabe agregar que los sistemas normativos internos no son homogéneos pues cada municipio tiene sus propias formas y procedimientos de elección. Entre las formas de elección de autoridades municipales se encuentran: ternas, propuesta directa, planillas, opción múltiple o uso de urnas y voto secreto; y, los procedimientos para emitir el voto pueden ser: alzando la mano, por aclamación, pintando una raya en un pizarrón, comunicando la decisión al escrutador, conteo de filas, entre otros (Maya, 2008, Hernández, 2007; Recondo, 1999).

En el proceso de elección la autoridad municipal en funciones interviene en forma directa, ya que es la instancia que convoca a los ciudadanos para llevar a cabo la asamblea que da inicio al proceso de elección, posteriormente se nombra la mesa de debates quien conduce el desarrollo de la elección. En relación con los requisitos que deben cumplir los aspirantes al poder municipal, éstos se encuentran definidos y son conocidos por todos los ciudadanos, sin embargo, éstas reglas no se encuentran escritas, salvo en algunos casos que se cuentan con estatutos municipales. Generalmente entre los requisitos se encuentra: ser ciudadanos originarios del pueblo; haber obtenido cierto número de cargos para ir obteniendo estatus; haber cumplido con los tequios; haber aportado las cooperaciones; haber realizado una mayordomía, entre otros (Hernández, 2007).

Uno de los aspectos que ha generado desacuerdos entre los diferentes actores que intervienen en la elección de autoridades municipales es el de la ciudadanía comunitaria, pues en algunos municipios se ha visto monopolizada sólo en los hombres casados y con mayoría de edad, generando la exclusión de sectores como: mujeres, jóvenes, migrantes, avocados, personas que profesan una religión distinta a la católica, y en muchos casos a la población de las agencias municipales y de policía. La lucha constante de los actores excluidos de los municipios por participar en el poder político municipal cada vez toma mayor relevancia. Hernández y Juan (2007) señalan que la incorporación de estos actores en cierto grado acarrea conflictos en los municipios debido a que tradicionalmente no participaban, además se suma el hecho de que las reglas tradicionales ya no se adaptan a las nuevas exigencias de la realidad actual. Pese a que el conflicto es una forma de interacción entre individuos, grupos y colectividades que implica enfrentamientos por el acceso a los recursos escasos, la mayoría de estos son por el control político de los cargos que son un recurso codiciado.

El IEEPCO (2013), señala que el conflicto electoral en municipios o comunidades que se rigen por Sistemas Normativos Internos se presenta cuando existe un desacuerdo de carácter público (entre grupos o colectividades) respecto a las reglas, instituciones, procedimientos, valores y prácticas socioculturales y políticas mediante las cuales tradicionalmente se legitima la representación política en el ayuntamiento, y en el cual, la causa sustantiva del problema (de carácter político) se traduce en una demanda de cambios procesales (de carácter electoral) frente a lo cual puede intervenir el Estado.

Juan (2014) señala que los conflictos municipales en las elecciones por sistemas normativos internos aumentaron considerablemente en los últimos años, pasando de 82 municipios que presentaron controversias en 2010 a 144 municipios en 2013. En los municipios en conflicto, los ciudadanos han manifestado su confianza en los mecanismos institucionales, mostrando su capacidad de cambio y de construcción de consensos para renovar sus prácticas internas. Tales son los casos, por ejemplo, de los municipios de San Pablo Etla o Santa María Sola, Oaxaca, quienes abrieron nuevos espacios para la representación política de las agencias municipales. De esta manera, las reglas del juego político están en proceso de renovación o de cambio político, entendido como aquella transformación práctica y perceptible que sucede al interior de un régimen político o alguno de sus componentes, ya sean valores, normas, estructuras de autoridad o instituciones políticas que lo configuran, estas modificaciones son las que hacen posible la evaluación de él que, cuanto y como de un cambio (Sermeño, 1995). Según Hernández y Juan (2007), los municipios con conflictos político-electorales tienen tres posibilidades para llegar a una solución: la imposición de un administrador municipal por el gobierno del estado, la transición a partidos políticos, o realizar cambios en sus prácticas tradicionales.

En algunas comunidades las diferencias y desacuerdos electorales se están solucionando de manera ordenada y consensada a través de asambleas comunitarias u otras formas de consulta y participación ciudadana; aunque en otros casos debido a la violencia y tensiones internas se han recurrido a una modificación de sus formas y procedimientos como única vía para solucionar sus conflictos (Hernández y Juan, 2007). En este contexto se ubica el caso del municipio de San Pedro el Alto, Oaxaca.

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

El enfoque de la investigación que se realizó es mixto con énfasis en lo cualitativo. El alcance fue exploratorio y descriptivo, a través del estudio de caso como método. Las técnicas utilizadas para la recolección de información fueron la entrevista semiestructurada, la revisión documental y la encuesta. Las entrevistas fueron dirigidas a actores clave del municipio, entre ellos: autoridades municipales en funciones en 2010, integrantes del Comité Electoral Municipal, candidatos de las planillas, y ciudadanos caracterizados. Se revisaron los expedientes electorales de 2007 y de 2010 que fueron proporcionados por el IEEPCO, consultado actas de asamblea, acuerdos y minutas para conocer detalles del proceso electoral. Con respecto a la encuesta, ésta se aplicó mediante un cuestionario a una muestra representativa de la población que participó en el proceso electoral.

CAMBIO POLÍTICO EN LAS ELECCIONES MUNICIPALES DE 2010 DE SAN PEDRO EL ALTO, OAXACA

En el municipio de San Pedro el Alto, Oaxaca, hasta la elección de 2007 la forma de elección tradicional era a través de ternas, proponiendo a tres candidatos según el prestigio alcanzado y el desempeño en cargos anteriores, y el voto se emitía levantando la mano al momento de mencionar al candidato. Las autoridades municipales en funciones nombraban en sesión de cabildo a cuatro ciudadanos para integrar el Comité Electoral de Usos y Costumbres: presidente, secretario y dos escrutadores. Las funciones de estos ciudadanos serían las de dirigir la asamblea, recibir propuestas de candidatos para los diferentes cargos y anotarlos en el pizarrón, contabilizar los votos (manos alzadas), y elaborar y entregar el expediente electoral para su validez. En las elecciones se nombraban a 14 ciudadanos, 7 propietarios y 7 suplentes, para desempeñar los cargos de: presidente municipal, síndico, regidores, además del alcalde único constitucional, tesorero municipal, secretario municipal, secretario del síndico y secretario del alcalde.

Sin embargo, en las elecciones de 2010 se convocó a asamblea para elegir a las autoridades como tradicionalmente se había hecho. Se propusieron a los candidatos y se eligió al presidente municipal, pero hubo un desacuerdo con respecto a las personas que quedaron propuestas para ocupar el cargo de síndico municipal, pues uno de ellos era de una familia que en años anteriores había ocupado el poder municipal. Ante esta situación se programó otra asamblea, en donde nuevamente se presentaron inconformidades relacionadas con que el Comité Electoral Municipal seguía siendo el mismo que en la primera asamblea y se argumentaba que este se inclinaba hacia un candidato en específico, quien era familiar cercano al presidente municipal en funciones. Además, otra inconformidad residía sobre procedimiento de emisión del voto, pues el hecho de levantar la mano para elegir a las autoridades ya no era viable; por un lado, la contabilidad de los votos se complicaba debido a la cantidad de gente que asistía a las asambleas, y por el otro, el procedimiento permitía que al momento de contabilizarlos se alterara el número. Por lo que debido a los desacuerdos e inconformidades de los actores involucrados, las autoridades municipales en turno junto con los líderes de los diferentes grupos sostuvieron una reunión a partir de la cual se establecieron nuevos requisitos y procedimientos. Finalmente, se hizo otra asamblea comunitaria para dar a conocer los cambios y efectuar la elección.

Entre los cambios que hicieron se encuentra que: la forma de elección fue por planillas; los ciudadanos interesados en ocupar el cargo de presidente municipal se tendrían que registrar a través de un color; los candidatos podrían hacer campaña por cierto periodo de tiempo; los votantes tendrían que colocar sus credenciales de elector originales dentro de la urna de su candidato preferido; la instancia moderadora sería integrada por funcionarios del IEEPCO y militantes de cada planilla. En el Cuadro 1 se muestran los principales cambios en la forma de elección de autoridades municipales de 2010 con respecto a lo que hasta el 2007 se realizaba en el municipio de San Pedro el Alto, Oaxaca.

	Hasta 2007	A partir de 2010
Forma de elección	- Ternas	- Planillas
Procedimiento de emisión del voto	- Levantando la mano al momento de escuchar al candidato de su preferencia.	- Depositando la credencial original en urnas representadas con el color de su candidato previamente registrado ante el Consejo Municipal Electoral.
Instancias moderadoras	- Comité Electoral de Usos y Costumbres nombrado en sesión de	- Consejo Municipal Electoral. Se conforma por un presidente y un

	cabildo por las autoridades en gestión. Se conformaba de un presidente, un secretario y dos escrutadores.	secretario designados por el Instituto Estatal Electoral y de Participación Ciudadana de Oaxaca (IEEPCO), y dos representantes de cada planilla.
Requisitos para ser concejal (autoridad municipal).	<ul style="list-style-type: none"> - Buen desempeño en cargos anteriores. - Alto prestigio en el municipio - Sin antecedentes penales. - Ser casados y no deudores. 	<ul style="list-style-type: none"> - Requisitos establecidos en el artículo 133 del CIPPEO. - Que los candidatos no hayan sido propietarios o suplentes en periodos anteriores.

Cuadro 1. Principales cambios del proceso de elección de autoridades municipales en 2010.

En cuanto a la participación de los ciudadanos en las elecciones municipales de 2010, los datos de la encuesta aplicada revelan que el 68% de los ciudadanos asistió al proceso electoral y el 32% no lo hizo. Del total de ciudadanos que asistieron sólo el 21% participó ampliamente, el 52% señaló que participó medianamente y un 15% no participó. En cuanto a la forma de participación, el 46% apoyó la nueva forma de elección, un 27% señaló que apoyó al líder de su comunidad, y un 17% manifestó su inconformidad de cambiar la forma de elección.

A pesar de su baja participación, el 51% de los ciudadanos afirmó estar de acuerdo con la nueva forma de elección, mientras que un 49% señaló no estarlo. Esto significa que existe aceptación del cambio político, sin embargo, un porcentaje significativo de ciudadanos no están de acuerdo con la nueva forma de elección y están en proceso de adaptación al cambio. Los ciudadanos que están de acuerdo señalaron que esta nueva forma de elección permite la existencia de campañas para conocer a los candidatos; y los que no están de acuerdo señalaron que el proceso ya no es tradicional, y permite que los candidatos sean los mismos que ya han estado en el poder.

En el caso del municipio de San Pedro el Alto, Oaxaca, se pudieron identificar tres actores que incidieron para cambiar la forma de elección, en primer lugar, se encuentran los líderes políticos y algunos ciudadanos del municipio, en segundo lugar, una organización no gubernamental externa al municipio, y en tercer lugar los partidos políticos, con el interés principal de llegar al poder municipal.

COMENTARIOS FINALES

Conclusiones

Los cambios constantes que se presentan en la vida política de los municipios regidos por sistemas normativos internos han generado violencia y conflicto al momento de elegir a sus autoridades municipales. En algunos casos los sectores que han sido excluidos piden tener presencia en las decisiones que toma la comunidad, en otros, los mecanismos de elección ya no funcionan y tienen que ser renovados. Además, existen casos en los cuales intervienen de manera indirecta actores externos, que generan la formación de grupos intracomunitarios que simpatizan con los diferentes partidos políticos ocasionando desacuerdos y división entre los ciudadanos de los municipios.

En el caso del municipio de San Pedro el Alto, Oaxaca se dieron cambios en la forma y procedimientos de elección, sustituyendo la forma tradicional por el uso de planillas. Se efectuaron tres asambleas, en la primera y la segunda los ciudadanos mostraron sus inconformidades, entre ellas: que el Comité Electoral Municipal era elegido solo por las autoridades municipales, el procedimiento de emisión del voto permitía la manipulación de los resultados, y no estaban de acuerdo con que una sola familia continuara en el poder municipal.

En este proceso se encontró que la participación de los ciudadanos fue limitada, debido a que sólo emitieron su voto el día de la asamblea, pues la nueva forma de elección fue propuesta y acordada en una reunión de las autoridades municipales con los líderes de cada planilla. Aunque, si bien se expresaron inconformidades de los ciudadanos en la asambleas, éstas fueron también producto de los intereses de cada grupo para lograr ocupar los cargos municipales.

El cambio en la forma de elección de San Pedro el Alto, Oaxaca, fue la imposición de un grupo que deseaban llegar al poder municipal arreglando de cierta manera las condiciones para el triunfo en el proceso electoral bajo otras reglas y otros mecanismos. Las características del cambio político en el municipio estudiado muestran un proceso poco democrático, pues la libertad de decidir sobre los nuevos procedimientos quedó limitada sólo a unos cuantos ciudadanos, líderes políticos y autoridades en funciones. Estos hechos se suscitaron, en medida considerable, debido a que los sistemas normativos internos del municipio no están escritos y hace falta normatividad que permita resolver los desacuerdos. Estas carencias junto con el desconocimiento de los procedimientos a seguir permitieron que las prácticas tradicionales se modificaran y los arreglos se hicieran de tal manera que los intereses de grupo estuvieron por encima de los de la colectividad. En este contexto, la autonomía indígena del municipio también se vio vulnerada porque no fue la comunidad la que decidió los mecanismos para arreglar los desacuerdos.

Recomendaciones

Para el caso del municipio estudiado es necesario que, a pesar de las transformaciones que ha sufrido su proceso de elección de autoridades, se mantenga la asamblea como espacio de toma de decisiones, pues permite la deliberación pública y el logro de consensos. Es necesario que el proceso de elección de autoridades municipales se vuelva cada vez más incluyente y democrático, evitando la generación de desacuerdos e inconformidades y procurando la cohesión social.

En este sentido, las autoridades municipales como representantes locales y actores clave en el proceso de elección deben privilegiar los intereses colectivos y los valores democráticos. Como tal es necesario que la representación no sea vista como un sustituto de la participación ciudadana, y es prioritario que se escuchen opiniones y se conozcan las propuestas de los ciudadanos en todo el proceso de gobernar, y en especial al momento de querer modificar o hacer nuevos arreglos electorales. También se debe considerar el respeto a las minorías que existen en el municipio en los diferentes procesos políticos, generando así condiciones de igualdad para todos los grupos y sectores sociales.

REFERENCIAS

- Domínguez, C. A. y B. G. Santiago (2014). "Un acercamiento a la participación político electoral de los pueblos indígenas de México. Construcción ciudadana de lo público". *RLEE*, XLIV (3), pp. 85-136.
- Gallardo, G. E. (2012). "Lo público en los procesos comunitarios de los pueblos indígenas en México". *Polis, Revista de la Universidad Bolivariana*, 11(0) Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30523346010>
- Hernández Díaz, J. (2007). "Dilemas en la construcción de ciudadanías diferenciadas en un espacio multicultural: el caso de Oaxaca". En Hernández (coord.), *Ciudadanías diferenciadas en un estado multicultural: los usos y costumbres en Oaxaca* (pp. 35-86). México: siglo XXI.
- Hernández Díaz, J., y V. L. Juan Martínez (2007). "*Dilemas de la institución Municipal, una incursión en la experiencia Oaxaqueña*". México: Miguel Ángel Porrúa.
- Instituto Estatal Electoral y de Participación Ciudadana de Oaxaca, (2013). "*Memoria electoral Sistemas Normativos Internos. Proceso electoral 2012-2013*". México: IEEPCO.
- Blas López, C. (2007). "*Oaxaca ínsula de rezagos. Crítica a sus gobiernos de razón y de costumbre*". Oaxaca: Siembra.
- Juan Martínez, V. L. (2014). "*Elecciones municipales y conflictividad: avances y pendientes*". Recuperado de: <http://www.ieepco.org.mx/comunicados/elecciones-municipales-y-conflictividad-avances-y-pendientes-victor-leonel-juan-martinez>
- Maya Lucas, R. (2008). "*La participación ciudadana y los municipios de usos y costumbres. Caso: San Luis Amatlán, Miahuatlán, Oaxaca*". Tesis de licenciatura. Universidad de la Sierra Sur.
- Recondo, D. (1999). "Los dilemas de la democracia representativa en una sociedad multicultural". En D. Recondo, *Usos y costumbres, y elecciones en Oaxaca*. (pp. 85-101). México: CEMCA.
- Sermeño, A. (1995). "El Salvador: una transición democrática de baja intensidad (1992-1995)". Tesis de maestría. Facultad de Ciencias Políticas-UNAM, México.

Notas Biográficas

El Lic. **José Manuel Dircio Hernández** realizó sus estudios en Administración Municipal en la Universidad de la Sierra Sur, Oaxaca. Actualmente se encuentra laborando como consultor y gestor independiente en municipios regidos por Sistemas Normativos Internos en la región Sierra Sur de Oaxaca.

La **Mtra. Rosario Maya Lucas** es Profesora-Investigadora de Tiempo Completo en la Universidad de la Sierra Sur, Oaxaca, México, adscrita al Instituto de Estudios Municipales, e integrante del CA En Formación Estudios Municipales y Desarrollo. Es Maestra en Ciencias Sociales con especialidad en Desarrollo Municipal por el Colegio Mexiquense. Sus líneas de investigación son: elecciones municipales por sistemas normativos internos, Gestión y Desarrollo Municipal, y Gobierno y Desarrollo Institucional.

La **Mtra. Gloria Stella Ramírez Ospitia** es Profesora-Investigadora de Tiempo Completo en la Universidad de la Sierra Sur, Oaxaca, México, adscrita al Instituto de Estudios Municipales, e integrante del CA En Formación Estudios Municipales y Desarrollo. Es Maestría en Geografía con énfasis en Ordenamiento Territorial por la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia/Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Sus líneas de investigación son: ordenamiento territorial, Sistemas de Información Geográfica, Gestión y Desarrollo Municipal, y Gobierno y Desarrollo Institucional.

CONTROL DE DIBUJOS INDUSTRIALES DENTRO DE LA INDUSTRIA METAL-MECANICA

Alma Jovita Domínguez Lugo , Dra.¹, Dra. Alicia Elena Silva Avila²,
M.I. Abraham Castorena Peña³, Dr. Raúl Campos Posada⁴ , Gloria Elisa Campos Posada⁵

Resumen— Dentro del ramo metal mecánica existen áreas de oportunidad en cuanto a la optimización para la administración de la información de materiales de cada proyecto. En base a los documentos que se manejan se realizó un análisis para identificar cuál sería la mejor manera para el manejo, administración, y claridad de la información para quienes hacen uso de los mismos. El beneficio que traería un sistema de información sería un manejo más preciso y conciso de cómo, cuáles y que tantos materiales serían utilizados para la elaboración de las estructuras de dicha empresa así como características de cada uno de ellos y una visualización previa del mapa de la estructura para una mejor visión del proyecto.

El sistema está realizado en Visual Studio 2015 en Visual Basic.Net y su base de datos en MySQL y puede mostrar los planos de la estructura en formato PDF, sus materiales involucrados con opción para agregar, actualizar o eliminar alguno de la estructura y para una percepción física de sus materiales tenemos la opción de imprimir un reporte basado en las estructuras.

Palabras clave—fabricación, programación, administración.

Introducción

Durante el 2015, la industria metalmecánica tuvo proyecciones de crecimiento que van del 7 al 8% impulsada principalmente por sectores como el automotriz, aeroespacial y energético, señaló Marcela Ordaz, directora para Latinoamérica de la exposición de maquinaria Fabtech México. Las industrias que impulsaran el sector metalmecánico estarán demandando máquinas de corte con láser, formado de piezas, máquinas para soldaduras, de estampado, fabricación estructural, prensado, robótica, abrasivos y gases. Así como maquinarias que hacen torres generadoras de energía eólica, detalló Ordaz. (GONZALEZ, 2015)

“Las proyecciones vienen bien porque los extranjeros quieren invertir y traer tecnología. Hay un impulso por la reforma energética porque mucha de la maquinaria que nosotros traemos a la exposición son la que hacen las tuberías para la extracción y transportación del crudo”, agregó Ordaz.

Según datos de la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación (Canacintra), la industria metalmecánica nacional está integrada por 23 mil 120 empresas de las cuales 20 mil 100 son Mi Pymes.

Descripción del Método

La metodología en cascada es un modelo lineal de diseño de software que emplea un proceso de diseño secuencial. El desarrollo fluye secuencialmente desde el punto inicial hasta el punto final, con varias etapas diferentes: planteamiento, iniciación, análisis, diseño, construcción, pruebas, implementación y mantenimiento.

Ventajas de la metodología en cascada

El énfasis de la metodología en cascada se pone en la planificación de proyecto y, por tanto, antes de comenzar cualquier tipo de desarrollo es necesario que tanto la visión como el plan estén claros. Debido a que el método de cascada requiere un amplio esfuerzo de preparación previa, permite:

¹ Alma Jovita Domínguez Lugo, Maestro Investigador de Tiempo Completo, de la U.A.de C. almadominguez@uadec.edu.mx (autor correspondiente)

² Alicia Elena Silva Avila, Maestro Investigador de la U.A de C. Alicia.slva@uadec.edu.mx

³ Abraham Castorena Peña, pasante de Doctorado, abraham.castorena@uadec.edu.mx

⁴ Raul Campos Poada, docente investigador U.A. de C. , raulcampos@uadec.edu.mx

- Comenzar con el software con bastante rapidez.
- Estimar calendarios y presupuestos con mayor precisión.
- Lograr un nivel de satisfacción del cliente más elevado que otros enfoques, ya desde el principio.

La metodología en cascada supera algunas de las limitaciones de otros métodos, como:

A/ Scrum: los procesos de desarrollo que siguen la metodología en cascada tienden a ser más seguro, ya que existe una firme orientación al plan. A diferencia del método Scrum, donde el abandono de uno de los miembros del equipo puede suponer un grave problema, con la metodología en cascada no lo sería, ya que se dispone de una completa planificación y documentación que permite suplir este tipo de pérdidas. De esta forma, un nuevo diseñador puede fácilmente tomar la posición vacante siguiendo el plan de desarrollo sin ningún problema.

B/ Ágil: aunque altamente flexible, el enfoque ágil no tiene la estructura que tiene la metodología en cascada, lo que implica algunos inconvenientes.

Los más significativos son los que tienen que ver con la dificultad para predecir los presupuestos a partir de líneas de tiempo. Y es que, sin una planificación completa, todos los aspectos quedan vagamente definidos y son susceptibles de generar confusión.

Desventajas de la metodología en cascada

Pese a que supera a otros planteamientos en algunos puntos, la metodología en cascada presenta importantes limitaciones en relación con su estructura. Este método es increíblemente rígido e inflexible, lo que plantea inconvenientes como:

- Alterar el diseño del proyecto en cualquier etapa es muy complicado.
- Una vez que una fase se ha completado, es casi imposible de realizar cambios.
- Es absolutamente necesario reunir todos los requisitos iniciales.
- Resulta muy difícil responder a los problemas que puedan surgir, ya que tanto la retroalimentación, como las pruebas se retrasan hasta estadios muy tardíos del desarrollo de proyecto.
- Solucionar cualquier cuestión que se plantee requiere una cantidad sustancial de tiempo, esfuerzo y dinero.

La metodología en cascada no es ni mejor ni peor que otras, sólo hay que saber elegirla cuando resulta más conveniente su aplicación, en función del proyecto y sus necesidades. Y esto sucede, por ejemplo, al enfrentarse a iniciativas estáticas, donde no es muy probable la introducción de cambios se realizarán a lo largo del proceso de desarrollo o cuando se cuenta con equipos de trabajo de menor experiencia, que pueden beneficiarse de una estructura más rígida, como la que propone este enfoque.



Figura 1. Modelo de Cascada

El sistema se fue sometiendo a cada vez más pruebas por parte de la empresa para verificar su correcto funcionamiento para que trabajara en armonía con sus demás sistemas así como el que también fuera fácil de usar para los empleados a la hora de registrar los materiales de cada proyecto y de igual manera tener fácil acceso a los reportes que darían a conocer toda la información de los mismos.

Se desarrollo un sistema en Visual Basic .Net, en donde se controla de manera organizada los dibujos tecnicos que llegan a la industria, de cada uno de ellos se levanta un inventario de las piezas que seran utilizadas y este sistema permitira una mejor administracion.

Diseño del sistema.

El sistema tiene la facilidad de manejarse por parte del usuario, existe una pantalla donde se muestran los archivos PDF que se tienen disponibles, de igual manera se da la oportunidad de explorar en cualquier carpeta o apartado de nuestro equipo y tener la seguridad de que solo nos mostrara archivos PDF

Una vez seleccionado el archivo se muestra en la pantalla de la figura 2, dando así una oportunidad de visualizar el dibujo así como las piezas que se contemplan para su fabricación física por parte de la compañía metal mecánica.

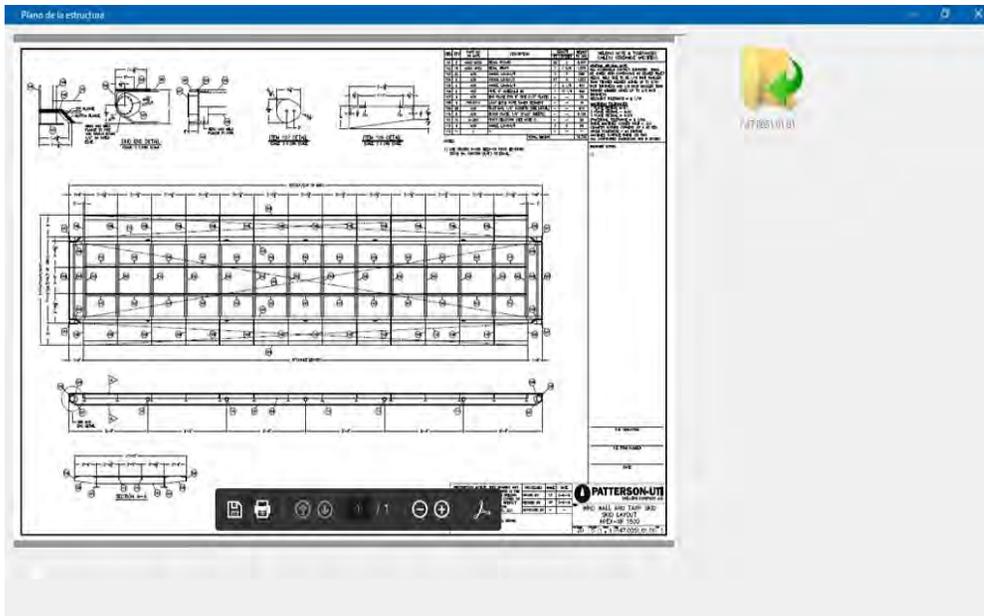


Figura 2 Pantalla que muestra el dibujo para mejor control por parte del usuario

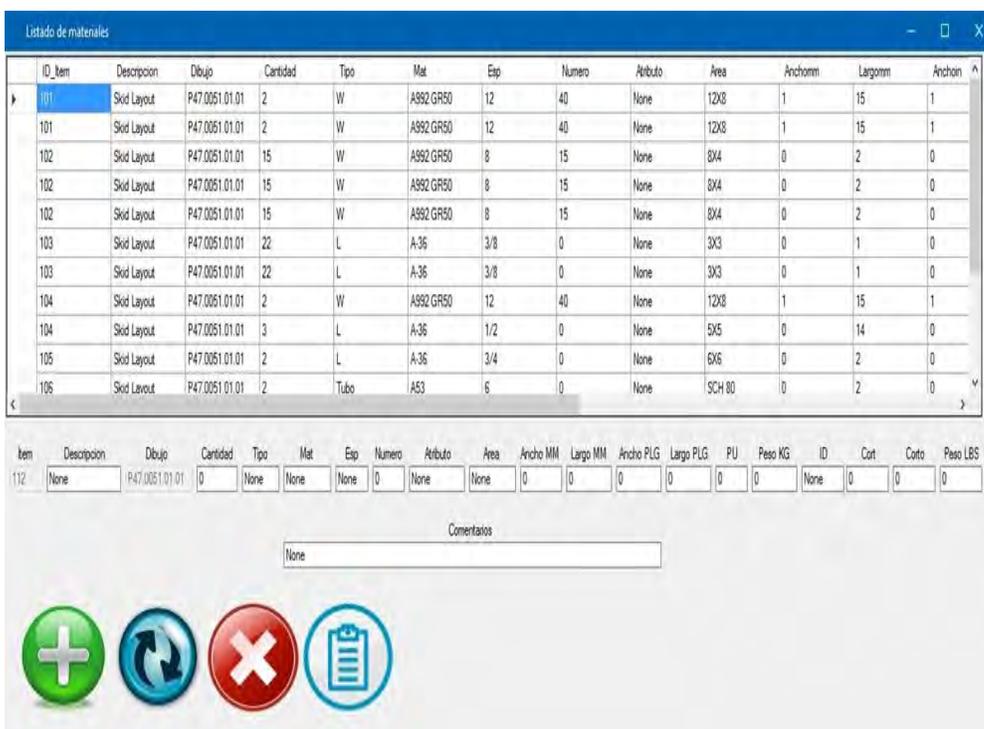


Figura 3 Visualización de los materiales que conforman la estructura del dibujo.

Esta ventana aparecerá automáticamente después de seleccionar el dibujo y traerá consigo todos los materiales así como todas sus características que lleva la estructura seleccionada, así como también las opciones de agregar, actualizar y eliminar materiales y la opción de imprimir un reporte de lo aquí visto.

Comentarios Finales

El desarrollo de este sistema, viene a dar dentro de la industria metal mecánica una ventaja competitiva desde el punto de vista organizacional, este desarrollo mantendrá informado a los departamentos de almacén, compras y la misma dirección, de cómo están los gastos en insumos para la fabricación de los productos solicitados por el cliente, además de llevar un control en las fechas de inicio y fin de cada uno de los proyectos.

Incluso permitirá que se identifique cuando algún proceso esté retrasado en su fabricación por falta de piezas, e incluso se determinará los gastos excesivos por producto.

Referencias

<http://www.manufactura.mx/industria/2015/01/20/industria-metalmeccanica-crecera-7>

<http://www.metalmecanica.com/temas/Actualidad-de-la-industria-metalmeccanica-de->

LA COMPUTACIÓN, COLOCADA EN SEGUNDO TÉRMINO POR ESTUDIANTES DE CARRERAS AJENAS A SISTEMAS

Dra. Alma Jovita Domínguez Lugo¹, Dra. Alicia Elena Silva Ávila²,
Dr. Raúl Campos Posada³, Alejandra Méndez Luna⁴, Gloria Elisa Campos Posada⁵

Resumen—Dentro de las carreras profesionales ajenas al área de Informática algunas de ellas llevan materias del área de programación, siendo estas un dolor de cabeza para una parte de los estudiantes. Este artículo está centrado en investigar y dar a conocer a los estudiantes la importancia de programación, esto para que no sea tomado como un segundo término. Cuando están en semestres que llevan la materia de computación, siempre es el mismo clamor por parte de los estudiantes: para que nos va a servir esta materia?, mejor nos deben de dar otra mas interesante, etc. En este artículo se demostrará el para qué serán utilizados los contenidos de la materia en un futuro.

Introducción

Cuando los estudiantes de las carreras de Ingeniería en Electrónica e Ingeniería en Mecánica ingresan a la Universidad, ya conocen la lista de materias que cursaran, mas sin embargo ellos están conscientes de que su principal objetivo es conocer las de especialización en su área.

Los estudiantes consideran algunas de las materias como de “relleno” cuando todavía no saben que en materias de semestres adelante serán necesarias, e inclusive cuando ellos salgan al área laboral dentro de las empresas. Este es el caso de la materia de computación, donde a algunos se les complica el desarrollo de la lógica, para la solución de problemas.

Una persona piensa y se comporta obedeciendo a un secuencial lógico. Un computador realiza tareas y maneja datos en memoria obedeciendo a una secuencia de pasos lógicos para lo cual ha sido programado. Programación de computadoras es la ciencia que permite a una persona programar una computadora para que resuelva tareas de manera rápida. Un Programa d (Galeon, s/d) de computadora se puede definir como una secuencia de instrucciones que indica las acciones o tareas que han de ejecutarse para dar solución a un problema determinado. Programar computadoras es indispensable en cualquier área de la ingeniería, ya que diferentes problemas que se puedan presentar tardan tiempo resolverlos de manera manual. La computadora resuelve problemas de acuerdo como se le haya programado de manera rápida.

Es muy importante que tenga siempre en mente lo que va a lograr con el estudio de los temas del programa, tener claridad de la meta es fundamental para poder utilizar las herramientas de que disponemos para llegar a ella. La importancia de la computación, es que contribuye en su formación dentro de la formación como Ingeniero y le brinda elementos necesarios para la implantación de sistemas de información de una organización, la interacción hombre – maquina, etc. (Indaburu, 2011)

Desarrollo

Hoy en día, las computadoras son herramientas importantes para procesar información, y sirven como instrumento de comunicación entre las personas. De ello se deriva la palabra computación, que se basa en el uso de las computadoras, ya que el hombre actual interactúa con grandes cantidades de información, por lo cual se complicaba la obtención de datos precisos en poco tiempo.

¹ Alma Jovita Domínguez Lugo Dra. Maestra Investigadora de FIME U .A. de C. almadominguez@uadec.edu.mx
(autor correspondiente)

² Dra. Alicia Elena Silva Avila, Maestra Investigadora de FIME U .A. de C alicia.silva@uadec.edu.mx

³ Dr. Raul Campos Posada, Mestro investigador de FIME U.A. de C raulcamposposad@uadec.edu.mx

⁴ M.I. Gloria Elisa Campos Posada Maestra Investigadora de FIME U .A. de C gloriacampos@uadec.edu.mx

⁵ Alejandra Mendez Luna, estudiante de carrera de Electrónica daalype@hotmail.com

Importancia de la programación

Cuando los alumnos se preguntan ¿cuál es la importancia de la programación en la carrera de Mecánica? Existen varias respuestas

- Globalización
- Demanda laboral en ingenierías
- Sistematización de Procesos
- Programación para dar vida a las máquinas

Además cuando se habla de robots, la programación empleada puede tener carácter explícito, en que el operador es el responsable de las acciones de control y de las instrucciones adecuadas que las implementan o estar basada en la modelación del mundo exterior mediante programación. De la misma manera, para el área de electrónica existen áreas de oportunidad como es la automatización, telecomunicaciones, y robótica, donde los programas más utilizados son:

- Matlab
- Simulink
- Visual C++
- Visual Basic
- LabView
- Pspice

Por otra parte, Intel, quien está trabajando con los líderes de la industria automotriz y de comunicaciones para desarrollar una plataforma basada en microprocesadores Pentium que brinde a los conductores y pasajeros un ambiente seguro, informativo, divertido y productivo. Esta plataforma universal que une todo el poder de los microprocesadores con las tecnologías en comunicaciones como la telefonía celular y los sistemas de posicionamiento global (GPS), permitirán al conductor recibir información sobre el estado del tráfico, pronósticos climáticos y disponer en el vehículo de servicio telefónico, correo electrónico y fax.

Las tecnologías nacientes en la industria de la computación personal proporcionarán a los pasajeros el fascinante mundo de la multimedia. La tecnología MMX de Intel permite ejecutar software avanzado en reconocimiento de voz, básico para una interacción más fluida con el computador del vehículo. (LOPEZ, 1996)

La computación en la ingeniería

En la actualidad las TICs forman parte importante en la formación de todo profesional, y esta no es excepción en ingeniero industrial, el mismo que es un profesional integral, capaz de diseñar, emprender, dirigir y mejorar sistemas de producción generadores de bienes y servicios con el fin de incrementar la productividad y elevar así la posición competitiva de las organizaciones, respetando al ser humano y a su entorno.

La relación o impacto que ha generado las TIC en el mundo de la ingeniería ha coadyuvado a crear, planear, implantar, administrar, evaluar y supervisar sistemas de información integrándolos de forma sinérgica a las organizaciones con el objeto de mejorar su competitividad.

La importancia de las TIC en la Ingeniería Industrial es que involucran tanto habilidades científicas y técnicas como habilidades personales.

Entre estas últimas pueden mencionarse como ejemplos el trabajo en equipo, la creatividad, la comunicación o la capacidad autocrítica. La industria requiere y espera que los ingenieros posean una amplia variedad de estas habilidades personales y a la vez un grado elevado de competencia técnica.

El Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (Institute of Electrical and Electronics Engineers o IEEE), con más de 425.000 miembros y voluntarios en 160 países, también publica su propia lista de lenguajes de programación más populares en la Figura No. 1, donde se refiere al tipo de uso en donde se aplican los lenguajes, y se ve claramente que C y C++ son para el área de IEI.



Figura 1. Lenguajes más utilizados según IEEE 2017 .

El índice de IEEE tiene en cuenta lenguajes más empleados en **desarrollos web, aplicaciones móviles, desarrollos internos para empresas y software embedded o embebido**. En su edición de 2017, los lenguajes más populares son Python, C, Java, C++, C#, R, JavaScript, PHP, Go y Swift. La lista completa incluye hasta 48 lenguajes distintos.

Conclusiones

Está comprobado por diversas instituciones, empresas y grupos de personas, que la programación no esta asociada únicamente a la carrera de Informática, pues diversos dispositivos del área de mecánica y electrónica, así como un sinfín de carreras, llevan dentro de su plan de estudios materias de computación.

Debemos de motivar a los estudiantes de manera que se den cuenta de lo fundamental que es el tener conocimientos para poder desarrollar aplicaciones, dar solución y atender a las necesidades de los empresarios.

Referencias

LOPEZ, J. C. (23 de 12 de 1996). *LA INFORMATICA SE INTEGRA A LA TECNOLOGIA AUTOMOTRIZ*. Recuperado el 11 de 10 de 2017, de www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM*663528
 G, J. C. (s.f.). *EL TIEMPO*. Obtenido de *L AINFORMATICA SE INTEGRA A LA TECNOLOGIA AUTOMOTRIZ*: www.eltiempo.com.x
 Galeón. (s/d de s/d de s/d). *GALEON*. Recuperado el 10 de 10 de 2017, de www.galeon.com/proyectopascal/enlaces851329.html
 Indaburu, E. M. (09 de 02 de 2011). *La Lógica de Programación*. Recuperado el 20 de 08 de 2017, de introprog.blogspot.mx/2009/08/logica-computacional-y-programación

ANÁLISIS DE LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS PREVIAS DEL PARADIGMA ORIENTADO A OBJETOS PARA ESTRUCTURA DE DATOS

Arturo Alejandro Domínguez Martínez MES¹ y MES. Yolanda Mexicano Reyes²

Resumen— La formación de Ingenieros en Sistemas Computacionales con un enfoque basado en competencias implica que el egresado demuestre las competencias de egreso de su perfil; es muy importante evaluar los avances intermedios que deben obtenerse para alcanzar con éxito dicho perfil. Una competencia intermedia es la de programación orientada a objetos, que a su vez representa una herramienta vital para cursar adecuadamente una gran cantidad de asignaturas del plan de estudios y curiosamente las asignaturas que proveen dicha competencia reportan altos índices de reprobación. Por ello es de gran importancia el determinar el nivel de desarrollo de dicha competencia antes de iniciar una nueva asignatura del bloque de Programación. Esto permitirá conocer el desarrollo alcanzado y en base a dichos resultados establecer las posibles estrategias que permitan nivelar a los estudiantes con un menor desarrollo del esperado.

Palabras clave— orientado a objetos, competencias, evaluación.

Introducción

El paradigma de orientado a objetos es una de las competencias más importantes en la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, se establece como uno de los pilares de la formación profesional entre otras diversas áreas del conocimiento. En los últimos años la programación de computadoras constituye un área muy atractiva para los estudiantes, sin embargo, el aprender a programar no es tarea sencilla, los programadores principiantes se enfrentan a una amplia gama de dificultades y deficiencias, lo que ha causado que se considere a los cursos de programación como una asignatura complicada. Generalmente se requiere de unos 10 años de experiencia para que un programador novato pueda convertirse en un programador experto (Winslow, 1996). Ante esta afirmación, el cursar una carrera profesional, no incluye tiempo suficiente para alcanzar el nivel de experto. Aunque estos datos se obtuvieron con el paradigma de la programación estructurada, con el cambio de paradigma a orientado a objetos los índices de reprobación y deserción se mantienen similares.

Como menciona Izquierdo (2007), “la programación orientada a objetos debe considerarse por sí misma como una filosofía, una forma de pensar particular ya que representa un modelo de programación, con su teoría y su metodología, que conviene conocer y estudiar antes que nada para apropiarse de este paradigma”.

En el paradigma de POO deben desarrollarse las competencias de los tres cursos de la línea de programación, pero debe implementarse y aplicarse considerando un contexto real; para ello se ha seleccionado usar la tecnología Java de Oracle como el lenguaje orientado a objetos a emplear. Esta decisión implica alinear la parte práctica de las asignaturas involucradas para aprovechar dicha tecnología.

Considerando la tecnología Java en un ambiente profesional, exige que un estudiante al egresar debe cumplir con habilidades de un Programador Java competente, en un primer nivel que corresponde a la edición estándar, esto involucra tener un buen desempeño en:

- Analizar un problema de negocio para reconocer los objetos y las operaciones que forman los bloques integrantes del diseño de programas Java
- Declarar un método con argumentos y valores de retorno
- Declarar e inicializar variables
- Declarar e instanciar matrices y ArrayLists y poder iterar con ellas
- Definir el término
- Mostrar la sintaxis de programación Java
- Describir ejemplos de cómo se utiliza Java en aplicaciones, así como en productos de consumo
- Describir cómo se manejan los errores en un programa Java
- Describir las ventajas de utilizar un entorno de desarrollo integrado (IDE)
- Desarrollar clases y describir cómo declarar una clase
- Instanciar un objeto y utilizar de forma eficaz variables de referencia de objetos
- Enumerar y describir varias características clave de la tecnología Java
- Enumerar varios tipos de datos primitivos

¹ Arturo Alejandro Domínguez Martínez MES es Profesor de Sistemas y Computación en el Instituto Tecnológico de Saltillo, Saltillo, Coahuila, México . adominguez@itsaltillo.edu.mx (autor corresponsal)

² La MES. Yolanda Mexicano Reyes es Profesora de Sistemas y Computación en el Instituto Tecnológico de Saltillo, Saltillo, Coahuila, México ymexrey@gmail.com

- Utilizar la herencia para declarar y definir una subclase de una superclase existente
- Utilizar operadores, bucles y construcciones de decisión
- Escribir un programa Java simple que se compile y ejecute correctamente.

En este proyecto se definen los instrumentos para cuantificar el logro de competencia alcanzada por los alumnos en asignatura anterior a la de estructura de datos. Villar y Alegre (2004) mencionan que la evaluación es el elemento de verificación que debe ser utilizado en el proceso de aprendizaje que nos permite realizar mediciones en forma global del proceso, la evaluación nos permitirá conocer la eficacia del proceso llevado a cabo conforme lo planeado y en caso de ser necesario, la evaluación, será una fuente de información imprescindible para reestructurar o modificar, según sea el caso, el conjunto de actividades que forman el proceso de aprendizaje con el objetivo de mejorar los resultados obtenidos en previas implementaciones.

Acorde a esta noción de la evaluación debe considerarse que técnicas de evaluación pudieran ser utilizadas para lograr el propósito establecido y se toman en cuenta las mencionadas por García-Beltrán et al. (2006): exámenes de teoría, exámenes de problemas, exámenes orales, realización de trabajos o proyectos y pruebas de respuesta objetiva. Estas últimas también llamadas de prueba cerrada o de tipo test tienen como una de sus principales ventajas el que se puedan diseñar para comprobar muchos tipos de objetivo.

Dada la diversidad de las preguntas de respuesta objetiva que demuestran una ventaja con respecto a las otras técnicas, de acuerdo con las características del objeto de estudio, se decide construir un instrumento de evaluación del tipo de prueba cerrada.

La prueba cerrada puede ser empleada en general a título informativo y el alumno puede realizarla con carácter voluntario, con ello se eliminan inconvenientes como estrés o presión que pudieran afectar el desempeño en la realización de la prueba diagnóstica que se aplica.

Descripción del Método

Construcción de instrumento diagnóstico

Para la elaboración del instrumento de evaluación diagnóstica se establece desarrollarlo en cuatro partes: una primera para conceptos básicos del lenguaje, una segunda parte para el manejo del paradigma orientado a objetos, una tercera parte para los elementos de una clase instanciable y una cuarta parte para arreglos.

Para los conceptos básicos del lenguaje Java se considera que el alumno pueda identificar los operadores aritméticos, las palabras reservadas, los operadores relacionales, las clases predefinidas, los operadores lógicos y los tipos de datos primitivos o básicos.

En los conceptos del paradigma orientado a objetos se toma en cuenta el dominio de diversas definiciones como son herencia, clase, objeto, referencia, atributo, método, parámetro y constructor.

En la parte referente a elementos de una clase instanciable se utilizan, palabras reservadas, identificadores, atributos, métodos constructores, parámetros y variables locales.

Para la cuarta y última parte sobre arreglos se considera las operaciones sobre arreglos, como la declaración, la creación y el uso de un arreglo, también se incluyen arreglos de tipos simples y arreglos de objetos; sobre estos se refuerza el uso de referencias y su representación abstracta.

La prueba diagnóstica que se implementa concentra la parte uno y la parte dos en la clase de elementos de competencia relacionados con saberes y la parte tres y la parte cuatro se centran en los elementos de competencia relacionados con habilidades.

Así la parte I del instrumento de evaluación diagnostica se prepara con los siguientes reactivos:

- 1) Simple para operadores aritméticos.
- 2) Simple para palabras reservadas.
- 3) Simple para operadores relacionales.
- 4) Simple para clases predefinidas.
- 5) Simple para operadores lógicos.
- 6) Simple para tipos de datos primitivos.

La parte II se compone de los siguientes reactivos

- 7) Múltiple relacional para 10 definiciones (new, parámetros, métodos, herencia, atributos, null, clase, constructor, referencia y objeto)

La parte III se compone de los siguientes reactivos

- 8) Identificación por asociación de elementos específicos:
 - Palabras reservadas

- Identificadores
- Atributos
- Constructores
- Parámetros
- Variables locales

La parte IV se integra con los siguientes reactivos

- 9) Libre para partes de un arreglo.
- 10) Libre para declaración de vectores.
- 11) Libre para creación de vectores.
- 12) Libre para arreglos de objetos.
- 13) Libre para manejo de referencias con arreglos.
- 14) Libre para abstracción de implementación de arreglos de objetos.

Con el instrumento diseñado se procede a la aplicación con los alumnos que están iniciando el curso de Estructura de Datos. Para ello se informa a los alumnos con dos días de anticipación que deberán participar en la actividad de diagnóstico en el horario asignado de clase, el día señalado se aplica el instrumento, se otorga un máximo de 60 minutos para su llenado, a cargo del docente titular de cada grupo.

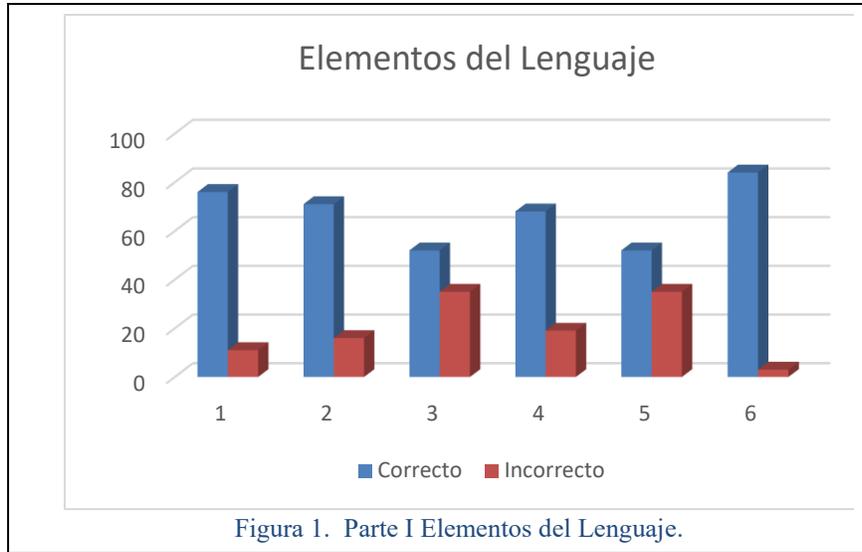
Culminado el proceso de aplicación del instrumento, el docente procede a realizar la evaluación de ejemplar contestado, recopilando la información por alumno, por reactivo. En este caso los reactivos simples se califican como correcto o incorrecto. La parte dos se califica como correcto con 7 o más respuestas correctas o incorrecto con menos de siete aciertos. En la parte tres se califica como incorrecto con la mitad o menos de respuestas acertadas y como correcto con más de la mitad de respuestas acertadas. Para la parte cuatro cada reactivo se evalúa como correcto o incorrecto.

El diagnóstico se aplica a una población de 96 alumnos, distribuidos en cinco grupos, se logra la participación de 87 alumnos en total.

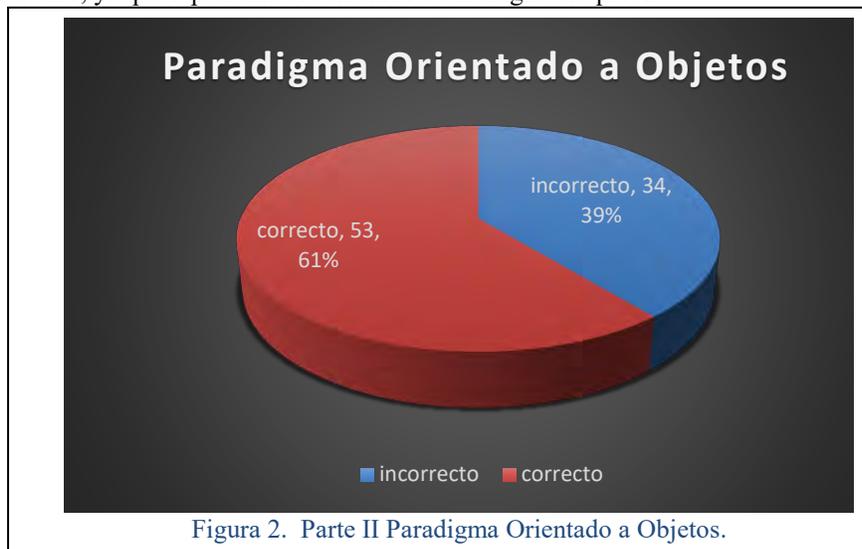
Discusión de resultados.

Con la aplicación del instrumento se encontraron diversos resultados que se discuten en los siguientes párrafos.

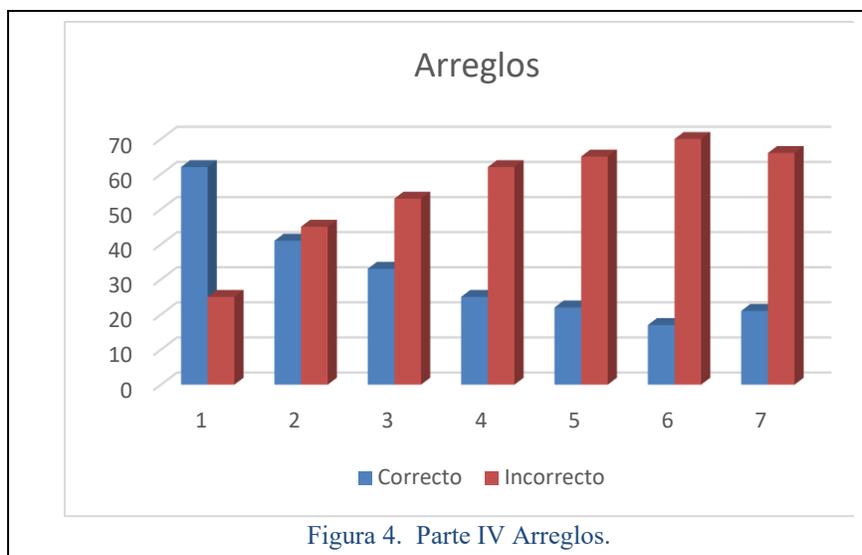
La Figura 1 nos muestra los resultados obtenidos en la primera parte del diagnóstico. En ella se observa un amplio dominio de los operadores aritméticos (87.36%), de palabras reservadas (81.61%) y de tipos de datos básico (96.55%). En lo referente a los operadores relacionales y los operadores lógicos, los datos obtenidos son preocupantes, ya que solo alcanzaron un 59.77 en ambos casos. Para las clases predefinidas se obtuvo un 78.16% que se considera aceptable.



Para la parte II los resultados obtenidos se muestran en la Figura 2. En este caso se revisaron 10 conceptos y para que fuera el resultado de un estudiante aceptado como correcto, se establece un mínimo de siete términos bien relacionados. El 61% obtenido representa un panorama lo mínimo suficiente aceptable y a la vez una advertencia a la que se debe estar atento, ya que representa el contenido de la asignatura previa.



En la parte III, usando un reactivo de observación y selección, se puede observar en la Figura 3 el porcentaje de éxito para el área de clases instanciables, aunque menor que el de Paradigma de Orientado a Objetos, también se le otorga el nivel de suficiente, pero una advertencia porque se encuentra en el valor mínimo del rango esperado.



Comentarios Finales

Como comentarios finales sobre los resultados obtenidos se incluye un resumen de resultados, conclusiones y las recomendaciones derivadas del mismo,

Resumen de resultados

En este trabajo de diagnóstico de competencias previos de alumnos que inician la asignatura de estructura de datos, se visualiza un buen dominio de los elementos básicos del lenguaje; con respecto a los conceptos del paradigma de orientado a objetos se puede establecer que se obtuvo el mínimo suficiente de lo esperado: para la sección de clases instanciables se muestra en los resultados que los alumnos casi alcanzan el nivel mínimo esperado. Para la parte IV el manejo de arreglos muestra resultados muy pobres, que hacen evidente que el dominio conceptual no ha superado los primeros niveles de aprendizaje, ya que en lo que se refiere a el nivel de habilidades es sumamente escaso.

Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de reforzar los contenidos atendidos por las partes dos, tres y cuatro del diagnóstico realizado. Puntualmente podemos establecer como conclusiones las que se mencionan a continuación.

Los participantes en el diagnóstico presentan un nivel de dominio adecuado en lo referente a operadores aritméticos, clases predefinidas, tipos de datos primitivos y palabras reservadas.

Existen evidencias de confusiones entre los operadores lógicos y los operadores relacionales, aunque esto no es preocupante como otros aspectos más evidentes en las otras áreas de la competencia.

Los alumnos muestran dominio en los conceptos más generales del paradigma de orientado a objetos, pero muestran confusión en conceptos más específicos como son el null, el new, parámetros y referencia.

En lo respectivo a clases instanciables disminuye un poco el desempeño, mostrando como temas con debilidades los de variables locales, identificadores, parámetros y atributos.

Para arreglos la conclusión ante el escaso desempeño mostrado por la mayoría de los participantes, es que es un tema no apropiado ni como saber, ni como habilidad, por lo que se debe atender esta situación detectada para nivelar en esta área de la competencia, considerando el impacto que tendrá en la asignatura de estructura de datos

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en definir estrategias que permitan a los alumnos participantes recuperar o redimir las deficiencias encontradas en los temas de arreglos simples, su declaración, su creación y su uso en un programa. Con mayor profundidad deberán atender el tema de arreglos de objetos, su declaración, su creación y el manejo de referencias dada su importancia para abordar los nuevos contenidos que incluye la asignatura de estructura de datos.

Referencias

García Beltrán, A. R. Martínez, R., J. Jaén y S. Tapia, La autoevaluación como actividad docente en entornos virtuales de aprendizaje/enseñanza, Revista de Educación a Distancia 2006. Obtenida por Internet el 24 de agosto del 2017, de http://www.um.es/ead/red/M6/garcia_beltran.pdf.

Izquierdo, L. R. Introducción a la programación orientada a objetos. Obtenida el 20 de Agosto de 2017, de <http://luis.izqui.org/resources/ProgOrientadaObjetos.pdf>.

Villar, L.M. y Alegre O.M. (2004), Manual para la excelencia en la enseñanza superior, España Mc Graw-Hill.

Winslow, L. E. "Programming pedagogy – a psychological overview," SIGCSE Bulletin, vol. 28, no. 3, Septiembre 1996.

EMPRESA INDÍGENA: CARACTERIZACIÓN DE SU MODELO DE GESTIÓN

Ing. Yesenia Doñu Pérez¹, MPT. Francisco Javier López Chanez²,
MGA. Alicia Casique Guerrero³ y Dra. Alicia Alma Alejos Gallardo⁴

Resumen— El presente trabajo tiene como objetivo describir el modelo de gestión de las empresas indígenas de la Región del Valle del Mezquital del Estado de Hidalgo. A través de un estudio descriptivo, transversal, ex post facto y de investigación aplicada, que permita rescatar sus factores socioculturales, prácticas y estrategias administrativas que las fortalecen. La metodología a utilizar se basa en: problematización, concientización, dinamización y socialización fases del modelo de investigación-acción-participativa; este método, presenta la ventaja de promover el desarrollo de las personas, facultándolas para la toma de decisiones relacionadas con la atención de sus necesidades y problemas comunitarios; facilitando su autogestión. La información recabada se procesará a través del programa SPSS y se usarán técnicas de estadística descriptiva. Los resultados obtenidos permitirán comparar y contrastar el modelo de empresa indígena con otros modelos de gestión empleados por las Mipymes.

Palabras clave— Empresa indígena, modelo de gestión, investigación-acción-participativa.

Introducción

La región del Valle del Mezquital del Estado de Hidalgo; tierra indígena Otomí, se caracteriza por ser un vasto valle árido y seco, existen sistemas de riego que permiten a algunas comunidades sembrar hortalizas y alfalfa para vender, así como un poco de maíz para el autoconsumo, de igual manera la crianza de ganado ovino y bovino principalmente; otro recurso fundamental es el maguey, que también forma parte de la economía básica a nivel familiar. De sus hojas se obtiene la fibra de ixtle para elaborar estropajos, ayates y lazos, además del pulque para autoconsumo y venta. Algunos de los pueblos más importantes de la región, que acaparan el mercado del Municipio de Ixmiquilpan con este producto son: Santa Teresa y San Andrés Daboxtha, pertenecientes al Municipio de Cardonal. En este último lugar, han existido intentos de formación de cooperativas femeninas para la producción de miel de maguey. Según Martín y sus colegas (2008) citado por (Marín, 2015), en un estudio comparativo entre cinco comunidades autóctonas en diferentes latitudes, concluyen que los indígenas encuentran en la forma cooperativa de producción, “una alternativa para mejorar su calidad de vida, de su familia y de la comunidad y aunque su dinámica es de baja escala, ello significa detonar un potencial que hasta hace poco era desconocido para ellos”.

Lo anterior, indica que su actividad económica fluctúa principalmente entre las labores del campo (cultivo, siembra, cosecha y almacenamiento), el rentismo parcelario, el pequeño comercio y el trabajo asalariado. Indudablemente, “sembrar” significa para ellos algo más que una actividad económica de subsistencia tal como: conservar una costumbre familiar, una manera de enseñanza-aprendizaje e incluso algo que forma parte de su cultura. Sin embargo, la presión de la dinámica económica y política capitalistas los han llevado a diversificar sus estrategias económicas, y muchos han abandonado el trabajo agrícola (López, 2004).

Una de esas estrategias económicas que la población indígena está utilizando para generar ingresos es el aprovechamiento cultural, la aplicación de sus conocimientos autóctonos, el uso sustentable de la riqueza natural en la que se encuentran y agregándole valor a los insumos que obtienen de los recursos con los que cuentan. Los sectores en los que mayormente se ha implementado dicha estrategia son el artesanal y turístico, en los cuales se han formado empresas e iniciativas individuales que contribuyen a la economía local.

Las empresas de este tipo que destacan en la Región del Valle del Mezquital son:

La Red Indígena Hñähñü conformada por diez microempresas sociales con tres ejes de trabajo: proyectos productivos, servicios turísticos y derechos humanos, específicamente derechos de los pueblos indígenas. Estos grupos pertenecen a tres municipios del Estado de Hidalgo, su asentamiento en el Valle del Mezquital es la continuidad heredada del pueblo Hñähñü. Esta red propicia espacios para el encuentro, el intercambio y la reflexión entre sus integrantes y los que desean conocer la cultura Hñähñü. La apuesta de la red se manifiesta en la conformación de

¹Yesenia Doñu Pérez es estudiante de la Maestría en Gestión Administrativa del Instituto Tecnológico de Celaya
yesy_2707@hotmail.com (autor correspondiente).

²El Mtro. Francisco Javier López Chanez es Mtro. Investigador del posgrado en Gestión Administrativa del Instituto Tecnológico de Celaya francisco.lopez@itcelaya.edu.mx

³La Mtra. Alicia Casique Guerrero es Mtra. Investigadora del posgrado en Gestión Administrativa del Instituto Tecnológico de Celaya alicia.casique@itcelaya.edu.mx

⁴La Dra. Alicia Alma Alejos Gallardo es Investigadora del posgrado en Gestión Administrativa del Instituto Tecnológico de Celaya alma.alejos@itcelaya.edu.mx

paquetes a modo para el visitante, así, uno puede pasar una estadía tranquila en la Posada San José, disfrutar tardes familiares en el Centro Recreativo Estanque Zhavy, visitar el complejo de aprovechamiento de aguas del río Tula para la cría de carpa en Cooperativa Pesquera La Coralilla, o aventurarse a visitar las comunidades de Puerto Juárez para conocer los desarrollos de emprendimiento comunitario como La Biznaga Luminosa o la productora de hongos zeta Ra Doni Ra Hai, y por supuesto, no pueden dejar de visitar la belleza del telar Ra Hotho B'e del grupo de artesanas de San Nicolás, del Fruto de Maguey o del grupo Ra T'ähi. (México, 2017).

Entre otras empresas se encuentran: Ecoturismo Eco Alberto, las Grutas de Tolantongo, Ecoturismo La Florida, Ecoturismo La Gloria y diversos parques acuáticos y balnearios.

Respecto a empresas indígenas de artesanías, está la Sociedad Cooperativa de Producción Ya Munts'i b'ehña (que significa "mujeres reunidas" en español), son más de 200 mujeres artesanas que viven en 6 localidades del Valle del Mezquital y están organizadas con el objetivo de que con su trabajo y a través de su organización, puedan crear alternativas sociales y económicas que impacten de manera favorable en la vida de las mujeres, de sus familias y de las comunidades de la región. Los principios que la rigen son: democracia, participación, información, transparencia, cuidado del ambiente, búsqueda de sustentabilidad, respeto, solidaridad, fomento de valores comunitarios, excelente calidad y profesionalismo. Los productos que ofrecen para el cuidado de la piel son elaborados con fibra de maguey y de forma artesanal. La fibra del maguey, a diferencia de otros agaves, es más fina y delicada con la piel (no corta o raspa), pero mantiene sus propiedades exfoliantes, para una excelente limpieza y reafirmación del cuerpo, entre la gama de productos están: esponjillas naturales, cintas para la espalda, jaboneras, ayates, faciales, bolsas, llaveros, guantes exfoliantes, entre otros. La calidad de sus productos es un aspecto que ha cuidado siempre, prueba de ello, son sus exportaciones a Europa y Estados Unidos desde hace más de 10 años. La Cooperativa Ya munts'i b'ehña trabaja de manera conjunta con la organización Ñepi Behña A.C. para el logro de sus objetivos. Realizan planeaciones y evaluaciones semestrales para ir dando rumbo a la cooperativa según las necesidades y estrategias que se vayan desarrollando ("Ya munts'i Behña", 2017).

Otro ejemplo de empresa indígena artesanal, es una empresa familiar dedicada a elaborar artículos de madera con incrustación de concha de abulón, en la localidad El Nith, Ixmiquilpan. "Cada una de las figuras que adornan los objetos son hechas a mano y pegadas sobre resina, para posteriormente ser pulidas y barnizadas". El valor de este trabajo artesanal no sólo es artístico, sino también sociocultural, pues representa la larga lucha del pueblo Hñähñü por preservarse a sí mismo a través de su lenguaje, de sus tradiciones y de su arte. Entre sus productos se pueden encontrar figuras en miniatura, instrumentos musicales, espejitos, cruces, portarretratos, cajitas, juegos de dominó, ceniceros, entre otros. Las artesanías elaboradas en la localidad del Nith han alcanzado renombre nacional, e incluso internacional, pues han podido ser exportadas principalmente a España y los Estados Unidos.

Sin embargo, enfrentan la falta de promoción de sus obras, las dificultades de la comercialización, la falta de apoyo de dependencias públicas para financiar el trabajo artesanal, y la carencia de innovación tanto de mercadeo de producto como de organización. Esto ha llevado a que varios artesanos decidan emigrar hacia las zonas urbanas del estado, la Ciudad de México o Estados Unidos (Hernández, Pineda y Andrade 2011).

En este sector, también se incluyen empresas que fabrican prendas de vestir de manta con bordados tradicionales y representativos de la cultura, donde la visión de las nuevas generaciones ha concretado una operación mucho más empresarial, con diseños modernos que ya se han exportado.

También es importante mencionar otras empresas indígenas que han incursionado en diversos sectores como es el caso de la empresa "Otomíes Productos Gourmet"; el grupo está conformado por 18 familias Hñähñus procedentes del municipio de Ixmiquilpan que se benefician directamente de la producción y comercialización; de igual forma, otras 120 personas de la comunidad de Dios Padre se benefician de manera indirecta. El proyecto consiste en la elaboración de conservas mediante procesos artesanales, con frutos naturales, bajos en azúcar, sin conservadores, ni colores artificiales, con bordados y artesanías incrustadas en la presentación. Este proyecto nace de la necesidad de poder ofrecer servicios de alimentación con platillos típicos utilizando pescado, flora y fauna de la región, tales como trucha en salsa de pulque, mariscos en xoconoxtle o escamoles en mixiote, licores de maguey, jamaica y granada, así como salsas de chiltepín, chinicuil, xamues, pulque y caracol, chapulín, finas hierbas, al igual que mermeladas de kiwi con nopal, xoconoxtle, higo y jamaica.

Estos productos poseen el distintivo sello "Manos Indígenas, Calidad Mexicana", marca de calidad que acompaña el esfuerzo, dedicación e identidad de cada uno de los productores originarios. Además, estas conservas cuentan también con la certificación de la Food and Drug Administration [FDA, por sus siglas en inglés] de los Estados Unidos, entidad responsable de certificar la calidad de los productos que se comercializan en el país vecino.

La Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (2015), considera que "Otomíes Productos Gourmet" es uno de los proyectos productivos indígenas más exitosos del país, ya que cuenta con una tienda en la

capital del país, en una de las zonas comerciales más concurridas en el Centro Histórico (CDI, 2015).

Con los ejemplos anteriores, quedan claros los grandes desafíos a los que se enfrentan los indígenas para crear sus ideas de emprendimiento y una vez iniciadas, los problemas que afrontan para desarrollarse como empresas. Para fomentar el crecimiento de estas empresas indígenas, los programas gubernamentales tienen un papel que desempeñar muy importante. Varias instancias federales y estatales han canalizado subsidios a iniciativas individuales y de grupos indígenas para desarrollar proyectos productivos; estos con resultados heterogéneos y cuyos impactos no son evaluados y no se les proporciona seguimiento, por lo que muchos no dejan de ser de autoconsumo o simplemente desaparecen. Esto es consecuencia de que cada institución, e incluso, cada programa público orientado a la atención de la población indígena ha operado bajo sus propios criterios para caracterizar a su sujeto de atención y desplegar diversos tipos de acciones, lo que desarticula la presencia pública, reduce su eficacia y muchas veces no considera la participación de las comunidades indígenas lo que afecta la definición de prioridades y acciones (DOF, 2014-2018). Por ello Morales (2013), propone que los fondos gubernamentales debieran superar su carácter asistencialista y promover el desarrollo.

Y como no apoyar e impulsar su desarrollo, si las iniciativas empresariales indígenas constituyen el centro del desarrollo económico actual y futuro de las naciones y comunidades indígenas del mundo (Conference, 2006). Los pueblos indígenas suelen vivir en un activo poderoso: tierras con grandes recursos naturales y belleza: muchas de las aún no explotadas tierras indígenas ofrecen oportunidades excepcionales para el desarrollo empresarial, el geoturismo y el crecimiento económico de una manera que permite a los pueblos indígenas preservar sus tradiciones, el medio ambiente y la vida, y escapar de la pobreza extrema.

Las técnicas y conocimientos indígenas más la inclusión de tecnología es sinónimo de éxito del negocio: las comunidades indígenas están creando iniciativas empresariales únicas, tal como la producción artesanal para la decoración y el hogar, desde fuentes sostenibles, el turismo que se centra en las tradiciones locales y la agricultura y el cultivo de plantas autóctonas únicas, entre muchos otros más (Changemakers, 2017).

Además de que las iniciativas indígenas son una atractiva oferta de negocio, se espera sean un factor clave para el crecimiento económico a nivel individual y que contribuyan al desarrollo local. Sin embargo, para lograr que esto sea sostenido y fructífero es indispensable no sólo contar con los apoyos económicos, sino mejorar algo que va más allá de lo superficial, eso que es evidente a los ojos, pero que a la hora de ayudarlos no se ve y se dice que no se ve, porque no se ha hecho mucho por cambiarlo. Aquello evidente es la situación de pobreza, marginalidad y explotación que viven los indígenas y no sólo eso, sino también la carencia de conocimientos y habilidades para superar esa situación y lograr su autogestión.

La región del Valle del Mezquital es un claro ejemplo de ello, pues se identifica por la pobreza de su población otomí, que vive una situación adversa de marginalidad y explotación. Muchos profesionales han investigado la problemática, el lenguaje y los recursos del Valle. Sin embargo dichas investigaciones se han quedado en el examen minucioso y analítico de un objeto, del que se llega a conocer toda su estructura, sus dimensiones, pero que una vez estudiado, "se archiva"; su transformación, sus procesos de cambio, quedan en la mera especulación.

El Centro de Educación de Adultos de Ixmiquilpan, Hgo., a través de una investigación en esta región identifiqué una serie de programas de organización social y de producción, partiendo de esquemas metodológicos encaminados a lograr una investigación verdaderamente participativa, y cumpliendo las etapas de un mismo proceso por dos caminos diferentes: el proceso (problematización, concientización, dinamización y socialización) y los dos caminos (educación básica y capacitación agraria). Gracias a esta investigación logró cambiar la vista global de la situación de marginalidad en la que se encuentra la población indígena, situación que antes no era tan obvia al estar sumergida en la conformidad e inercia (Olvera, 1990).

Motivo por el cuál, dicha metodología (investigación- acción-participativa) será la base de esta investigación, con un doble propósito: promover el desarrollo de las personas e impulsar su modelo de gestión empresarial.

Descripción del Método

El estudio es de tipo descriptivo, transversal, ex post facto y de investigación aplicada.

Como ya se mencionó, la metodología de dicha investigación estará basada en la Investigación-Acción-Participativa. (Cruz, 1990; García, 1990; Greenwood, 2007; Villafuerte y Montes, 1990) utilizaron este tipo de investigación en diferentes lugares y situaciones obteniendo resultados favorables para todos los involucrados. Analizando dichos trabajos se concluye que coinciden en que el método consta de cuatro etapas: problematización, concientización, dinamización y socialización. Las fases iniciales parten de los primeros vínculos con la empresa y llegan a la definición de un punto de inicio hacia el cambio. Cada etapa tiene sus respectivos procedimientos a seguir como se describe a continuación:

Fase 1.- **Problematización.**- Significa que la sola constatación de las carencias debe transformarse en un problema de conocimiento. Por ello debe realizarse un inventario de las necesidades y carencias de la empresa de tal modo que se integre una panorámica inicial de trabajo en sus diversos aspectos: organización, producción-tecnología, financiamiento y comercialización, esto básicamente a través de observación directa-participante y entrevistas.

La observación de campo, ayuda a percibir el espacio donde se hará la investigación-acción, conocer la distribución espacial y condiciones ambientales en que se encuentra la empresa. Así como reconocer que el sujeto investigador y los empleados comparten un espacio (la empresa) en un momento determinado.

Las entrevistas, sirven para conocer de manera general la forma de percibirse a sí mismos los empleados y la manera en la que participan en la empresa.

Fase 2.- **Concientización.**- Se trata de la búsqueda de las causas de los problemas encontrados. Además de suscitar un proceso de reflexión con los empleados que motive su participación a partir de sus necesidades. En esta etapa es necesario responder a las siguientes preguntas: ¿Cuáles son sus necesidades? ¿Cuáles de estas son las más importantes? ¿Por qué existe este problema? ¿Qué hacer para resolverlo?

Fase 3.- **Dinamización.**- Análisis preliminar de las necesidades que se proponen resolver. Esto permitirá a ambas partes hacer las diferenciaciones respectivas, por un lado las necesidades percibidas por el investigador y por la otra las sentidas por los empleados. Esta etapa se puede hacer uso de una matriz como instrumento de análisis en donde se insertan las observaciones o apreciaciones de los empleados. A los indicadores que contiene la matriz se les otorgan valores de acuerdo con las prioridades establecidas, según contribuyan en determinada medida a las posibilidades de organización.

- Carácter social al enunciar la necesidad: colectiva o individual.
- Actitud tomada en la enunciación de la necesidad: activa, activa-pasiva o pasiva.
- Causas que influyeron para que se presentará esta carencia: externas, externas-internas o internas.
- Opciones hacia donde se orientan los empleados su proyecto de cambio: externas, externas-internas o internas.

Fase 4.- **Socialización.**- Nacimiento y desarrollo de la solidaridad, se socializa la información y se socializan las acciones; germina la organización y se determina el punto de inicio para el cambio. Este último debe ser determinado a partir de las nociones que los empleados manifiestan y se conceptualiza a partir de un planteamiento teórico-metodológico.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

A través de la investigación documental y un acercamiento con la realidad de las empresas indígenas de la Región del Valle del Mezquital, estado de Hidalgo, se logró obtener los siguientes resultados preliminares: se definió lo que es una empresa indígena como una “Unidad económica que se caracteriza por estar integrada en su mayoría por personas indígenas, cuyos productos son a base de materias primas locales y los servicios que ofrece son del aprovechamiento y preservación de la riqueza natural de su entorno. Su modelo de trabajo se base en una producción artesanal, su organización es principalmente familiar y su comercialización es tradicionalista. Pero la principal característica distintiva de la empresa indígena es que se encuentra inmersa en una cultura”.

Para mejor comprensión de la dimensión de la empresa indígena y su modelo de gestión se describen a detalle las características que la identifican:

- Persona indígena: “es aquella que es originaria del país de que se trate” (Pérez y Merino, 2014). Sin embargo también es “aquella persona que sin ser originaria, se autodenomina indígena por que vive en ese país y tiene idiomas y cultura propios, e intenta activamente proteger su cultura y sus derechos, a sus tierras y sus recursos” (ONU, 2017).
- Producción artesanal: tiene por finalidad la creación de un objeto producido en forma predominantemente manual con o sin ayuda de herramientas y máquinas, generalmente con utilización de materias primas locales y procesos de transformación y elaboración transmitidos de generación en generación, con las variaciones propias que le imprime la creación individual del trabajador. Es una expresión representativa de su cultura y factor de identidad de la comunidad” (“UNAM”, 2010).
- Empresa familiar: existen varios conceptos que han tratado de definir a la empresa familiar, la investigadora considera que el más adecuado es el propuesto por los autores Corona y Téllez (2011), citados por (Molina, 2014) que menciona “Es aquella en la que un grupo familiar está en condiciones de designar al máximo ejecutivo de la compañía, de fijar la estrategia empresarial de la misma, y todo ello, con el objetivo de continuidad generacional, basado en el deseo conjunto de fundadores y sucesores de mantener el control de la propiedad y la gestión en la familia”.
- Prácticas tradicionales de comercialización: es muy común que la población indígena venda sus productos

en los tianguis regionales o mercados municipales, sin mayor apertura a nuevos mercados. Otra modalidad que han utilizado en menor medida para la promoción y difusión de sus productos son las ferias y exposiciones en municipios cercanos o eventos de mediana relevancia (Vargas, 2015).

- Cultura indígena: Según la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI), permite hacer visible aquellas prácticas que se conservan desde tiempos ancestrales, mismos que se han nutrido, modificado y fortalecido con la interacción de agentes externos por motivos variados. La cultura forma parte de un conjunto de conocimientos, derechos, valores, creencias, símbolos, técnicas, modos de pensar que definen a cada sociedad. La cultura puede ser material y tangible; todo lo creado por el hombre frente a la naturaleza para responder a sus necesidades vitales. Las instituciones socioculturales (familia, religión, etc). La cultura no material e intangible: el lenguaje, los mitos, moral, educación, sistemas simbólicos, tradiciones, folklor, etc. Ambas modalidades se encuentran presentes y combinadas dentro de la sociedad indígena. No existen pueblo o individuo inculto, solo culturas diversas que tienen variadas formas de desarrollo cultural (CDI, 2017).

Respecto a otros resultados que se esperan obtener teniendo como base las características mencionadas, se encuentran: conocer sus amenazas y áreas de oportunidades, así como sus fortalezas y debilidades en los aspectos económico, político-legal, social y cultural.

Conclusiones

Los resultados preliminares demuestran que las características del modelo de gestión de la empresa indígena, varían respecto a las características de los modelos de gestión de las Mipymes en general, principalmente en tres particularidades; la primera el tipo de personas indígenas (con idiomas, culturas e incluso derechos propios), la segunda el proceso de producción artesanal (peculiarmente en que las técnicas y procedimientos son transmitidos de generación en generación y porque dicho proceso es una expresión representativa de su cultura y factor de identidad de la comunidad) y la tercera que está inmersa en una cultura indígena (conocimientos, derechos, valores, creencias, símbolos, técnicas y modos de pensar ancestrales nutridos y modificados a lo largo del tiempo).

Por estos diferenciadores y para finalizar, se parafrasea una expresión de Rigoberta Menchú: Los pueblos indígenas sí necesitamos que nos apoyen para mejorar nuestra calidad de vida, pero no queremos que cambien nuestra forma de vida.

Referencias

- "Ya munts'i Behña". (09 de 09 de 2017). *Ya munts'i behña (mujeres reunidas)*. Obtenido de <http://yamuntsis.com/lo-que-hacemos/>
- "Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)". (2010). *Facultad de Ingeniería*. Obtenido de http://www.ingenieria.unam.mx/industriales/historia/carrera_historia_prod_artesanal.html
- CDI, C. N. (2017). *Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas CDI*. Obtenido de <http://www.gob.mx/cdi/Changemakers>. (12 de 05 de 2017). *Emprendedores indígenas*. Obtenido de <http://www.changemakers.com/es/g20media/indigenousSMEs-es>
- Comisión Nacional Para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas CDI. (30 de 11 de 2015). *Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas*. Obtenido de <https://www.gob.mx/cdi/prensa/se-inaugura-la-primera-tienda-de-otomies-productos-gourmet-en-el-centro-de-la-ciudad-de-mexico>
- Conference, T. I. (16 de 06 de 2006). *The international indigenous business and entrepreneurship conference*. Obtenido de <http://portal.unesco.org/culture>
- Cruz H. Zenaído. (1990). Investigación-acción psicosocial en la colonia popular "Emiliano Zapata". 57-67.
- DOF, D. O. (2014-2018). *Programa Especial de los Pueblos Indígenas*. México.
- García Olvera Miguel. (1990). *La educación no formal para adultos a partir de una experiencia de investigación participativa*. Michoacán.
- Greenwood Davydd J. (2007). Investigación participativa y la transformación de las universidades públicas: dar lugar a la producción. *Política y sociedad*, 95-106.
- Hernández R.V., Pineda D.D. y Andrade V.M.A. (2011). Las Mipymes artesanales como un medio de desarrollo para los grupos rurales en México. *Universidad y Empresa*, 83-84.
- López, G. B. (2004). *Otomías: pueblos indígenas del México contemporáneo*. México: Coordinación editorial de la CDI.
- Marín, A. (2015). Financiamiento Público para Empresas Indígenas en México. *Investigación Interdisciplinaria*, 58.
- México, R. I. (21 de 05 de 2017). *Red Indígena de Turismo en México*. Obtenido de <http://www.rita.com.mx/turismo.html>
- Morales, E. (2013). El desarrollo local y su falta de financiamiento en políticas públicas de México, aportes. *Revista de la Facultad de Economía - BUAP, XVIII*, 61-96.
- Olvera, M. G. (1990). *La educación no formal para adultos a partir de una experiencia de investigación participativa*. Michoacán: CREFAL-CONACYT.
- ONU, O. d. (18 de 05 de 2017). *Foro permanente para las cuestiones indígenas de las naciones unidas*. Obtenido de <http://www.cinu.org.mx/prensa/especiales/indigenas/index.htm>

Pérez Porto Julián y Merino María. (2014). *Definición.de*. Obtenido de <https://definicion.de/indigena/>

Rubén Molina Sánchez, J. F. (2014). *Análisis estratégico y competitividad para el desarrollo de las MIPYMES*. México: Endora.

Vargas, H. P. (2015). Conocimiento tradicional en la producción y comercialización de productos agrícolas. *Desarrollo Local Sostenible*.

Villafuerte F. y Montes S. G. (1990). Metodología para la problematización de necesidades de la población. 16-21.

DECONVOLUCIÓN SIMULTÁNEA DE CURVAS DE BRILLO POR MEDIO DE MACROS DE MICROSOFT EXCEL

Dr. Héctor Antonio Durán Muñoz¹, Dra. Marlen Hernández Ortiz²,
M.I.S.D. Luis Miguel Zapata Alvarado³ y Dra. Claudia Sifuentes Gallardo⁴

Resumen— Mediante la deconvolución simultánea de curvas de brillo es posible encontrar los parámetros de trampa y de pico, y por tanto caracterizar adecuadamente los defectos que son creados por radiación. Regularmente, sólo se aplica la técnica de deconvolución a cada curva de brillo de manera individual, y no de forma simultánea entre varias curvas de brillo. Por lo que no se garantiza que en realidad sus parámetros de trampa y de pico estén asociados al material. En este trabajo presentamos una hoja de datos de Excel, programada desde Visual Basic, con una interface amigable que permite realizar la deconvolución simultánea de varias curvas de brillo. Además, la sencilla programación de la hoja de cálculo permite que los usuarios implementen rutinas que respondan a sus propias necesidades. Para aplicar la técnica de deconvolución simultánea de curvas de brillo se utilizó como ejemplo el Ópalo-C sintético.

Palabras clave—Deconvolución simultánea, termoluminiscencia y macros.

Introducción.

El estudio de creación de defectos por radiación ionizante puede ser realizado por medio de la técnica de luminiscencia térmicamente estimulada o termoluminiscencia (TL). La cual genera una curva de brillo, que tiene picos superpuestos y que son asociados a defectos del material irradiado. Cada pico es asociado a determinado defecto del material, y cada defecto a su vez tiene asociado parámetros de trampa (E : Energía de activación, s : factor de frecuencia y n_a : concentración de electrones atrapados).

Para obtener los parámetros de pico (I_m : Máximo de intensidad de cada pico, T_m : Temperatura en la intensidad máxima y w : ancho de pico) y de trampa de una curva de brillo es necesario combinar el uso de la técnica de deconvolución de curvas de brillo y de herramientas computacionales, con ambas es posible caracterizar los picos superpuestos. Su caracterización consiste en aislar cada pico superpuesto para ser analizado de manera individual, y a partir de estos es posible obtener información acerca de los procesos físicos que ocurren en el material. Dicha técnica ha sido establecida desde 1980, como una poderosa herramienta para analizar complejas curvas de brillo (Pagonis *et. al.*, 2006). La técnica de deconvolución tiene dos características: (1) Una función que describe los picos individuales. (2) Los parámetros de pico, que minimizan la diferencia entre el conjunto de números y la curva de brillo experimental (Kittis *et. al.*, 1998).

El objetivo de este trabajo es presentar una nueva hoja de cálculo de Microsoft Excel 2007 para realizar la deconvolución simultánea de curvas de brillo, la cual tiene una interface amigable, sólo necesita el parámetro T_m para iniciar el proceso de deconvolución simultáneo y es programada desde Visual Basic 6.0. Inicialmente esta herramienta fue desarrollada para el estudio de procesos físicos en cristales, sin embargo puede ser utilizada para distintos materiales. Además, su programación puede ser modificada de manera sencilla para agregar elementos adicionales en el ajuste teórico. Este tipo de herramientas han sido reportadas ampliamente en la literatura (Ingolf, 2007). Sin embargo, los parámetros de pico y de trampa obtenidos a partir de la deconvolución individual de una curva de brillo no son necesariamente relacionados con las propiedades físicas del material. Para resolver dicho problema se propone realizar la deconvolución simultánea de varias curvas de brillo. Con este trabajo también fue posible realizar la caracterización termoluminiscente del Ópalo-C sintético.

¹ Héctor Antonio Durán Muñoz. Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, Zacatecas hduran20_1@hotmail.com

² Marlen Hernández Ortiz. Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, Zacatecas.

³ Luis Miguel Zapata Alvarado. Universidad Tecnológica del Estado de Zacatecas, Guadalupe, Zacatecas.

⁴ Claudia Sifuentes Gallardo. Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, Zacatecas.

Materiales y Métodos

Características de la Hoja de Cálculo.

El procedimiento para realizar la deconvolución simultánea de curvas de brillo se muestra en la Figura 1. La presente hoja ha sido utilizada para la caracterización de diferentes materiales (Muñoz *et. al.*, 2014; Durán-Muñoz *et. al.*, 2013; Sánchez-Zeferino *et. al.*, 2013). Sin embargo, sólo hasta este momento son presentadas en detalle las características de la hoja de cálculo para realizar la deconvolución simultánea de curvas de brillo.

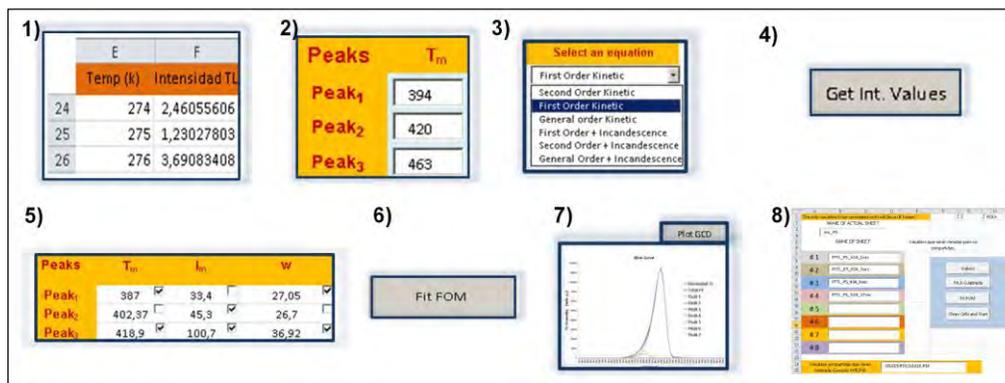


Figura 1. Descripción del uso de la hoja de cálculo. 1) Insertar valores experimentales, temperatura e intensidad termoluminiscente. 2) Insertar el valor inicial T_m . 3) Seleccionar el orden de la cinética con que se realizará el ajuste numérico. 4) Generar los parámetros de pico iniciales. 5) Selección de parámetros que serán iterados. 6) Realizar el ajuste numérico. 7) Graficar la deconvolución de curvas de brillo. 8) Realizar el ajuste simultáneo de las curvas de brillo.

A partir de la hoja de cálculo es posible obtener los parámetros de trampa y de pico, el valor del FOM, los parámetros de ajuste de incandescencia de la curva de brillo, los errores asociados a cada parámetro y un parámetro de corrimiento en la temperatura. En la Figura 2 se presenta la impresión de pantalla de la hoja de cálculo, la cual es utilizada mediante los botones de lado izquierdo y que se encuentran enumerados. La hoja de cálculo puede ser solicitada al autor por correo electrónico.

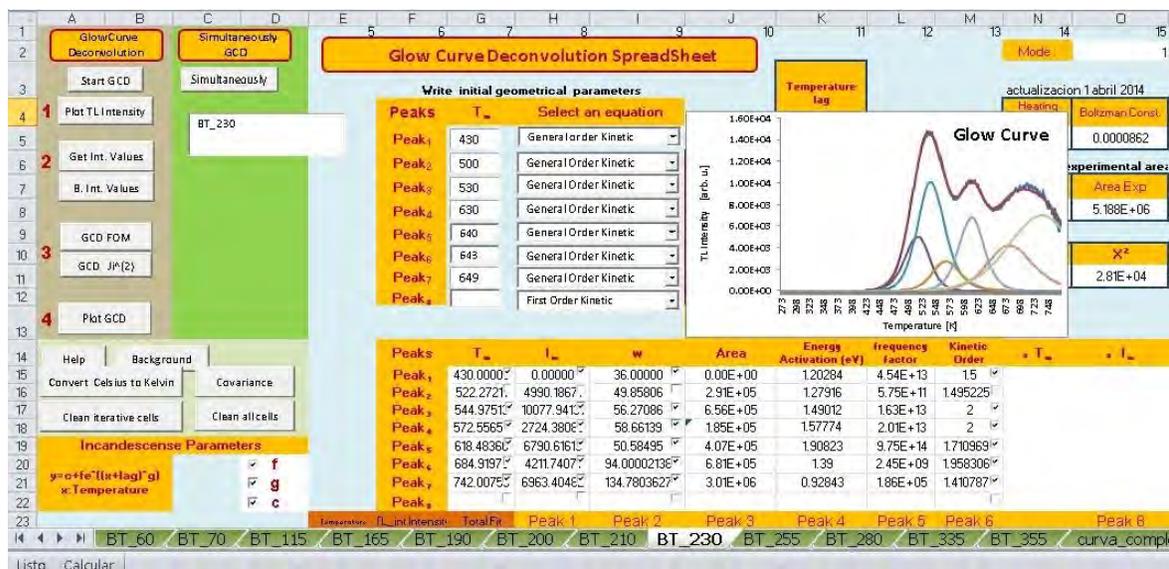


Figura 2. Impresión de pantalla de la hoja de cálculo para la deconvolución simultánea de curvas de brillo.

Deconvolución simultánea de curvas de brillo.

Las curvas de brillo son generadas a partir de un equipo automatizado Risø TL/OSL modelo TL DA-20, equipado con una fuente radioactiva de ^{90}Sr , la cual tiene una razón de dosis de 5 Gy min^{-1} . Todas las mediciones TL fueron realizadas considerando una razón de calentamiento de $5 \text{ }^\circ\text{C s}^{-1}$ de 295 K a 743 K con borrados térmicos graduales, en una atmosfera de N_2 . Posteriormente, se utilizó la hoja de cálculo, para la deconvolución simultánea de curvas de brillo del Ópalo-C sintético (Figura 3). La caracterización termoluminiscente de este material ha sido reportada por Hernández-Ortiz (2015, 2012 y 2013). Sin embargo, sus parámetros de trampa y de pico aún no son estudiados.

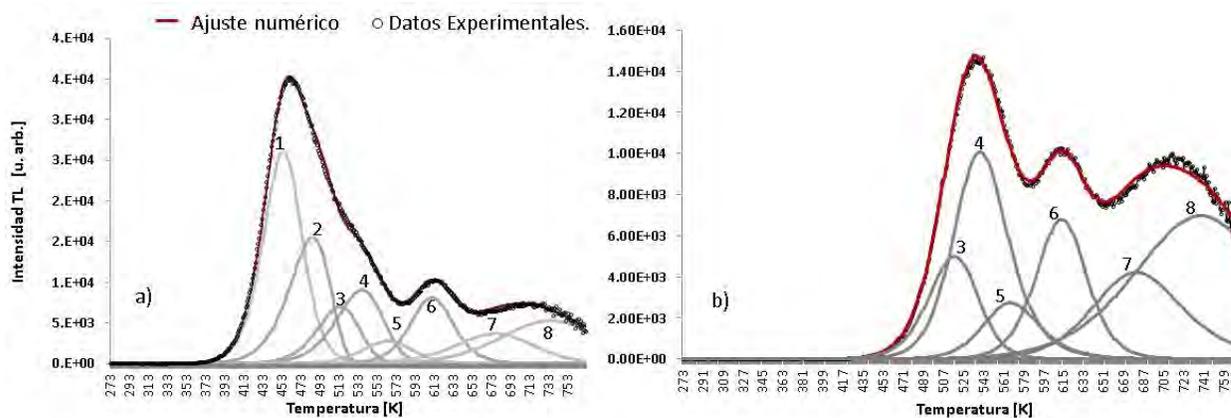


Figura 3. Deconvolución simultánea de las curvas de brillo de Ópalo-C sintético. a) Curva de brillo asociada a un tratamiento térmico de 353 K. b) Curva de brillo asociado con un tratamiento térmico de 430 K.

El valor del FOM obtenido fue de 2.18. Mientras que los parámetros de trampa y de pico son presentados en la Tabla 1.

Tabla 1. Parámetros de Pico y de Trampa.

Picos	T_m [K]	I_m [arb. u.]	w	E [eV]	s [s $^{-1}$]	b
1	462	26041	46	1.1	5.47E+11	1.6
2	493	15497	51	1.0	1.57E+09	1.0
3	522	7035	50	1.2	6.04E+10	1.3
4	544	9020	56	1.1	5.41E+09	1.2
5	572	2762	59	1.3	1.35E+11	1.6
6	618	8106	51	1.9	1.77E+15	1.8
7	684	3666	94	1.2	4.14E+07	1.5
8	742	5258	135	1.2	7.41E+06	2.0

Con los parámetros de pico de la Tabla 1 es posible realizar el ajuste de todas las curvas de brillo con previos borrados térmicos del Ópalo-C sintético.

Conclusiones

En este trabajo se presenta en detalle la caracterización de los picos superpuestos de la curva de brillo del Ópalo-C sintético. Por medio de la presente aportación científica es posible llevar a otro nivel el estudio del Ópalo-C sintético, ya sea para aplicarlo en el sector médico, esto con fines dosimétricos o para estudios de foto-transferencia, que pueden ser utilizados con propósitos de fechado arqueológico. Finalmente, en este trabajo se muestra la utilidad de la simple interface de la hoja de cálculo. Mediante la cual, es posible abordar complejos problemas científicos, tal como es la deconvolución simultánea de curvas de brillo. La presente hoja de cálculo se ofrece libre de cargos.

Referencias

- Afouxenidis, D., Polymeris, G., Tsirliganis, T., and Kitis, G., "Computerised curve deconvolution of tl/osl curves using a popular spreadsheet program," *Journal of Radiation Protection Dosimetry* (en línea), pp. 1-8, 2011, <http://dx.doi.org/10.1093/rpd/ncr315>
- Durán-Muñoz, H., Perez-Salas, R., y Píters, T., "Study on the photo-transfer thermoluminescence in Eu doped potassium chloride" *Cambridge Journals Online*. Vol. 1526, 2013, <http://dx.doi.org/10.1557/opl.2013.502>
- Hernández-Ortiz, M., Hernández-Padrón, G., Bernal, R., Cruz-Vázquez, C. and Castaño, V., "Nanocrystalline mimetic opals: synthesis and comparative characterization vs. natural stones", *International Journal of Basic and Applied Sciences*, Vol. 4, pp. 238-243, 2015.
- Hernández-Ortiz, M., Acosta-Torres, L., Bernal, R., Cruz-Vázquez, C., Castaño, V., "Study of afterglow and thermoluminescence properties of synthetic opal-C nanoparticles for in vivo dosimetry applications", *MRS Fall Proceeding*, Vol. 1530, 2013. <http://dx.doi.org/10.1557/opl.2013.205>
- Hernández-Ortiz, M., Acosta-Torres, L., Hernández-Padrón, G. y Castaño, V., "Biocompatibility of crystalline opal nanoparticles", *BioMedical Engineering*, Vol. 11, pp. 78-87, 2012. <http://dx.doi.org/10.1186/1475-925X-11-78>.
- Ingolf, M.,Jurgen, B., "Simulation of complex pharmacokinetic models in Microsoft EXCEL", *Journal of Computer methods and programs in biomedicine*. Vol. 88, pp. 239-245, 2007, <http://dx.doi.org/10.1016/j.cmpb.2007.09.007>
- Kitis, G., Gomez-Ros, J.,and Tuy, N., "Thermoluminescence glow-curve deconvolutionfunctions for first, second and general orders of kinetics". *Journal of Physics. D: Appl. Phys.*, vol. 31, pp. 2636–2641, 1998.
- Muñoz, I., Brown, F., Durán-Muñoz, H., Cruz-Zaragoza, E., Durán-Torres, B., Alvarez-Montaño, E.. "Thermoluminescence response and glow curve structure of Sc_2TiO_5 β -irradiated". *Journal of Applied Radiation and Isotopes*, vol. 90, pp. 58–61, 2014. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apradiso.2014.03.011>
- Pagonis, V., Furetta, C. and Kitis, G. "Numerical and practical exercises in thermoluminescence". Book, Springer. 2006.
- Sánchez-Zeferino, R., Pal, U., Meléndrez, R., Durán-Muñoz, H. and Barboza Flores, M., "Dose enhancing behavior of Hydrothermally grown EU-Doped SnO_2 nanoparticles". *Journal of Applied Physics*, pp.1-6, 2013. <http://dx.doi.org/10.1063/1.4790486>

Notas Biográficas

El **Dr. Héctor Antonio Durán Muñoz** actualmente realiza una estancia postdoctoral en la Unidad Académica de Ingeniería en Electrónica de la Universidad Autónoma de Zacatecas. Terminó sus estudios doctorales en el Departamento de Investigación en Polímeros y Materiales de la Universidad de Sonora. Además, es miembro del Sistema Nacional de Investigadores de CONACYT.

Agradecimientos

Los autores agradecen a PRODEP por todo el apoyo otorgado para realizar la estancia postdoctoral.

Estudio sobre el uso de empaques en destilación atmosférica de crudo

Ing. Matilde Durón-Aguirre¹, Dra. Cristina Coronado-Velasco², y Dr. Pedro Alberto Quintana Hernández³

Resumen - Usando un simulador de procesos, se estudió una columna fraccionadora de crudo equipada inicialmente con platos, empleando una mezcla de ensayos (*crude assay*) para caracterizar la alimentación. Manteniendo el diseño mecánico y las mismas condiciones de operación, se propuso el cambio en los internos de la columna por empaques aleatorio y estructurado. Se incrementó sistemáticamente la carga para los tres tipos de internos y se comparó su comportamiento hidráulico. También se evaluó el caso base empleando como alimentación una mezcla de componentes puros representativos de la mezcla de crudo; se estimó la recuperación de los componentes en los distintos cortes de producto de la columna, y se comparó con los resultados obtenidos utilizando la caracterización por ensayos. Se observó que el empaque aleatorio ofrece mejor eficiencia de separación que los platos, sin embargo su desempeño hidráulico resulta pobre a altos flujos de líquido y vapor. Por otro lado, los empaques aleatorios tienen un mejor desempeño hidráulico, pero su eficiencia de separación resulta menor.

Palabras clave – destilación, empaques, simulación

INTRODUCCIÓN

El uso de columnas empacadas para destilación es preferible al uso de columnas de platos cuando se requieren condiciones específicas en la separación, como caídas de presión bajas, diámetros pequeños, o cuando se separan mezclas peligrosas o de difícil manejo; buscando una mejora en la seguridad operativa y costos. Con este trabajo se busca ofrecer un ejemplo de corte práctico en el que se evalúa en uso de empaques para la mejora de un proceso comúnmente estudiado y compararlo con el uso de platos; además de resaltar la importancia de los fenómenos que acompañan al equilibrio termodinámico en el diseño de columnas empacadas.

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

Se consideró una columna fraccionadora de crudo equipada con platos. Manteniendo el diseño mecánico (diámetro, altura), y las mismas condiciones de operación (alimentación, flujo de productos), se propuso el cambio en los internos de la columna, observando su efecto en la hidráulica y la eficiencia de recuperación de los cortes.

Los internos propuestos fueron:

- a) Empaque estructurado de malla de alambre, Sulzer BX
- b) Empaque aleatorio tipo anillos Pall de 80 mm

Posteriormente, se comparó la eficiencia de la columna de platos con las dos columnas alternativas. Por último, se incrementó sistemáticamente la carga para los tres tipos de columna y se observó el comportamiento hidráulico de éstas ante dicho incremento.

La columna original consistió de 28 etapas (incluyendo el condensador) y se alimentó con 100,000 bbl/día de una mezcla de crudos a 365 °C y 3 kgf/cm², en la siguiente proporción: 55% Maya, 35% Istmo y 10% Olmeca. El dimensionamiento de la columna original se llevó a cabo utilizando la herramienta *Rad-Frac* de Aspen Plus, con platos tipo campana de burbujeo de 4 pasos. De la columna se extrajeron los siguientes cortes: Nafta Ligera (LSRN) y LPG por domo, Nafta Pesada, Kerosina y Gasóleo Ligero como cortes laterales, y Residuo Atmosférico o «Crudo Reducido» por fondos. El método de estimación de propiedades empleado fue Peng-Robinson que se recomienda para procesos de refinación, por ser adecuado para estimar propiedades de mezclas no polares y moderadamente polares, como son los hidrocarburos, y para condiciones de alta temperatura y presión, como las que pueden alcanzarse con los procesos de hidrocarburos.

Para los cálculos fuera del equilibrio (*Rate-Based*) se emplearon los siguientes modelos:

- Modelo de Hughmark (1971) para la columna de platos, ya que este modelo predice coeficientes de transferencia de masa para platos tipo campana de burbujeo o *bubble-cap*.
- Modelo de Rocha et al. (1993) para empaque estructurado, ya que es un modelo ajustado a partir de su modelo original para empaques de malla de alambre.

¹ La Ing. Matilde Durón-Aguirre es Líder de Proyectos en Treviño Lozano y Asesores a Empresas, en San Miguel de Allende, Guanajuato, México. matilde.duron@gmail.com (autor corresponsal)

² La Dra. Cristina Coronado-Velasco es Jefa del Departamento de Ingeniería Química del Instituto Tecnológico de Celaya, Guanajuato, México. cristina@iqcelaya.itc.mx

³ El Dr. Pedro Alberto Quintana Hernández es Profesor en el Instituto Tecnológico de Celaya, Guanajuato, México. pedro@iqcelaya.itc.mx

- Modelo de Bravo (1982) para empaque aleatorio, debido a que en la literatura se considera la más adecuada para este tipo de empaque.

Por último, se evaluó la columna del caso base (platos, alimentación 100 kbb/día) empleando como alimentación una mezcla de componentes puros representativos de la mezcla de crudo, desde 1 hasta 36 carbonos, incluyendo parafinas, alcanos cíclicos y aromáticos. Se estimó la recuperación de los componentes en los distintos cortes de producto de la columna, con la finalidad de compararla con los resultados obtenidos al inicio del caso de estudio.

Resultados

Al cambiar los platos de la columna por empaque aleatorio y estructurado, manteniendo las condiciones de operación, mejoró la recuperación de los componentes en los productos. Esto se muestra en la Figura 1, en la que se observa cómo el empaque aleatorio mejoró la recuperación de componentes en la Nafta Pesada hasta un orden de 5 %. Mientras que con el empaque estructurado esta mejora se hace aún más evidente, con más de 10 % de mejora en la recuperación de Nafta Pesada.

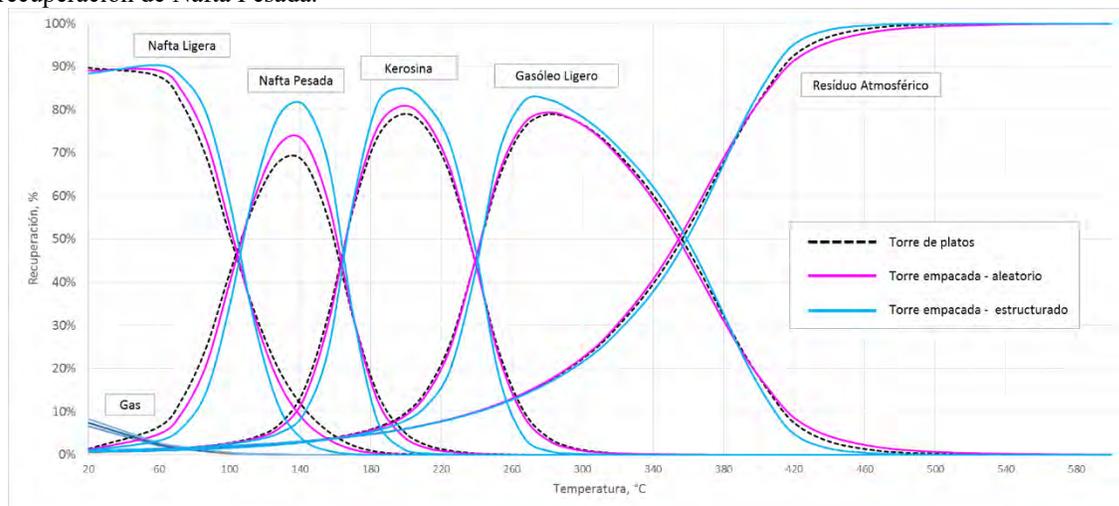


Figura 1. Recuperación de componentes empleando los tres tipos de interno

El porcentaje de inundación para el empaque aleatorio fue menor que el de los platos y del empaque estructurado, esto se aprecia en la Figura 2. El área del gráfico coloreada en verde representa el rango de inundación considerado adecuado para operación (50 – 80 %), mientras que las áreas amarillas representan áreas cercanas a la inundación (>80 %) o al secado de la columna (<50 %).



Figura 2. Factor de inundación para los tres tipos de interno

Se observa que las etapas 24 a 28 de la columna de empaque aleatorio presentan fracciones de inundación bajas respecto de lo recomendado. Esto ocasiona que dichas etapas sean propensas a un mojado deficiente, lo que puede disminuir su eficiencia.

Siendo el área interfacial disponible para la transferencia de masa un parámetro que se relaciona con la eficiencia, puede notarse que el área de ambos empaques fue mayor, en comparación con la disponible para platos (Figura 3).

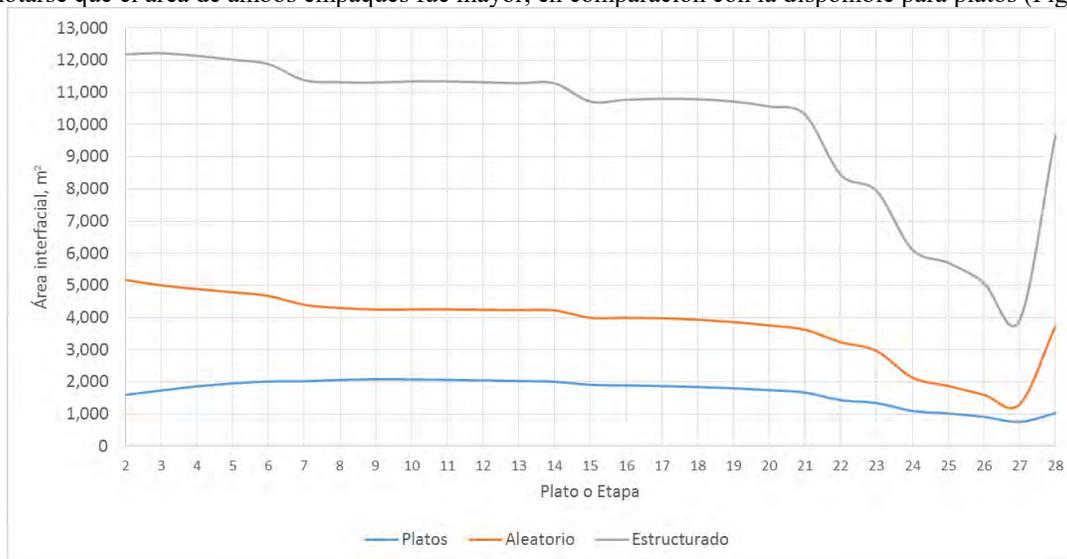


Figura 3. Área interfacial disponible para la transferencia de masa

La disminución en el área interfacial efectiva en las etapas inferiores probablemente es una consecuencia de un mojado pobre, como se mencionó anteriormente. El acanalamiento de la fase líquida debido al mojado deficiente reduce considerablemente la superficie de la película descendente, disminuyendo el área interfacial disponible para transferencia.

La caída de presión por plato o etapa para los tres tipos de interno, se mantuvo por debajo de 0.007 kgf/cm² (2.76 in-H₂O), lo que equivaldría a menos de 1 in-H₂O por pie de altura (Figura 4). Sin embargo, se observa que la caída de presión por etapa para el empaque estructurado fue casi 6 veces mayor que la generada por los platos o el empaque aleatorio, esto puede deberse a que los empaques estructurados permiten mucho menos movimiento lateral de los fluidos que los empaques aleatorios, y a flujos altos de líquido ocurre el fenómeno de «estrangulamiento descendiente».

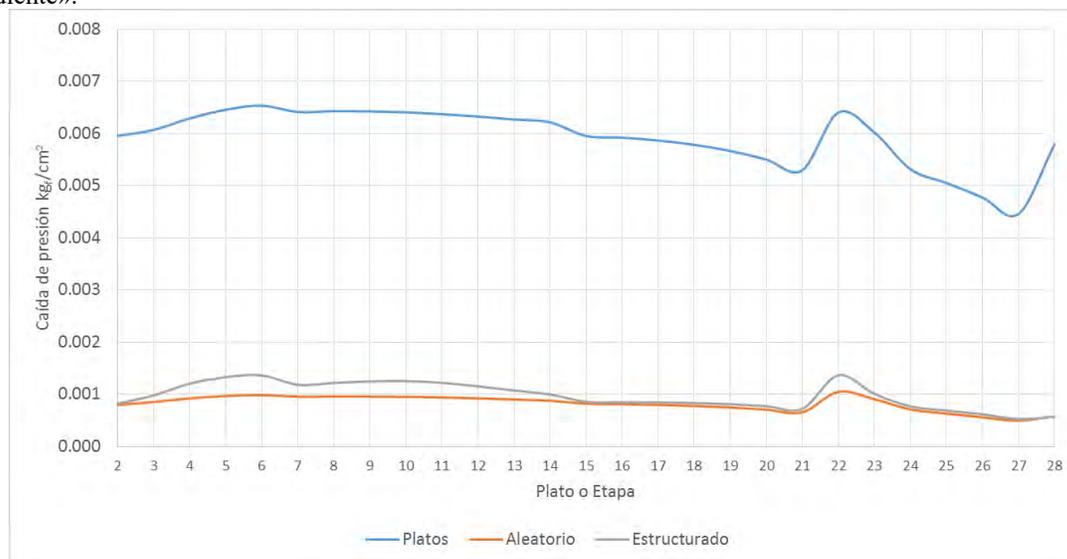


Figura 4. Caída de presión por plato o etapa para los tres tipos de interno

Análisis hidráulico

Cuando se incrementó la carga a la columna de platos, el porcentaje de inundación y la caída de presión por plato se incrementaron proporcionalmente, esta última se mantuvo debajo de 0.009 kgf/cm² (3.55 in-H₂O) (Figuras 5 y 6). A una alimentación de 120 kbbl/día, la columna se encontró muy cerca de la inundación, mientras que a 130 kbbl/día, una buena porción de la columna se encontró inundada.

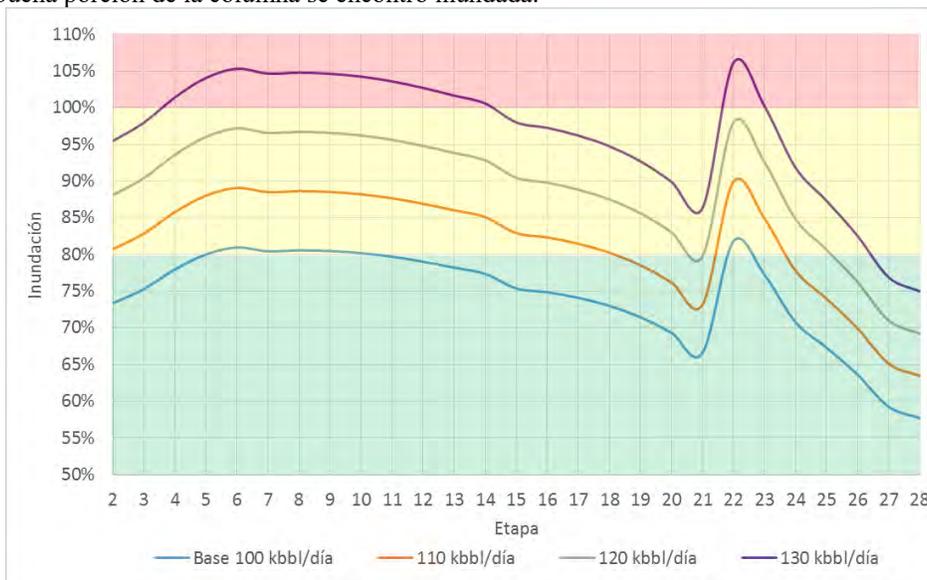


Figura 5. Factor de Inundación de la columna de platos al incrementar la carga

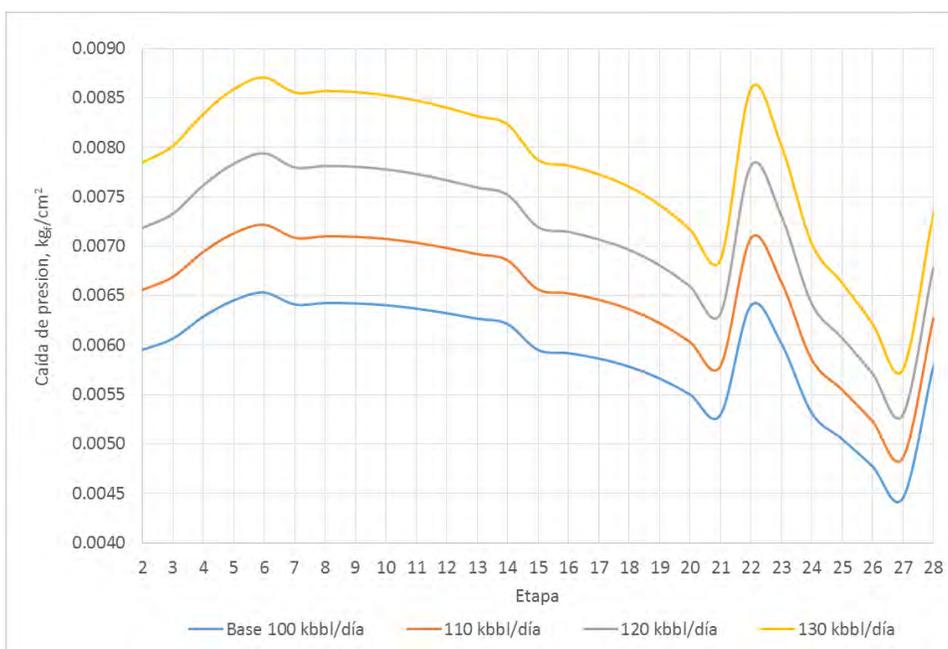


Figura 6. Caída de presión por plato para la columna de platos al incrementar la carga

Al incrementar la carga a la columna de empaque aleatorio, se observó que se puede llevar la alimentación hasta 130 kbbl/día y seguir teniendo una inundación dentro del rango adecuado para operar. Alimentaciones mayores llevan algunos segmentos de la columna a inundaciones superiores al 80%. A pesar de los incrementos de carga, la caída de presión por etapa se mantuvo inferior a 0.004 kgf/cm² (1.58 in-H₂O), o lo que equivale a 0.53 in-H₂O por pie de altura del empaque.

Durante los incrementos de carga para la columna de empaque estructurado se observó que, al igual que la columna de platos, a una alimentación de 120 kbbl/día se encontró muy cerca de la inundación, y a 130 kbbl/día, una buena porción de la columna se inundó. Cuando la columna alcanzó la inundación se observó un incremento

considerable de la caída de presión por etapa, superando 0.021 kgf/cm² (8.28 in-H₂O), o 2.76 in-H₂O por pie de empaque.

Tras analizar los resultados obtenidos hasta este punto, se podría considerar que el tipo de interno más adecuado para manejar el incremento de carga en la columna es el empaque aleatorio, dada la ventaja hidráulica que ofrece y la aparente mejora en la recuperación de los componentes en los productos. Sin embargo, en la práctica rara vez se emplean empaques aleatorios como alternativa en columnas de crudo ya que, si bien es cierto, tienen un mejor comportamiento hidráulico, tienden a ser menos eficientes incluso que los platos. Adicionalmente, la ventaja de eficiencia y capacidad de los empaques estructurados sobre los empaques aleatorios desaparece rápidamente a medida que se incrementa el flujo de líquido o la presión (Kister, 1992).

La Figura 7 muestra la recuperación de los componentes en los productos cuando se emplean sustancias puras representativas de la mezcla a separar. Observando los perfiles verde, rojo y azul se aprecia cómo el empaque aleatorio es el que presenta la menor eficiencia de los tres tipos de interno, mientras que el empaque estructurado presenta la mayor. El perfil negro punteado representa el caso base: la columna de platos estimada usando un *Assay* para representar la mezcla a separar. Si se compara el perfil negro con el verde (en esencia, ambos representan a la misma columna, estimada bajo dos enfoques) se hace evidente que sí existe variación en cómo el modelo predice el comportamiento del sistema cuando se toman en cuenta las interacciones entre los componentes.

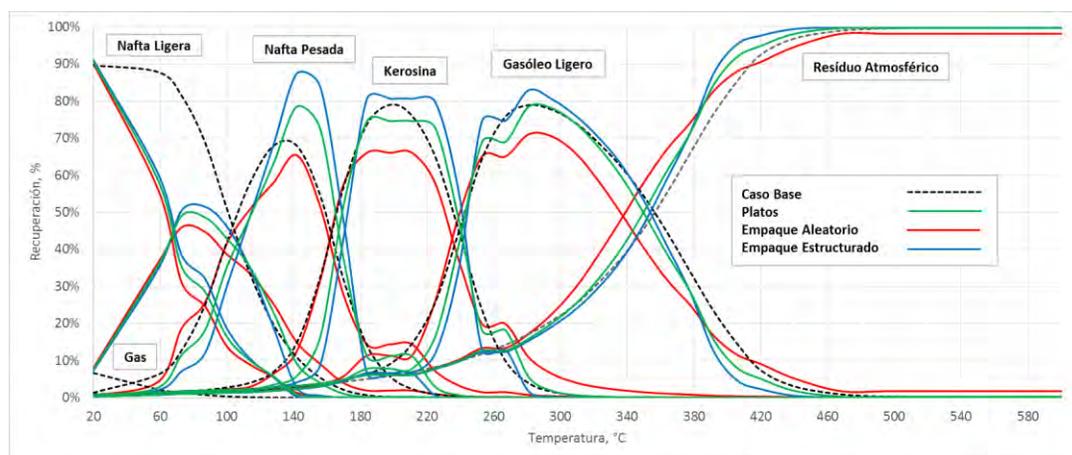


Figura 7. Recuperación de componentes en las corrientes de producto cuando se emplean componentes puros representativos de la mezcla a separar

Lo anterior se debe a que, al caracterizar como un *Assay* la mezcla de crudos manejada en el sistema, el simulador no considera propiedades específicas (no ideales) de los pseudo-componentes en los que divide la mezcla, lo que podría significar una estimación poco precisa del equilibrio y de las propiedades de transporte y la influencia de estos sobre la separación. Así, los valores estimados de eficiencia, grado de separación y área interfacial disponible para la transferencia podrían no representar el comportamiento real del sistema.

COMENTARIOS FINALES

Resumen de resultados

Al comparar la eficiencia de los tres tipos de interno se encontró que los empaques estructurados ofrecen una mejor separación de los cortes deseados debido a que ofrecen mayor área interfacial que el empaque aleatorio y los platos. Por otro lado, al evaluar el comportamiento hidráulico se observó que este tipo de empaque no es adecuado para manejar altas cargas de líquido y vapor, pues se presentan altas caídas de presión y fácil inundación.

Aunque el empaque aleatorio ofrece una mejor alternativa cuando se trata de manejo de cargas elevadas de líquido y vapor, en la práctica su eficiencia de separación es pobre, incluso más que la de los platos. Esto se validó cuando se incluyó una caracterización de la alimentación basada en componentes puros representativos.

Conclusiones

El uso de un determinado tipo de empaque para mejorar una separación como la que se considera en este trabajo dependerá del enfoque de mejora: si se desea favorecer la separación de la mezcla o la hidráulica de la columna. Los resultados de este trabajo proporcionan un enfoque general en cuanto al comportamiento de los empaques aleatorios y estructurados respecto de los platos. Pero vale la pena señalar que, al igual que con los platos, el desempeño específico de un determinado tipo de empaque (aleatorio o estructurado) dependerá de su geometría y material, así como de las condiciones de operación y características de la mezcla a separar.

REFERENCIAS

- Bravo, J. L., y Fair, J. R. "Generalized correlation for mass transfer in packed distillation columns". *Industrial & Engineering Chemistry Process Design and Development*, No. 21, 1982, 162-170.
- Hughmark, G. A. "Models for vapor-phase and liquid-phase mass transfer on distillation trays". *AIChE Journal*, Vol. 17, No. 6, 1971, 1295-1299.
- Kister, H. Z. "Distillation design". Primera edición, 1992, McGraw-Hill.
- Rocha, J. A., Bravo, J. L., y Fair, J. R. "Distillation columns containing structured packings: A comprehensive model for their performance. 1. Hydraulic models". *Industrial & Engineering Chemistry Research*, No. 32, 1993, 641-651.

ADMINISTRACIÓN DE ESPACIOS EDUCATIVOS EN UPSIN USANDO DISPOSITIVOS MÓVILES

MC. Andrés Echeagaray Osunaⁱ, MC. Edith Nordahl Mandujanoⁱⁱ, MC. Jesús Gabriel Bernal Villanuevaⁱⁱⁱ,
C. Carlos Isaac Zamora del Río^{iv}, C. Wendy Cristina Zamudio Arroyo^v

Resumen.- Los espacios con los que cuentan las instituciones educativas para realizar diversas actividades informativas, académicas y culturales, no siempre son utilizados en su totalidad, debido a que no existe una herramienta que nos permita verificar su disponibilidad al momento que estas áreas son requeridas. El presente trabajo ofrece una propuesta para el diseño de una herramienta web que pueda ser utilizada desde cualquier dispositivo móvil por los trabajadores, administrativos y académicos, de cualquier centro educativo y así promover el uso de tecnologías móviles dentro de los procesos que estos tienen. Con esta herramienta, el usuario podrá visualizar cuales espacios se encuentran disponibles, qué capacidad tienen los mismos y con qué equipos tecnológicos cuentan. Los resultados son prometedores, ya que el uso de las salas y auditorios ha ido en aumento, brindando un mejor servicio a la comunidad universitaria.

Palabras Clave.- Móviles, Web, administración, educativos.

Introducción

Las tecnologías de la información en la sociedad son indispensables debido al continuo movimiento de las personas y los avances tecnológicos que tenemos, es por esta razón que las TIC's están provocando un paradigma social y cultural, impactando en el ámbito educativo. Es importante que se utilicen las herramientas tecnológicas en esta esfera, puesto que su uso nos sirve para comunicarnos con las nuevas generaciones de estudiantes rompiendo la barrera entre el profesor y el alumno.

Éstas proponen una gran apoyo para la educación, sin embargo, como menciona Wadi Haddad: "la tecnología no es una actividad educativa: es un instrumento, un medio para alcanzar un fin". Por otro lado las TIC's aunque son un producto humano, por lo general son consideradas "deshumanizantes"¹, sin embargo en la actualidad es necesario sacar el mejor provecho de ellas porque son parte de nuestro entorno, es por ello que siendo los docentes los pilares del sistema educativo, su participación es fundamental para la viabilidad de estas tecnologías en la práctica pedagógica.

Lo anterior resulta cada vez más evidente, a medida que las tecnologías itinerantes pasan de la periferia al centro de los sistemas educativos, de contextos informales a formales y de proyectos pequeños con financiamiento independiente a iniciativas de más amplio espectro, que cuentan con el respaldo financiero de los gobiernos. Si las tecnologías no reciben el apoyo de los docentes –en sus múltiples modalidades, que comprenden a quienes trabajan con niños, jóvenes o adultos– suelen quedar al margen de los procesos de enseñanza y aprendizaje.²

Las tecnologías de la información han redibujado el panorama educativo, aportando a la educación no sólo movilidad sino también conectividad, ubicuidad y permanencia, características propias de los dispositivos que actualmente se utilizan y que son ya tan necesarias en los sistemas de educación a distancia. Lorenzo García Aretio considera que "La Educación a Distancia se basa en un diálogo didáctico mediado entre equipo docente y estudiante que, ubicado en un espacio diferente al de aquél, aprende de forma flexible, independiente y colaborativa"³

Los primeros sistemas de aprendizaje online estaban basados en la arquitectura cliente-servidor o centralizados en un servidor. Según Yang (2006) esto no deja de ser una metáfora de la tradicional relación profesor-alumno, que refleja los escenarios de aprendizaje del mundo real en el que los maestros son productores de contenido y los alumnos son consumidores.⁴

La aplicación móvil que se presenta como propuesta está diseñada para el uso del personal docente y administrativo de la institución, cuyo objetivo fundamental es brindar una herramienta que permita reservar o disponer de estos espacios en el momento necesario, teniendo mayor actividad en ellos y otorgando un escenario diferente a los facilitadores para enriquecer con diversas actividades tanto las clases como los actos académicos, así mismo permite ofrecer una alternativa cuando el espacio deseado no está disponible,

¹ Haddad, Wadi D. "Educación para Todos en la era de la globalización: el papel de la tecnología de la información." En De Moura Castro, Claudio (Ed.) La educación en la era de la información. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. (1998).

² <http://www.unesco.org/new/es/unesco/themes/icts/m4ed/unesco-mobile-learning-week-2014/>, accedido el 20 de septiembre de 2017

³ Lorenzo García Aretio es director de la cátedra UNESCO de Educación a Distancia. <http://www.uned.es/catedraunesco-ead/>

⁴ Yang, S. (2006): Context Aware Ubiquitous Learning Environments for Peer-to-Peer Collaborative Learning.

La aplicación

Para realizar la aplicación se utilizó HTML5⁵ que contiene un conjunto más amplio de tecnologías que permite a los sitios Web y a las aplicaciones ser más diversas y de gran alcance, también se utiliza CSS3⁶ que nos sirve para definir la estética de un sitio web en un documento externo y eso mismo permite que modificando ese documento podamos cambiar la estética entera de un sitio web, el mismo sitio puede variar totalmente de imagen cambiando sólo la CSS, sin tocar para nada los documentos HTML o JSP o ASP que lo componen. CSS es un lenguaje utilizado para hacer atrayente a un archivo HTML (colores, tamaños de las fuentes, tamaños de elemento, con él podemos establecer diferentes reglas que indicarán como debe visualizarse la aplicación. Es un lenguaje de estilo que define la presentación de los documentos HTML. Y para darle una mejor interacción se ha trabajado con jQuery que es considerado un Framework de Javascript. Es decir, JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, por lo que no es necesario compilar los programas para ejecutarlos, dicho de otra forma, los programas escritos con JavaScript se pueden probar directamente en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios⁷. Así también PHP que es un lenguaje de código abierto adecuado para desarrollo web y aplicaciones móviles y que puede ser incrustado en HTML5⁸. En la figura 1 se muestran los lenguajes empleados:



Figura 1. Aplicaciones usadas para el desarrollo de la herramienta

La aplicación vendrá en una versión para los usuarios y otra para el administrador, la versión de usuario la podrán utilizar todo el personal de la universidad y la versión para administrador sólo la persona encargada del Departamento de Educación Continua, así como las máximas autoridades de la institución.

Sistema de Solicitud de Auditorios

La principal función del sistema es reducir el tiempo de respuesta de parte del administrador de los auditorios, así como el de los usuarios que deseen tener acceso a ellos, de una manera más eficaz, nuestro sistema automatiza este servicio, en las siguientes líneas será explicado.

Al acceder a la aplicación podremos apreciar la vista inicial de la página, la cual veremos en la figura 2, en esta página podrán iniciar sesión dos tipos de usuarios: el administrador que es el encargado de gestionar los permisos y la disponibilidad de los auditorios, y el trabajador común de la universidad el cual tendrá acceso a distintas opciones, poniendo como la más importante la ventana en la cual podrá hacer una solicitud para disponer de un auditorio en la fecha y hora.

⁵ <https://developer.mozilla.org/es/docs/HTML/HTML5>, accedido el 28 de septiembre de 2017

⁶ <https://www.ecured.cu/CSS3>, accedido el 25 de septiembre de 2017

⁷ http://librosweb.es/libro/javascript/capitulo_1.html, accedido el 28 de septiembre de 2017

⁸ <http://php.net/manual/es/intro-what-is.php>, accedido el 28 de septiembre de 2017



Figura 2. Página principal de la aplicación

Solicitud de Auditorio

En la parte de usuario docente por el momento hay dos opciones de posibles cuatro, una de ella es la que podemos ver en la figura 3, en esta pestaña el docente podrá ver la disponibilidad de los auditorios en base al auditorio que desee la fecha y por último la hora, para que la solicitud sea enviada correctamente se debe llenar un formulario que consta de nombre del solicitante, asunto, auditorio, número de asistentes, fecha y hora. Una vez confirmada la reservación, el usuario tendrá la posibilidad de liberar el espacio al cancelarla, esta función aparecerá en la opción de espacios reservados que informa al usuario las fechas y horas en las que tiene apartado alguno de los auditorios o las salas.



Figura 3. Pantalla de usuario

Las otras tres pestañas son:

Auditorios: en esta pestaña se mostrará información relevante de los auditorios, así como el estado de la sala, número de asientos, equipo con el que cuenta y los posibles eventos que se deben realizar en ella.

Eventos: este será un apartado informativo en el cual los usuarios podrán ver los eventos más relevantes que se realizarán en los auditorios, éstos podrán ser vistos únicamente en forma de imagen.

Perfil: es la última pestaña que se elaborará y en esta se podrá modificar únicamente información personal de la persona del perfil en uso.

Gestor de solicitudes

En la figura 4 vemos la pestaña al iniciar sesión en el usuario administrador, esta vista trata sobre cómo aceptar las solicitudes de los usuarios que hicieron una petición para usar el auditorio, debajo de la notificación existen 2 botones:

Aceptar: Su función es de aceptar la solicitud y modificar el estatus del auditorio en la fecha y hora que fue solicitado, el estatus en la aplicación cambia de disponible a no disponible.

Modificar: Permite cambiar la solicitud de lugar u hora a fin de que sea atendida, ya sea en otro espacio u otro momento. (en ocasiones me solicitan un lugar, pero como está ocupado les ofrezco otro, o bien en común acuerdo modificamos la hora)

Eliminar: Rechaza la solicitud y la elimina del apartado de notificaciones.

En la parte derecha se puede ver un buscador de eventos en el cual lograremos ver los horarios de los auditorios por fecha y hora, los estados que se muestran son los siguientes:

Disponible: esto quiere decir que no ha habido ninguna petición para adquirir el auditorio a esa hora.

Pendiente: este estado quiere decir que hay peticiones para esta fecha y hora del auditorio y es necesario responder a la solicitud que se encuentra al lado izquierdo.

No disponible: este estado quiere decir que el auditorio para esa fecha y hora ya se encuentra apartado para un evento.

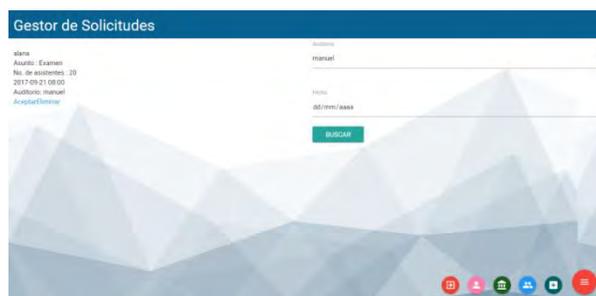


Figura 4. Pantalla de gestor de solicitudes

Gestor de usuarios

Esta pestaña es la de gestión de usuarios que se encuentra únicamente en el perfil de administrador, aquí se tiene la funcionalidad de agregar usuarios, llenando un formulario en el cual ponemos nombre de la persona que se le creará un usuario, asignará un nombre de usuario y contraseña. En el lado derecho podemos buscar a los usuarios ya registrados y poder editarlos.

Gestión de espacios

Por último vemos la parte de gestión de espacios en la cual podemos agregar los nuevos auditorios o espacios que se vayan incorporando en la institución, en el lado izquierdo se encuentra el formulario para crear un nuevo auditorio donde se registrará el nombre, descripción y capacidad del mismo (número de asientos).

Del lado derecho podemos buscar auditorios y/o espacios ya creados y poder editar desde la capacidad de asientos en caso de que algunos sufran percance y quitar esos asientos.

Conclusión

Este proyecto surgió con la necesidad de atender las demandas de los usuarios de las diversas salas y auditorios de la Universidad Politécnica de Sinaloa, ya que el Departamento de Educación Continua contaba con un instrumento que sólo el encargado podía modificar, los usuarios tenían que esperar a que el responsable pudiera atender sus solicitudes, a su vez en ocasiones por necesidades que surgían de pronto el administrador facilitaba el espacio en función de la agenda con la que contaba y al llegar a la sala o auditorio, se encontraban con que los prefectos los habían asignado. Al crearse esta herramienta, no sólo permitió acelerar los tiempos de respuesta, sino también ofrecer alternativas cuando los espacios no estaban disponibles, así mismo al poder ser visualizada desde un dispositivo móvil, los prefectos pueden consultar en el momento la disponibilidad, sin necesidad de que se les esté informando cada nuevo evento en la agenda, con ello se impide empalmar actividades. A los usuarios constantes les ha facilitado su trabajo, esto les permite continuar sus procesos, sin tener que esperar la respuesta del Departamento,

por ello encuentran esta herramienta como una mejora continua que ha satisfecho sus demandas. Por otro lado, el encargado del área, tiene la opción de aceptar las solicitudes desde su celular, sin tener que esperar a revisar si no hay correos previos con solicitudes a atender y registrar, porque la aplicación se encarga de organizar las solicitudes, las cuales sólo tiene que autorizar. En todos los aspectos, esta aplicación beneficia el uso y administración de los espacios, por lo que ha resultado sumamente práctica para todos los usuarios.

ⁱ Profesor de tiempo completo en el PE de Ingeniería en Informática, aecheagaray@upsin.edu.mx

ⁱⁱ Jefa del departamento de Educación Continua, enordahl@upsin.edu.mx

ⁱⁱⁱ Profesor de tiempo completo en el PE de Ingeniería en Mecatrónica, jbernal@upsin.edu.mx

^{iv} C. Carlos Isaac Zamora Del Rio, 2014030366@upsin.edu.mx

^v C. Wendy Cristina Zamudio Arroyo, 2014030449@upsin.edu.mx

ANÁLISIS TEÓRICO-EXPERIMENTAL DE ESFUERZOS A PARTIR DE CORRELACIÓN DIGITAL DE IMÁGENES

Jonathan Eduardo Echeverría Ramírez¹, Nallely Arisbee Gamiño Rivas²,
Dr. Víctor Alfonso Alcántar Camarena³ y M.I. Javier Gutiérrez González⁴

Resumen—En el presente trabajo se muestra el diseño y construcción de un banco didáctico para el análisis experimental de probetas en voladizo sometidas a cargas de flexión. Se propone el uso del método Correlación Digital de Imágenes junto con el método de elemento finito para determinar el estado de esfuerzos de las probetas. Los resultados obtenidos muestran una buena correlación en comparación con las mediciones obtenidas directamente del banco de pruebas.

Palabras clave—banco de pruebas, correlación digital de imágenes, elemento finito.

Introducción

Los ensayos mecánicos sirven para comprobar cuál es la respuesta que ofrecen ciertos materiales al ser sometidos a ciertas condiciones de carga. De esta forma, es posible determinar la resistencia que presentan los materiales y así destinarlos a un servicio u otro. En atención a la relevancia y aplicación que tienen los ensayos mecánicos, es importante que los ingenieros que se desempeñan en la industria o en centros de investigación se relacionen con ellos ya que es una de las herramientas cotidianas. Por lo anterior, es importante que los estudiantes de ingeniería se familiaricen con los equipos de ensayos mecánicos.

Se han diseñado diferentes tipos de equipos para realizar ensayos de tensión, compresión, flexión, torsión, cortante, entre otros. Algunos de estos dispositivos se basan en la medición de la deformación unitaria para determinar el estado de esfuerzo. Sin embargo, estos equipos, como la Máquina Universal INSTRON, requieren de una instalación de accesorios, software e instrumentos específicos para la adquisición de datos (Torres y Redondo, 2009). También están disponibles los equipos que aplican métodos ópticos para el análisis de esfuerzos. La técnica experimental conocida como fotoelasticidad se emplea para determinar niveles de esfuerzo sobre piezas mecánicas, por lo general se utilizan modelos a escala manufacturados de material birrefringente. Esta técnica es una herramienta alterna al uso de extensómetros con la cual se obtienen mapas de colores que indican las distintas intensidades de esfuerzos planos sobre los especímenes analizados (Doyle y Phillips, 1989). La principal limitación de esta técnica experimental es que la preparación de las probetas es extremadamente laboriosa ya que requieren el uso de material birrefringente. Adicionalmente, es necesario un polariscopio, el cual es un instrumento óptico que emplea las propiedades de la luz polarizada para su operación (Dally y Riley, 1965). Otra técnica experimental es la interferometría Moiré. Esta técnica requiere la impresión de un patrón de líneas sobre un medio transparente, el cual es iluminado por un LASER, generando un patrón de interferencia que depende de la deformación de la superficie analizada (Sharpe, 2008). Sin embargo, este método tiene como desventaja que el proceso de adquisición de datos sea complejo y los resultados dependen en gran medida de la experiencia del analista.

Los métodos de análisis experimental de esfuerzos antes mencionados son de gran utilidad para la industria y los centros de investigación, no obstante, el principal problema que han enfrentado las instituciones educativas es el alto costo de los equipos. Por lo tanto, en el presente trabajo se presenta el diseño y construcción de un banco de pruebas para el análisis experimental de esfuerzos en probetas sometidas a flexión. El análisis se hace mediante la técnica llamada Correlación Digital de Imagen (CDI) en conjunto con el método de elemento finito. El concepto básico consiste en obtener imágenes digitales de la geometría estudiada en su estado inicial, no deformada, y después de haber sido deformada. La probeta a analizar debe ser pre-marcada, de tal forma que los desplazamientos entre los puntos correspondientes de las imágenes en los estados no deformado y deformado, respectivamente, puedan ser identificados por un algoritmo de computadora (Escárpita, *et al.*, 2012). La información obtenida con el CDI se emplea para un análisis de elemento finito y así determinar de forma teórica el estado de esfuerzos al cual está sometido la probeta. Este método cuenta con las siguientes ventajas sobre los antes mencionados: 1) la preparación

¹ Jonathan Eduardo Echeverría Ramírez es estudiante de la Universidad Politécnica del Bicentenario, Silao, Gto., de la carrera de Ingeniería en Diseño Industrial. 15010084@upbicentenario.edu.mx

² Nallely Arisbee Gamiño Rivas es estudiante de la Universidad Politécnica del Bicentenario, Silao, Gto., de la carrera de Ingeniería en Diseño Industrial. 15030093@upbicentenario.edu.mx

³ El Dr. Víctor Alfonso Alcántar Camarena es Profesor Investigador de la Universidad Politécnica del Bicentenario, Silao, Gto., de la carrera de Ingeniería en Diseño Industrial. valcantarc@upbicentenario.edu.mx (autor corresponsal)

⁴ El M. en I. Javier Gutiérrez González es Profesor Investigador de la Universidad Politécnica del Bicentenario, Silao, Gto., de la carrera de Ingeniería en Diseño Industrial. jgutierrezg@upbicentenario.edu.mx

de las probetas es sencilla; 2) además de una cámara común para la captura digital de las imágenes, antes y después de la deformación, no se requieren de accesorios o equipos especiales; 3) el banco de pruebas es de simple fabricación; 4) si la iluminación es adecuada, la técnica puede ser aplicada tanto en un laboratorio como en cualquier campo de aplicación. Sin embargo, el método CDI también tiene algunas desventajas: 1) la medición depende en gran medida de la calidad de las imágenes; 2) la precisión de las deformaciones obtenidas es menor que las brindadas por otras técnicas, por lo tanto, no se recomienda para la medición de deformaciones muy pequeñas. A pesar de estas restricciones, el bajo costo y la sencilla preparación de las probetas hacen que la técnica de Correlación Digital de Imagen sea suficiente para adentrar a los estudiantes de ingeniería en el análisis experimental de esfuerzos.

Descripción del Diseño y Método de Solución

Diseño y construcción del banco de pruebas didáctico

Un banco de pruebas es una plataforma para experimentación. Estos dispositivos proporcionan una forma de comprobación rigurosa, transparente y repetible de teorías científicas. En la actualidad se fabrican equipos didácticos para llevar a cabo ensayos no destructivos de flexión, a partir de estos dispositivos se determinan las características necesarias para el diseño del banco de pruebas propuesto. El equipo planteado debe permitir desarrollar ensayos de probetas en voladizo sometidas a cargas de flexión. El diseño cuenta con los siguientes elementos: un marco rígido, un tornillo para sujetar la probeta, un travesaño en el cual estará montado el tornillo de sujeción y postes de soportes que servirán como apoyo inferior para la probeta. La Figura 1 a) muestra el bosquejo del diseño. La construcción de este banco se realizó con perfil PTR de 1", se buscó que el equipo sea ligero para su cómodo traslado. La Figura 1 b) muestra el banco de pruebas construido.

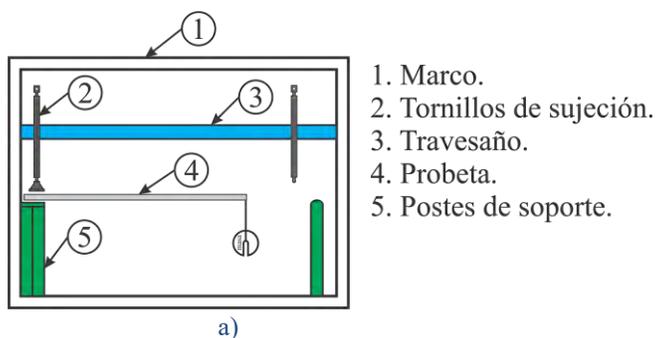


Figura 1. a) Bosquejo del banco de pruebas. b) Banco de pruebas construido.

Correlación Digital de Imágenes

La Correlación Digital de Imágenes es una técnica óptica con la cual es posible determinar los desplazamientos en puntos correspondientes de dos imágenes (Schreier, *et al.*, 2009). La técnica consiste en la toma de imágenes digitales durante el ensayo de una probeta desde su estado inicial (considerado como el de referencia) hasta su estado final (deformado). En los últimos años, el CDI ha sido empleado para estudiar el comportamiento de materiales para diferentes condiciones. Sánchez y Pulos (2008) analizaron el comportamiento de materiales sometidos a cargas de tracción empleando únicamente la textura del material. Tung, *et al.*, (2010) estudiaron la deformación plástica en materiales anisotrópicos en ensayos de tracción. Du, *et al.*, (2011) analizaron el comportamiento de fractura en el componente del ala de un avión. López, *et al.*, (2012) analizan las deformaciones de dos elementos en contacto. Escárpita, *et al.*, (2012) analizan un material compuesto sometido a un estado biaxial de carga.

En este trabajo se aplica la técnica CDI para el análisis experimental de probetas en voladizo sometidas a cargas de flexión. Las imágenes fueron capturadas con una cámara comercial de 12.1 Megapíxeles. Para la correlación digital de las imágenes, las piezas se marcaron con puntos rojos, como se muestra en la Figura 2. Se desarrolló un programa en MATLAB con el cual se determinan las coordenadas de los puntos en cada una de las imágenes. Para el análisis digital, la imagen a ser procesada es solicitada por el programa y de esta forma obtener su composición roja, verde y azul. Estas dos últimas composiciones son eliminadas de la imagen y únicamente se conserva la roja. Es necesario filtrar esta última imagen para que los puntos rojos estén bien definidos. El siguiente paso consiste en determinar las posiciones de los nodos, sin embargo, esta posición es dada en píxeles por lo que se aplica una interpolación para escalar la posición de píxeles a milímetros en base a los nodos de referencia que son colocados en el marco rígido del banco de pruebas.

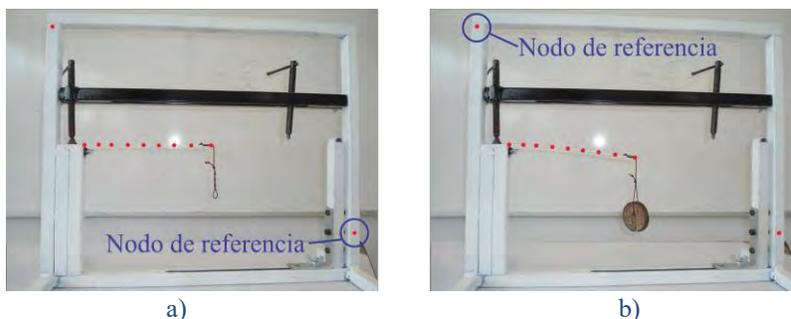


Figura 2. a) Probeta sin carga (no deformada). b) Probeta con carga (deformada).

Análisis por elementos finitos

El Método por Elementos Finitos, MEF, es un método numérico empleado para aproximar soluciones de una gran variedad de problemas de ingeniería donde existen condiciones de frontera complejas, (Dhatt y Touzot, 2012). El principio del MEF consiste en dividir el problema en sub-dominios simples llamados elementos. Para cada elemento se selecciona una aproximación de la función buscada. En este caso se aplicó la aproximación directa la cual se emplea en problemas relativamente simples y usualmente sirve para explicar el concepto de elemento finito (Hutton, 2004).

Debido a la naturaleza del problema, se requiere emplear el elemento viga bidimensional para el análisis por elementos finitos. Este elemento cuenta con módulo de elasticidad E , momento de inercia I y longitud L . Está caracterizado por funciones de forma lineales, (Kattan, 2010), además los sistemas coordenados global y local coinciden. La Figura 3 muestra una representación del elemento viga bidimensional.

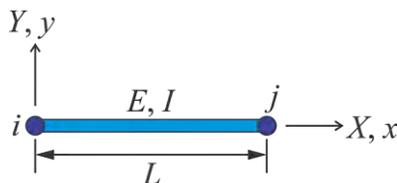


Figura 3. Representación del elemento viga bidimensional.

El elemento viga bidimensional cuenta con cuatro grados de libertad, dos por cada nodo (desplazamiento transversal y rotación). La convención de signos usada considera un desplazamiento positivo si los nodos se mueven hacia arriba y la rotación es positiva si el giro es en sentido contrario de las manecillas del reloj. La ecuación constitutiva de este elemento se muestra a continuación:

$$\{f\} = [k]\{u\}, \tag{1}$$

donde $\{f\}$ es el vector de fuerza nodal (fuerzas aplicadas o fuerzas de reacción en los nodos), $\{u\}$ es el vector de desplazamientos (desplazamientos o rotaciones medidos en cada nodo) y $[k]$ es la matriz de rigidez del elemento, la cual está definida por,

$$[k] = \frac{EI}{L^3} \begin{bmatrix} 12 & 6L & -12 & 6L \\ 6L & 4L^2 & -6L & 2L^2 \\ -12 & -6L & 12 & -6L \\ 6L & 2L^2 & -6L & 4L^2 \end{bmatrix}. \tag{2}$$

La solución del sistema completo se obtiene a partir de la Ec. (3), donde $[K]$ es la matriz de rigidez global, $\{F\}$ es el vector de fuerzas nodales en el sistema coordenado global y $\{U\}$ es el vector de desplazamiento nodal en el sistema coordenado global. El modelo de elemento finito se obtiene a partir del número de nodos y la posición de los mismos con la CDI. Posteriormente se aplican las condiciones de frontera para la solución.

$$[K]\{U\} = \{F\} \tag{3}$$

Resultados

En el análisis propuesto se estudió una viga en voladizo sometida a dos condiciones de carga, 180 gr y 280 gr. La viga fue marcada con 9 nodos, como se muestra en la Figura 2, lo cual da un total de 8 elementos. Las cargas se colocaron en el nodo 9 (extremo derecho no restringido). Las propiedades mecánicas y las dimensiones de la probeta se listan en el Cuadro 1.

Propiedad	Valor	Unidad
<i>Propiedades Mecánicas</i>		
Módulo Elástico, E	7.5	GPa
Razón de Poisson, ν	0.34	
<i>Dimensiones</i>		
Longitud, L	261.0	mm
Base, b	25.4	mm
Altura, h	3.1	mm

Cuadro 1. Propiedades mecánicas y geométricas de la probeta analizada.

Las Figuras 4 y 5 muestran las gráficas de comportamiento de momento flexionante y esfuerzo axial al cual está sometida la probeta para ambas condiciones de carga.

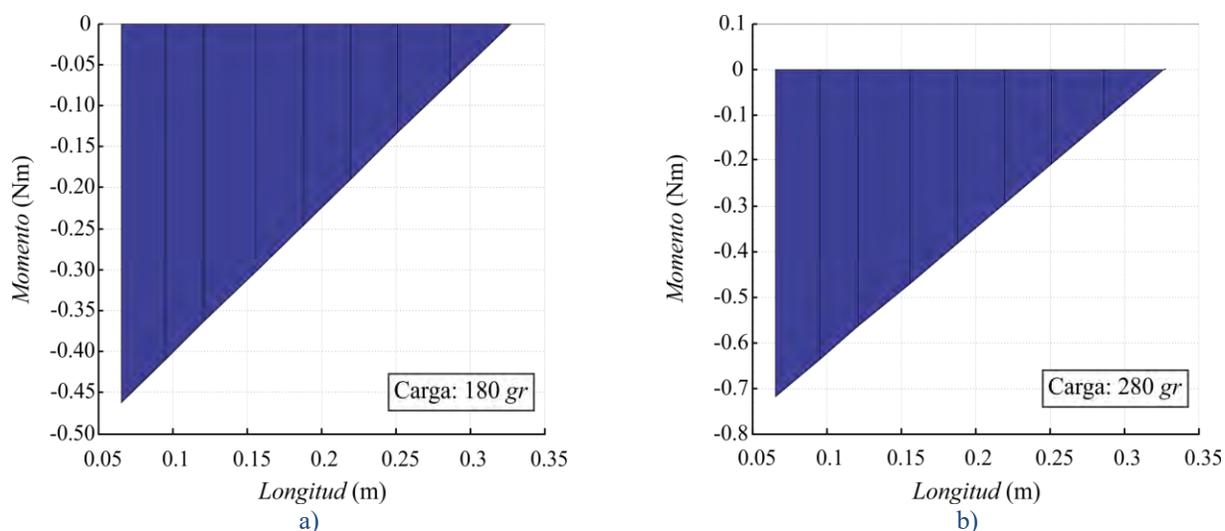


Figura 4. Momento flexionante: a) Carga de 180 gr. b) Carga de 280 gr.

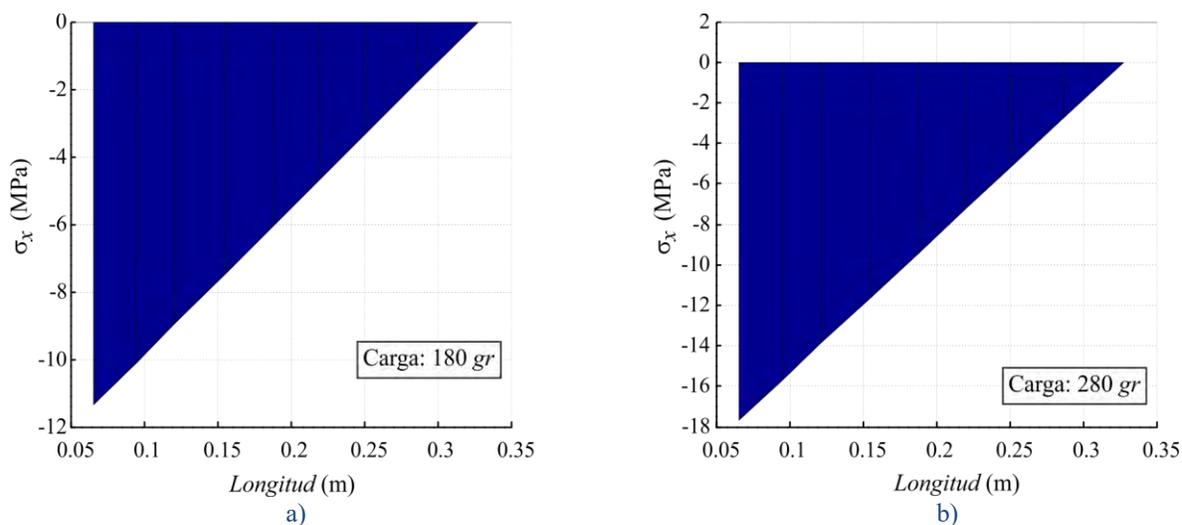


Figura 5. Esfuerzo axial: a) Carga de 180 gr. b) Carga de 280 gr.

La Figura 6 muestra los desplazamientos de los nodos obtenidos con el método de elementos finitos, MEF y por el método de correlación digital de imágenes, CDI. La comparación para ambas condiciones de carga muestra la buena correlación entre ambos métodos.

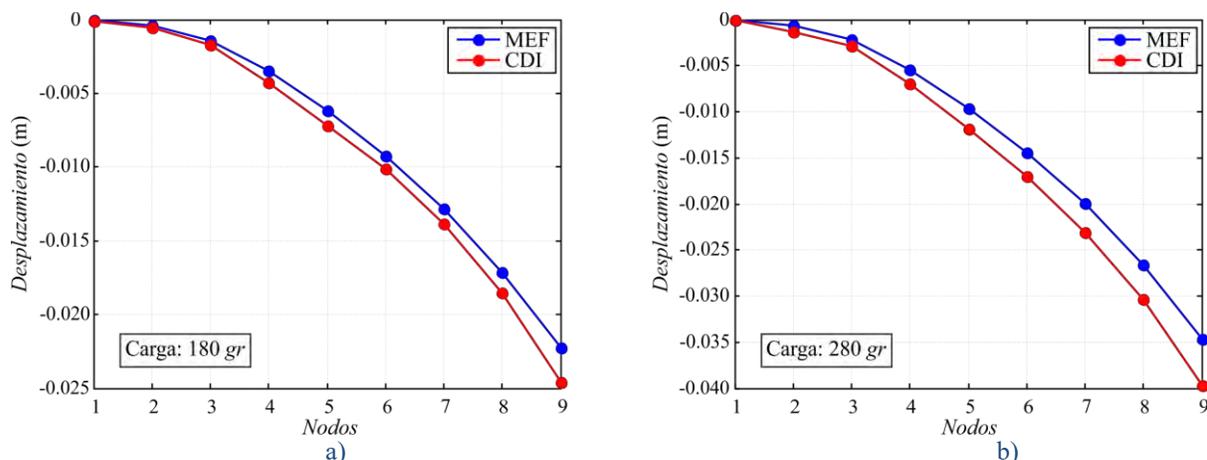


Figura 6. Desplazamiento de los nodos con: a) Carga de 180 gr. b) Carga de 280 gr.

El Cuadro 2 muestra el desplazamiento de los nodos obtenidos por medio de los métodos de elemento finito y con el método de correlación digital de imágenes para ambas condiciones de carga. Se midió el desplazamiento del nodo 9 directamente del banco de pruebas. La medición de desplazamiento de la probeta en el extremo no restringido para la carga de 180 gr y 280 gr fue de 21.4 mm y 36.4 mm, respectivamente. Como puede observarse, los resultados obtenidos mediante los métodos propuestos muestran una buena correlación con respecto a la medición obtenida directamente del banco de pruebas.

NODO	Desplazamiento, mm Carga: 180 gr			Desplazamiento, mm Carga: 280 gr		
	MEF	CDI	% Error	MEF	CDI	% Error
1	0.0	-0.001	0.0	0.0	-0.001	0.0
2	-0.4	-0.5	-20.0	-0.6	-0.9	-33.3
3	-1.4	-1.7	-17.6	-2.2	-2.8	-21.4
4	-3.5	-4.3	-18.6	-5.4	-6.9	-21.7
5	-6.2	-7.2	-13.9	-9.6	-11.8	-18.6
6	-9.3	-10.1	-7.9	-14.4	-17.0	-15.3
7	-12.8	-13.9	-7.9	-20.0	-23.1	-13.4
8	-17.1	-18.5	-7.6	-26.6	-30.4	-12.5
9	-22.3	-24.6	-9.3	-34.7	-39.7	-12.6

Cuadro 2. Desplazamiento de los nodos obtenidos con los métodos MEF y CDI.

Comentarios Finales

Resumen del trabajo

En este trabajo de investigación se planteó el diseño y construcción de un banco para el análisis experimental de probetas sometidas a cargas flexionantes. Se aplicó el método de Correlación Digital de Imágenes en conjunto con el método de elementos finitos. Ambos métodos fueron programados con el paquete MATLAB, el cual es una herramienta matemática de lenguaje propio muy versátil.

Conclusiones

Los resultados presentados en este trabajo de investigación muestran que los métodos CDI y MEF pueden ser aplicados para el desarrollo de ensayos a flexión. Como puede observarse en el Cuadro 2, el porcentaje de error en algunos nodos es relativamente grande. Sin embargo, se ha mostrado que con pocos recursos es posible generar un banco de pruebas con el cual estudiantes de ingeniería pueden realizar prácticas con las cuales obtengan las competencias referentes al análisis experimental y al método de elementos finitos.

Recomendaciones

Los investigadores del presente trabajo recomiendan cerrar más las imágenes analizadas y posiblemente emplear una cámara de mayor resolución. Lo anterior con el objetivo de disminuir el porcentaje de error entre los métodos CDI y MEF. En el futuro, también se realizará el ensayo de flexión de tres puntos con probetas de distintas geometrías y materiales. De la misma forma, se compararán los resultados con análisis numéricos, aplicando el paquete de elemento finito ANSYS.

Referencias

- Dally, J. W., & Riley, W. F. (1965). *Experimental stress analysis*.
- Dhatt, G., & Touzot, G. (2012). *Finite element method*. John Wiley & Sons.
- Doyle, J. F., & Phillips, J. W. (1989). *Manual on experimental stress analysis*. Society for Experimental.
- Du, Y., Diaz, F. A., Burguete, R. L., & Patterson, E. A. (2011). Evaluation using digital image correlation of stress intensity factors in an aerospace panel. *Experimental Mechanics*, 51(1), 45-57.
- Escárpita, D. A. A., Cárdenas, D., Elizalde, H., Ramirez, R., & Probst, O. (2012). Biaxial tensile strength characterization of textile composite materials. In *Composites and their properties*. InTech.
- Hutton, D. (2004). *Fundamentals of finite element analysis*. McGraw-Hill.
- Kattan, P. I. (2010). *MATLAB guide to finite elements: an interactive approach*. Springer Science & Business Media.
- López-Alba, E., López-García, R., Dorado, R., & Díaz, F. A. (2012). Aplicación de correlación digital de imágenes para el análisis de problemas de contacto.
- Sánchez-Arévalo, F. M., & Pulos, G. (2008). Use of digital image correlation to determine the mechanical behavior of materials. *Materials characterization*, 59(11), 1572-1579.
- Schreier, H., Orteu, J. J., & Sutton, M. A. (2009). *Image correlation for shape, motion and deformation measurements*. Springer US.
- Sharpe, W. N. (Ed.). (2008). *Springer handbook of experimental solid mechanics*. Springer Science & Business Media.
- Torres, J., & Redondo, J. (2009). Reparación y automatización de una máquina universal de ensayos. *Ciencia e Ingeniería*, 30(2), 171-179.
- Tung, S. H., Shih, M. H., & Kuo, J. C. (2010). Application of digital image correlation for anisotropic plastic deformation during tension testing. *Optics and Lasers in Engineering*, 48(5), 636-641.

BANCO DIDÁCTICO PARA CONTROL ELÉCTRICO

I.M. Darvi Echeverría Sosa M.I.M.¹, I.E. Roberto Iván Dzul Duran ²,
I.E.M. Róger Enrique Pérez Estrada.³ C. Ángel Ismael Tep Ek.⁴ C. Guadalupe Anahí Celis Rivero⁵

Resumen— Este documento trata sobre el diseño de un equipo didáctico construido en el Instituto Tecnológico Superior de Motul para que los estudiantes de la carrera de Ingeniería Electromecánica puedan realizar prácticas de control eléctrico y automatización industrial en los semestres de séptimo y noveno. Con el fin de que los alumnos puedan desarrollar competencias profesionales aplicadas al entorno industrial ya que este equipo solamente utilizará accesorios de aplicación industrial para su armado, conexión y funcionamiento.

Palabras clave—Banco didáctico, competencias profesionales, control eléctrico, automatización.

Introducción

Los estudiantes de ingeniería deben desarrollar competencias profesionales que les permitan ser capaces de enfrentar y resolver problemas reales dentro de su campo laboral. Para los alumnos de Ingeniería Electromecánica resulta trascendente que durante la residencia profesional puedan diseñar, operar y mantener en funcionamiento equipos y máquinas de la industria.

Una forma para lograr que los estudiantes puedan enfrentar adecuadamente este reto es mediante la implementación de prácticas de las diferentes asignaturas con equipos y dispositivos similares a los que se encontrarán en las máquinas, controles y sistemas automáticos de las fábricas.

Hoy en día existen numerosas empresas dedicadas al desarrollo y fabricación de equipo para la enseñanza de la ingeniería; sin embargo, la gran mayoría son extranjeras y hay muy pocas de carácter nacional, esto representa que los equipos sean cotizados en dólares o euros, haciendo que los precios sean la mayoría de las veces inalcanzables para las instituciones de educación superior de nuestro país. Para subsanar este aspecto se propone el diseño y construcción de un banco didáctico para la realización de prácticas de las asignaturas de Control Eléctrico y Automatización, a fin de lograr que los alumnos practiquen las competencias profesionales en estas disciplinas.

Este banco se puede considerar como un recurso didáctico y este se define como: “Un recurso didáctico es cualquier material que se ha elaborado con la intención de facilitar al docente su función y a su vez la del alumno”, según (Pedagogía, 2006). Para (Web del profesor, 2017), “Los Recursos Didácticos son todos aquellos medios empleados por el docente para apoyar, complementar, acompañar o evaluar el proceso educativo que dirige u orienta”. En este sentido se busca que el desarrollo por construir facilite el trabajo de los docentes que imparten las asignaturas de control eléctrico, y de automatización para que los alumnos puedan ejecutar prácticas mejorando sus competencias en la comprensión de los diagramas utilizados para conectar los circuitos de control. Adicionalmente los alumnos al trabajar con los accesorios de origen industrial se familiarizarán con ellos y aprenderán a conectarlos de manera correcta desde la escuela.

La carrera de Ingeniería Electromecánica es una especialidad que forma profesionales que deberán ser competentes en dos áreas, la mecánica y la eléctrica, con el advenimiento de la computadora en la década de los años 70, se ha integrado fuertemente a la industria una especialidad más, conocida como automatización y control. Actualmente toda la industria opera gracias al uso de la automatización y el control de la maquinaria, por esta razón es primordial que los egresados de Ingeniería Electromecánica dominen correctamente esta disciplina.

En el caso del Instituto Tecnológico Superior de Motul se tiene esta problemática puesto que no se cuenta con todos los equipos necesarios para que los estudiantes realicen prácticas de automatización y control eléctrico, esta situación genera que los egresados tengan ciertas carencias en los conocimientos y habilidades que se requieren para automatizar maquinaria y procesos industriales, provocando una desventaja de nuestros estudiantes frente a sus competidores de otras instituciones de educación superior.

¹ El I.M. Darvi Echeverría Sosa es profesor de tiempo completo del Instituto Tecnológico Superior de Motul, Yucatán, México. darvi.echeverria@itsmotul.edu.mx (autor correspondiente).

² El I.E. Roberto Iván Dzul Duran es profesor de asignatura del Instituto Tecnológico Superior de Motul, Yucatán, México. Roberto.dzul@itsmotul.edu.mx

³ El I.E.M. Róger Enrique Pérez Estrada es profesor de asignatura del Instituto Tecnológico Superior de Motul, Yucatán, México. roger.perez@itsmotul.edu.mx

⁴ El C. Ángel Ismael Tep Ek es estudiante de la carrera de Ingeniería Electromecánica del Instituto Tecnológico Superior de Motul, Yucatán, México. angel.13110053@itsmotul.edu.mx

⁵ La C. Guadalupe Anahí Celis Rivero es estudiante de la carrera de Ingeniería Electromecánica del Instituto Tecnológico Superior de Motul, Yucatán, México. guadalupe.13110013@itsmotul.edu.mx

Otro aspecto importante de los equipos utilizados para la enseñanza en su gran mayoría son importados y son completamente didácticos por lo que no cuentan con elementos industriales y si los estudiantes practican con ellos, en realidad no estarán familiarizándose con la maquinaria industrial puesto que los bancos didácticos importados no poseen los elementos que se encuentran operando actualmente en las empresas. Con esta panorámica se puede vislumbrar la importancia y la urgencia de que la carrera de Ingeniería Electromecánica pueda contar con el equipamiento necesario en sus laboratorios para que los estudiantes realicen las prácticas de automatización y control eléctrico de sistemas industriales.

Con el diseño y construcción de este banco se realizarán en promedio diez prácticas de automatización y alrededor de ocho más de controles eléctricos y también se puede integrar de manera adicional otras cinco con electro-neumática y/o electro-hidráulica, se generará el respectivo manual de usuario del banco y el manual con todas y cada una de las prácticas a realizar por los estudiantes de la carrera.

Otro punto importante es que los dispositivos que componen el banco serán de adquisición local lo que representa una ventaja ya que se podrá contar con todos los proveedores y se tiene la seguridad de que en caso de requerirse un cambio, reparación o inclusive una garantía se hará directamente con el representante local del producto que se requiera, en el caso de una compra de un banco didáctico al extranjero esta situación se puede prolongar por varios meses de retraso ya que los dispositivos se solicitan a otro país.

Por todo lo expresado hasta ahora la construcción del banco didáctico para prácticas de automatización industrial representa una gran oportunidad de mejora para la carrera de Ingeniería Electromecánica.

Descripción del método

Este dispositivo se realizará siguiendo una secuencia de diseño, hasta alcanzar la construcción, prueba, puesta en marcha y funcionamiento correcto del banco didáctico para prácticas de control eléctrico.

El proceso de diseño

Para diseñar este banco se empleó metodología propia pues es la combinación de varias técnicas utilizadas comúnmente. El diseño consiste en una serie de iteraciones mediante las cuales se propone la solución a un problema real, no hay un procedimiento único, por lo cual los diseñadores se basan en propuestas y experiencia de otros ingenieros. Sin embargo, hay ciertos pasos indispensables que se muestran en la figura 1 como secuencia razonablemente adecuada para resolver problemas de diseño.

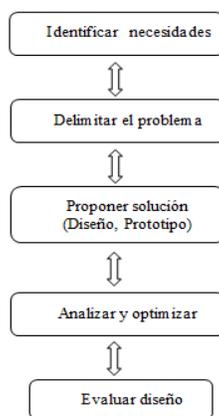


Figura 1. Secuencia de diseño.

Identificar Necesidades.

Para visualizar las necesidades se realiza una investigación de los equipos similares que se encuentren en el mercado nacional e internacional a fin de identificar los mejores dispositivos para su construcción; así como, para tener un punto de referencia al iniciar el diseño.

Existen en el mercado una gran variedad de bancos didácticos sin embargo sus funciones son diferentes a la que se pretende, un banco muy común es como el que oferta la empresa Edibon, (EDIBON, 2017) este dispositivo está diseñado para arrancar un motor de corriente alterna como se aprecia en la figura 2 está construido para un solo tipo de motor y en realidad son varios módulos o cajas que se unen para formar el banco.

Otro tipo de banco es el de la marca DeLorenzo, (DeLorenzo, 2017), éste es completamente didáctico puesto que los dispositivos que se aprecian en la figura 3, están especialmente diseñados para esta labor y no se encuentran en la industria. También se puede apreciar que el estudiante únicamente tiene que insertar los cables en los contactos previamente diseñados, este tipo de conectores de tipo banana no se utiliza en la industria, otro aspecto que no es recomendable de todos estos bancos didácticos que emplean este tipo de conector es que al final de una práctica presenta el efecto muy común denominado: “*nido de pájaro*” como se puede apreciar en la figura 4.



Figura 2. Banco didáctico de la marca EDIBON, (EDIBON, 2017).

Este fenómeno desafortunadamente desmotiva a los estudiantes pues representa un embrollo de cables que parece no tener ningún orden. Considerando estos datos se diseñará un banco didáctico que utilice dispositivos y accesorios industriales para que los estudiantes se familiaricen con éstos, de igual manera se evitará utilizar los conectores tipo banana ya comentados, en su lugar se utilizarán los que comúnmente se instalan en la industria.



Figura 3. Banco de motores marca DeLorenzo, (DeLorenzo, 2017).

Hasta ahora se ha presentado dos puntos muy importantes a considerar en el diseño del banco, primero se debe utilizar accesorios de tipo industrial para que los alumnos se familiaricen con los equipos que encontrarán en la industria e inicien el desarrollo de sus competencias profesionales, segundo se debe evitar la formación del “nido de pájaro” a fin de motivar el adecuado orden de los circuitos de control, ya que en la industria todos los tableros y gabinetes presentan un excelente diseño y orden. Además se incluye un adecuado dimensionamiento del banco para la mayor comodidad y seguridad de los estudiantes. En este sentido se busca que el desarrollo por construir facilite el trabajo de los docentes que imparten las asignaturas de control eléctrico, y automatización para que los alumnos puedan ejecutar prácticas para la comprensión de los diagramas utilizados y sean competentes para diseñar y conectar los circuitos de control.



Figura 4. Nido de pájaro.

Delimitar el problema.

Para visualizar la totalidad de los trabajos a efectuar se realiza primero una revisión y análisis del programa de la asignatura (Control Eléctrico) que se imparte en el ITS Motul, para reconocer las competencias que requieren desarrollar los estudiantes y las prácticas que recomienda ejecutar. Con estos datos se identificará los accesorios a utilizar en el banco, así como también cuales y cuantas prácticas se podrán realizar.

Los estudiantes que cursan el séptimo semestre de la carrera de Ingeniería Electromecánica, aprenden de la asignatura denominada: control eléctrico, de acuerdo con el programa de estudio proporcionado por, (TECNM, 2016) lo siguiente: Esta asignatura aporta, al perfil del Ingeniero Electromecánico las herramientas, para el análisis, diagnóstico, diseño, selección, instalación, interpretación, administración de los diversos sistemas de control, acorde a los requerimientos actuales de las empresas o del sector industrial del mundo globalizado. Esta materia dará soporte a otras asignaturas de la especialidad, directamente vinculadas con desempeños profesionales; se inserta en la segunda mitad de la trayectoria escolar. De manera particular, lo trabajado en esta asignatura se aplica en el estudio de los temas: Interruptores y sensores, relevadores y autómatas programables. Así como capacitar al alumno para el análisis e interpretación de planos, diagramas e instalación de equipo de acuerdo a las normas, especificaciones, códigos y manuales para la automatización de procesos electromecánicos.

Es primordial que estos tres puntos sean tratados en las prácticas realizadas en el banco didáctico construido para integrar estas competencias profesionales al perfil de egreso de los estudiantes de Ingeniería Electromecánica. El programa de estudio (TECNM, 2016), recomienda las prácticas a realizar, que se muestran a continuación:

Identificación de los diferentes dispositivos electromecánicos utilizados para el control de motores.

Arranque y paro directo de motores desde dos lugares distintos.

Inversión de giro de un motor trifásico.

Inversión de giro de un motor monofásico fase partida.

Arranque con protección resistiva controlado por relevadores de tiempo.

Arranque del motor de inducción trifásico de dos velocidades con cambio de giro.

Arranque estrella-delta.

Arranque a tensión reducida con arrancador suave.

Prácticas con relevadores programables, variadores de velocidad y PLC's.

Realizar un proyecto de asignatura.

En segundo punto es importante considerar la intención didáctica del banco, por lo que se hace necesario describir las características y funciones que deberá realizar este banco. En este sentido se puede considerar las siguientes características:

Motivar el aprendizaje: Los materiales educativos cumplen esta función cuando despiertan el interés y se mantiene la actividad; esto se produce cuando el material es atractivo, comprensible y guarda relación con las experiencias previas de los alumnos, con su contexto sociocultural y con sus expectativas.

Favorecer el logro de las competencias: Por medio del adecuado uso de los materiales por los participantes en el proceso enseñanza-aprendizaje, basándose en la observación, manipulación y experimentación entre otras actividades, ejercitan capacidades que les permiten desarrollar competencias, correspondientes a las áreas del programa curricular.

Como menciona, (Ayala López, 2014), estas características son muy importantes para la educación tecnológica sobretodo el desarrollo de las competencias profesionales ya que cuando los estudiantes egresen deberán trabajar con las competencias adquiridas en la escuela, y en la medida que más las dominen será más pronta su integración al medio laboral.

Diseño del prototipo.

Ya con todos los datos anteriores se diseñó un prototipo en un software CAD, (AutoCAD), lo más apegado posible a los requerimientos ya mencionados y también a las posibilidades del taller de Ingeniería Electromecánica, ver figura 5 en caso de que no se cuente con algún dispositivo y sea necesario para el funcionamiento del banco, se realizará una recomendación de compra y una cotización, para solventar este detalle. Se cotizará todos los materiales para construir un prototipo y todos los accesorios requeridos para el correcto funcionamiento del dispositivo.

Ya con los costos se procederá a la compra de los materiales necesarios para la construcción, se realizará la manufactura del prototipo de acuerdo con el CAD ya previamente obtenido, y se utilizará inicialmente todos los accesorios con que cuenta el taller de Ingeniería Electromecánica. Al construir el banco se analizará cada parte, con el objetivo de averiguar si el diseño es adecuado para el funcionamiento y que no presente errores.

Detectar posibles fallos en el diseño es importante, para corregirlos todos, y realizar los ajustes necesarios tanto en el CAD como en el prototipo.

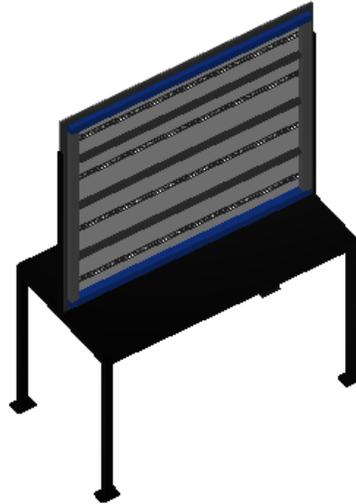


Figura 5. Diseño del banco en AutoCAD.

Analizar y optimizar.

Concluido el diseño y la compra de los materiales requeridos se procedió a la fabricación del prototipo del banco ver figura 6. Lo que en definitiva pudo evaluar el prototipo fue la operación del banco realizando las prácticas diseñadas, y verificando su adecuado funcionamiento, de lo contrario todavía se pueden hacer modificaciones y ajustes en el diseño. En este punto se puede realizar iteraciones hasta lograr un dispositivo aceptable.

Se realizó el montaje de las prácticas señaladas en el programa de la asignatura de control eléctrico como se puede observar en la figura 7.

Avaluar el diseño.

Ahora se presenta los resultados obtenidos con el banco didáctico para prácticas de control eléctrico, con el objetivo de analizar su funcionamiento y diseño.

Resultados.

Se diseñó un banco acorde con los requerimientos solicitados al inicio, financieramente se invirtió una cantidad mucho menor que si se hubiera comprado un dispositivo importando, se utilizan accesorios que están disponibles localmente y en el taller de Ingeniería Electromecánica. Se pudo realizar el 90% de las prácticas que recomienda el TECNM en el programa de la asignatura. El diseño presenta un espacio adecuado para que los estudiantes realicen cómodamente los circuitos de las prácticas.



Figura 6. Prototipo del banco ya terminado.

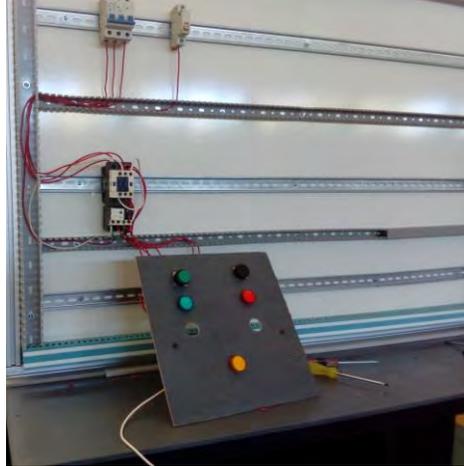


Figura 7. Práctica montada en el banco didáctico.

Conclusiones.

Este banco construido en el ITSMotul para la carrera de Ingeniería Electromecánica ha cumplido con los requerimientos y las expectativas presentadas al inicio, ya que se pueden realizar casi todas las prácticas del programa, utiliza para ello solamente accesorios de tipo industrial lo que facilita que los alumnos se familiaricen con la industria, adicionalmente al poseer un espacio adecuado y ordenado promueve que los estudiantes al realizar sus circuitos no generen el conocido nido de pájaro y desarrollen sus competencias profesionales de manera ordenada y segura.

Recomendaciones.

Un punto para mejorar el desempeño del banco es que se le puede agregar sin ninguna modificación adicional otros bancos ya existentes en el laboratorio de Ingeniería Electromecánica como el de neumática o el de hidráulica con la finalidad de realizar prácticas de control y automatización mucho más complejas.

Referencias

- Ayala López, M. A. (Febrero de 2014). *"Consideraciones técnico-pedagógicas para elaborar y evaluar materiales didácticos"*. Recuperado el 15 de Febrero de 2017, de Atalante, Cuadernos de Educación y Desarrollo, : <http://atalante.eumed.net/elaborar-materiales-didacticos>
- Corrales, P. M. (2002). *Diseño de medios y recursos didácticos*. Málaga, España: INNOVACIÓN Y CUALIFICACIÓN S.L.
- DeLorenzo. (2017). *DeLorenzo of America Corp*. Recuperado el 20 de Enero de 2017, de <http://www.delorenzo.com.mx/>
- EDIBON. (2017). *Edibon Engineering and Technical Teaching Equipment*. Recuperado el 15 de Enero de 2017, de <http://www.edibon.com/en/>
- Pedagogía . (24 de Marzo de 2006). *Pedagogía, Todo sobre pedagogía y educación*. Recuperado el 10 de Enero de 2017, de <http://www.pedagogia.es/recursos-didacticos/>
- SIDILAB . (2017). *SIDILAB Sistemas Didácticos de Laboratorio*. Recuperado el 22 de Enero de 2017, de <http://www.sidilab.com/>
- TECNM. (2016). *Controles Eléctricos*. Recuperado el 16 de Febrero de 2017, de ITSNCG: www.itsncg.edu.mx/descargas/controles-electricos.pdf/Controles%20Eléctricos
- Web del profesor. (2017). *Web del profesor*. Recuperado el 14 de Febrero de 2017, de <http://webdelprofesor.ula.ve/humanidades/marygri/recursos.php>

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN Y A LA COMPRESIÓN DE LA MADERA DE *Gmelina arborea*

Ing. Martha Lilia Equihua Equihua¹, Ing. Teresa García Moreno²,
Dr. Raúl Espinoza Herrera³

Resumen—Las plantaciones forestales están tomando gran auge con especies de rápido crecimiento para abastecer de productos forestales. La *Gmelina arborea*, es una especie forestal de rápido crecimiento originaria de Asia que actualmente se está utilizando en México. Por lo que el objetivo de este trabajo, es caracterizar esta madera en cuanto a su resistencia a la flexión estática y a la compresión. Los resultados mostraron que módulo de ruptura en flexión (736 kg/cm²) y el de compresión paralela (357 kg/cm²) fueron bajos. Sin embargo, el esfuerzo al límite de proporcionalidad en compresión perpendicular a la fibra fue medio. Por lo que se puede concluir que la madera de *Gmelina* no se puede utilizar en aplicaciones donde esté sometida altos esfuerzos mecánicos.

Palabras clave—*Gmelina arborea*, flexión estática, compresión.

Introducción

En la actualidad, en México las plantaciones forestales están tomando gran auge con especies de rápido crecimiento para el abastecimiento de diversos productos forestales. La especie *Gmelina arborea*, es una especie forestal originaria del continente asiático ampliamente utilizada en a nivel mundial y de gran importancia económica para diferentes propósitos. Su velocidad de crecimiento, su diversidad de usos y su fácil adaptación a las diversas condiciones ecológicas, han hecho que la incluyan en la mayoría de los programas de plantaciones forestales comerciales. En México esta especie se adapta fácilmente en el trópico húmedo (Campeche, Tabasco, Veracruz, Quintana Roo, Chiapas y Oaxaca), como en el trópico seco (Nayarit, Colima, Yucatán, Guerrero, Yucatán y Michoacán) (Downs, 2003, Barrera, 2010).

Aunque la madera proveniente de plantaciones forestales comerciales ayuda a solventar el déficit de abastecimiento de productos forestales. Estas maderas tienen características diferentes a las de bosques naturales, debido al rápido crecimiento de los árboles, poseen una alta proporción de madera juvenil, la cual causa grandes problemas durante el procesamiento de este material. Deformaciones, grietas y colapsos, son habituales durante el aserrío y secado de esta madera (Garibay *et al.* 2014). Estos defectos, pueden ocasionar disminución de la resistencia mecánica de la madera y limitar sus aplicaciones para ciertos usos. Por lo que el objetivo de este trabajo, es caracterizar la madera de *Gmelina arborea* proveniente de una plantación forestal en cuanto a su resistencia a la flexión estática, compresión paralela a la fibra y compresión perpendicular a la fibra.

Descripción del Método

Dos árboles de 12 años de edad fueron colectados en el rancho La Guadalupe, municipio de Nuevo Urecho, Michoacán, México, entre los 19° 12' 38" de latitud norte y los 101° 53' 07" de longitud oeste. La altitud en el lugar es de 514 msnm, con clima: Aw (w), cálido subhúmedo con lluvias en verano. En la figura 1, se puede observar los arboles colectados, su flor y su fruto. La altura de los árboles fue de 10 m, condímetro de tronco de 30 cm, no presentaron contrafuertes.

¹Ing. Martha Lilia Equihua Equihua es alumna de la Maestría en Ciencias y Tecnología de la Madera, Morelia, Michoacán, México. mare-q@hotmail.com

²La Ing. Teresa García Moreno es la responsable del laboratorio de anatomía, de la Facultad de Ingeniería en Tecnología de la Madera

³El Dr. Dr. Raúl Espinoza Herrera es profesor investigador de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia Michoacán, México. espinozahr@hotmail.com.



Figura 1. Árbol, flor y fruto de *Gmelina arborea* Roxb

El derribo de los árboles se realizó a 30 cm de altura del nivel del suelo, y se destinaron seis trozas en total para el estudio de las pruebas mecánicas. Las trozas se aserraron en cruceta como se muestra en la figura 6, para obtener tablones de los cuales por reaserrado se sacaron listones de 6.35 cm x 6.35 cm x 1.30 m con caras representativas de las cuales se sacaron las probetas de flexión y compresión.

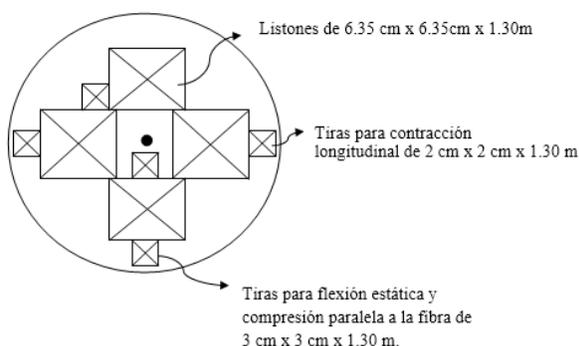


Figura 2. Aserrado en cruceta y zona de obtención de las probetas

La madera fue acondicionada en los laboratorios de la Facultad de Ingeniería en Tecnología de la Madera al 12% de contenido de humedad. Una vez acondicionadas las piezas fueron cepilladas y dimensionadas a las medidas de acuerdo a la norma ASTM D143-94. Para flexión estática se utilizaron 22 probetas de 25 X 25 X 410 mm. La carga se aplicó sobre la cara radial de la probeta como se muestra en la figura 3. Se determinó el esfuerzo al límite de proporcionalidad (SLP), esfuerzo máximo (S_{max}), y módulo de elasticidad (MOE) de acuerdo a las ecuaciones 1.

$$S_{LP} = \frac{3P_{LP} L}{2bh^2} \quad S_{max} = \frac{3PL}{2bh^2} \quad MOE = \frac{P_{LP} L^3}{4e_{LP}bh^3} \quad [Ec. 1]$$

Dónde:

s_{LP} = esfuerzo al límite de proporcionalidad ($\frac{kg}{cm^2}$)
 P_{LP} = Carga al límite de proporcionalidad (kg)
 L = claro entre apoyos (cm)
 S_{max} = esfuerzo máximo ($\frac{kg}{cm^2}$)
 P = carga máxima (kg)
 b = ancho de la probeta (cm)
 h = peralte (cm)
 MOE = módulo de elasticidad ($\frac{kg}{cm^2}$)
 e_{LP} = deformación al límite de proporcionalidad (cm)

Los ensayos se llevaron a cabo en una máquina universal Shimadzu ® de pruebas mecánicas con capacidad máxima de 10,000 kg.



Figura 3. Ensayo de flexión estática y falla en las probetas ensayadas

Para el ensayo compresión paralela a la fibra se utilizaron 20 probetas con dimensiones de 25 X 25 X 100 mm; determinando con esto el esfuerzo al límite de proporcionalidad (SLP), esfuerzo máximo (S_{max}), y módulo de elasticidad (MOE) de acuerdo a las ecuaciones 2.

$$S_{LP} = \frac{P_{LP}}{A} S_{max} = \frac{P}{A} \quad MOE = \frac{P_{LP} L}{e_{LP}} \quad [Ec. 2]$$

Dónde:

s_{LP} = esfuerzo al límite de proporcionalidad ($\frac{kg}{cm^2}$)
 P_{LP} = Carga al límite de proporcionalidad (kg)
 A = área resistiva (cm^2)
 S_{max} = esfuerzo máximo ($\frac{kg}{cm^2}$)
 P = carga máxima (kg)
 MOE = módulo de elasticidad ($\frac{kg}{cm^2}$)
 e_{LP} = deformación al límite de proporcionalidad
 L = Longitud (cm)

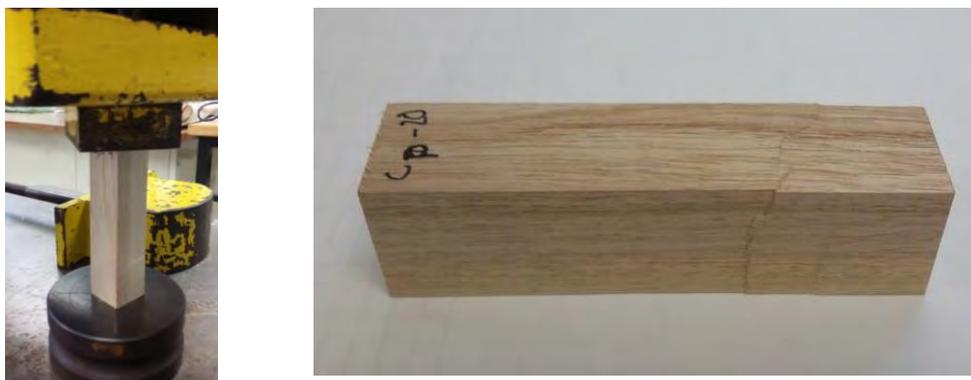


Figura 4. Ensayo de compresión paralela a la fibra y falla en la probeta ensayada

Para el ensayo de compresión perpendicular a la fibra, se emplearon 42 probetas de 50 X 50 X 150 mm (21 radiales y 21 tangenciales); la carga se aplicó sobre la cara radial y tangencial. Se determinó el esfuerzo al límite de proporcionalidad (SLP) para compresión perpendicular de acuerdo a la ecuación 2. En la figura 5, se puede observar el ensayo de compresión perpendicular y la marca de la carga en las probetas ensayadas.



Figura 6 Ensayo de compresión perpendicular a la fibra y Probetas ensayadas

Resumen de resultados.

En el cuadro 1, se presentan los resultados de los ensayos de flexión estática, compresión paralela a la fibra y compresión perpendicular a la fibra.

Se puede observar que el módulo de ruptura en flexión fue de 736 kg/cm² y el de compresión paralela fue de 357 kg/cm² los cuales de acuerdo a la clasificación de Echenique y Plumtre (1994) fueron bajos. Sin embargo, el esfuerzo al límite de proporcionalidad en compresión perpendicular a la fibra en sentido radial fue de 83.7 y el tangencial de 113.1 kg/cm², los se clasifican de acuerdo a estos mismos autores como medios.

Cuadro 1. Resultados de ensayos mecánicos realizados a la madera de *Gmelina arborea* Roxb.

Compresión paralela a la fibra	ELP	324.8 (kg/cm ²)
	Smax	357.9 (kg/cm ²)
	MOE	12095.2 (kg/cm ²)
Compresión perpendicular a la fibra	ELP Radial	83.7 (kg/cm ²)
	ELP Tangencial	113.1 (kg/cm ²)
Flexión estática	ELP	470.6 (kg/cm ²)
	Smax	736.2 (kg/cm ²)
	MOE	81231.1 (kg/cm ²)

Conclusiones

De acuerdo a los resultados se puede concluir que la madera de *Gmelina arborea* no se puede utilizar en aplicaciones donde esté sometida altos esfuerzos mecánicos. Sin embargo, puede utilizarse en construcción ligera, muebles, molduras, puertas y vetanas.

Referencias

ASTM. (American society for testing and materials). D143-94. "Standard Methods of Testing Small Clear Specimens of Timber". Annual Book of ASTM Standards. Section 4, Construction. Volume 04.09 Wood. Philadelphia, U. S. A. 2000.

Barrera, H. "Evaluación dasométrica de una plantación de *Gmelina arborea* Roxb. (verbenaceae) en el municipio de Múgica Michoacán". Tesis de licenciatura. Facultad de Agro-biología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. 2010.

Downs, G. "Estudio tecnológico de la madera de *Gmelina arborea* Roxb., proveniente de plantaciones jóvenes del estado de Campeche". Campeche, México. 72p, 2003.

Echenique, R. y Plumtre R, A. "Guía para el uso de Maderas de Belice y México". Universidad de Guadalajara, Consejo Británico, Laboratorio de Ciencia y Tecnología de la Madera, A. C., Universidad de Oxford. Oxford. 196 p, 1994.

Garibay García, G.A., Casimiro Cenobio J.C., Sosa Villanueva H. y Espinoza Herrera R. "La madera de *Eucalyptus nitens* procedente de plantación comercial". Memorias. *Primer Simposio Internacional "Día del Forestal"*. 28 Noviembre. 36p, 2014.

¹MODELOS EMPÍRICOS QUE ESTIMAN EL RENDIMIENTO DE MAÍZ NATIVO EN FUNCIÓN DE SUS COMPONENTES MORFOLÓGICOS Y LA BIOMASA

José Alberto Salvador Escalante-Estrada¹, María Teresa Rodríguez-González¹
Néstor Jorge Rojas Victoria¹ y Yolanda Isabel Escalante-Estrada²

RESUMEN

El maíz (*Zea mays* L.) es de importancia para los países de Latinoamérica por ser parte de la dieta alimenticia y por sus propiedades medicinales. El 82% de la superficie sembrada en México es de maíz nativo o criollo. Así, los estudios que generen conocimiento sobre estos cultivares se justifican. El objetivo del trabajo fue determinar en maíz nativo (12 cultivares) de diferente color y tamaño de grano, bajo condiciones de régimen de lluvia en clima templado: a) la biomasa (BT), rendimiento en grano (RG) y sus componentes y b) el modelo empírico que estime el RG. El estudio se realizó en Montecillo, Texcoco, Edo de México, México (19° 29' N, 98° 53' O, a 2250 m de altitud), con clima templado, suelo arcilloso y pH de 7.8. Se observaron diferencias entre cultivares en el RG, sus componentes y la BT. El cultivar Blanco Ancho mostró la mayor BT, RG y componentes; seguido de los Blancos, Azules, Rojo, Amarillo y Pepitilla. Los cambios en el RG se asociaron con cambios en la BT, índice de cosecha (IC), tamaño del grano y longitud de mazorca. El modelo que mejor estimó el RG fue $RG = -236 + 0.34 BT + 7 IC$, con $R^2 = 0.99^{**}$.

Palabras clave: *Zea mays* L., granos por mazorca, longitud de mazorca, número de hileras, granos por hilera.

INTRODUCCIÓN

El maíz (*Zea mays* L.) es de importancia para México y varios países de Latinoamérica por ser parte de la dieta alimenticia de la población y por sus propiedades medicinales. No obstante que se adapta a diferentes climas agrícolas, se han derivado cultivares específicos para cada condición. Por su parte, el INEGI (2014) señala que 82% de la superficie cultivada de maíz en México es con cultivares criollos o nativos, las cuales además de estar adaptadas a las condiciones climáticas y tecnológicas de los productores, poseen características que les permite responder a sus gustos alimenticios de poblaciones y culturas muy específicas. La siembra de semillas criollas de maíz por los campesinos, ha generado un recurso fitogenético de gran biodiversidad, con más de 50 razas nativas (Kato *et al.*, 2009). Al maíz criollo o nativo también se le atribuyen propiedades anticancerígenas (<http://ecoosfera.com/2014/05/a-consumir-maiz-nativo-por-sus-propiedades-anticancerigenas/>). Por otra parte, la selección de maíces criollos permite desarrollar cultivares adaptados a las condiciones naturales y socioeconómicas de los productores, prácticamente con los mismos recursos de una explotación comercial, pero con la ventaja de obtener un rendimiento gradualmente mayor en relación a la variedad original. Escalante *et al.* (2015) al evaluar maíz nativo y mejorado bajo condiciones de régimen de lluvia, en el área de Montecillo, Mpio de Texcoco Estado de México, encontraron que el maíz mejorado Promesa superó al RG del Criollo Azul y el híbrido HS2 que presentaron un RG similar. No obstante, es necesario mayor conocimiento sobre los componentes morfológicos y fisiológicos, para comprender la respuesta en el RG ante cambios en los elementos del clima. Este conocimiento es determinante para caracterizar cultivares criollos (Navarro *et al.*, 2012) y en la búsqueda de RG más alto. Morales *et al.* (2017) encontraron diferencias en el RG entre cultivares nativos desarrollados en Tehuacán Pue., indican que el cultivar Altepexi fue el que mostró mayor producción de grano ya que superó en 8 % a Tehuacán y Cimarrón y en 18% a San Bartolo. Escalante y Rodríguez (2016) en maíz nativo Azul San Miguel Tlaixpan, sembrado bajo régimen de lluvia con 330 mm, reportan un RG de 209 gm⁻², biomasa (materia seca, BT) de 608 gm⁻², 245 m de altura, longitud y ancho de mazorca de 11 y 6 cm, 14 hileras y 21 granos por hilera. Aguilar *et al.* (2016), señalan que el maíz nativo Michoacán 21, cultivado en Montecillo México durante la estación lluviosa, mostró una BT de 860 gm⁻², un IC de 27%, RG de 236 gm⁻², un peso de cien granos de 27 g, 16 hileras, 22 granos por hilera y 2281 granos m⁻². El RG fue similar a HS2, pero inferior al del cultivar mejorado Promesa que presentó 323 gm⁻². El conocimiento sobre la

¹ Postgrado en Botánica. Campus Montecillo. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Mpio. de Texcoco, Edo. de Méx, México.56230. jasee@colpos.mx, mate@colpos.mx; ²Instituto de Investigación Científica Área de Ciencias Naturales. Universidad Autónoma de Guerrero. Chilpancingo, Guerrero México. y_escalante@yahoo.com.mx

relación entre el RG y sus componentes sería de gran utilidad para la búsqueda de un RG más alto. El objetivo del trabajo fue determinar en maíz nativo las diferencias en: a) la biomasa (BT), índice de cosecha (IC), rendimiento en grano (RG) y sus componentes y b) el modelo empírico que estime el RG en función de sus componentes.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en Montecillo, Texcoco, Edo de Mèx. México (19° 29' N, 98° 53' O, a 2250 m de altitud), con clima templado, lluvias en verano, temperatura media anual de 14.6 °C y 558.5 mm de precipitación (García, 2005), en un suelo arcilloso y con pH de 7.8. Los tratamientos consistieron en la siembra de 12 cultivares de maíz (*Zea mays* L.) nativo de diferente procedencia (Cuadro 1) el 16 de julio del 2014, a densidad de 4.16 plantas m⁻² (80 x 30 cm). El diseño experimental fue bloques al azar con cuatro repeticiones. Durante el desarrollo del cultivo, se registró los días a ocurrencia a las etapas fenológicas, la temperatura máxima (T_{máx}), mínima (T_{mín}) y la precipitación pluvial (PP, mm). A la cosecha para maíz se evaluó la altura de la planta (ALT, cm), la materia seca (MS) o biomasa total (BT, g m⁻²) el rendimiento de grano (peso de la MS, RG), el tamaño del grano (TG, g) y el número de granos (NG) por m². En una muestra al azar de diez mazorcas las características de la mazorca como: longitud (LM, cm), grosor (en parte media, GM, cm), el número de hileras (NH) y número de granos por hilera (NGH). A las variables en estudio, mediante el paquete SAS versión 9 (SAS, 2001) se aplicó un análisis de varianza (ANDEVA) y a los tratamientos con diferencias significativas la prueba de comparación de medias (Tukey $\alpha = 0.05$), un análisis regresión entre la BT, RG y sus componentes. Mediante el procedimiento Maxr se buscó el modelo que mejor estima el RG, bajo el criterio de un R² más alto y que involucre el menor número de componentes del RG.

Cuadro 1. Característica de la localidad de procedencia de los materiales. México.

Localidad	Coordenadas	Altura sobre el nivel del mar (m)	Temperatura media (°C) anual media	Precipitación anual (mm)
Ixtenco- Cuapiaxtla Tlaxcala*-;Cb(w1)	19°15'N,97°53'O	2410	11.1-16.1°C	647
San José Puebla Cb (w1)	19°2'N, 98°12'O	2220	13.5-19.1°C	826
Tepetlixpa- Amecameca Méx.- Cb (w2)	19°7'N, 98°46'O	2470	11.4-15.9°C	1000 a 1200
Texcoco –Chapingo Méx. Cb(w0)	19° 29' N, 98° 53' O	2250	12.3-18.2°C	610

Fuentes:*<http://siglo.inafed.gob.mx/enciclopedia/EMM29tlaxcala/municipios/29016a.html>; García (2014).

Cuadro 2. Cultivares de maíz (*Zea mays* L.) nativo utilizados en el presente estudio. Montecillo, Edo., de México. México. Verano 2014.

Cultivar	Procedencia	Estado	Símbología
Blanco-ancho	Tepetlixpa	México	TBA
Blanco-ancho	Texcoco Boyeros	México	TXBA
Blanco	Ixtenco	Tlaxcala	IB
Blanco	Texcoco San Pablo Ixayoc	México	TB
Blanco crema	Ixtenco	Tlaxcala	IBC
Azul	Texcoco San Pablo Ixayoc	México	TA
Azul	Puebla San José	Puebla	PA
Azul	Ixtenco	Tlaxcala	IA
Amarillo	Ixtenco	Tlaxcala	IAM
Rojo Precoz	Ixtenco Xocoyutla	Tlaxcala	IR
Negro-Morado	Ixtenco	Tlaxcala	IN
Pepitilla	Ixtenco	Tlaxcala	IP

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La ocurrencia de las fases fenológicas fue similar entre cultivares. Así, la emergencia ocurrió a 9 días después de la siembra (d), la floración (F) de 73 a 80 d y la madurez fisiológica (MF) a 129 d. Durante el desarrollo del cultivo, la T_{máx} media fue de 26°C y la T_{mín} de 9 °C; y la suma de la PP de 330 mm.

Biomasa y Altura de la planta

En maíz evaluar la biomasa (BT, $g\ m^{-2}$) es importante por su interés como forraje para el ganado. Se observaron cambios significativos en la BT entre cultivares (Cuadro 3), El cultivar de Tepetlixpa Blanco-Ancho fue el que presentó mayor BT ($1350\ g\ m^{-2}$); seguido por el Ixtenco-Amarillo ($1017\ g\ m^{-2}$) y Texcoco Blanco-Ancho ($1006\ g\ m^{-2}$) con BT superior a $1000\ g\ m^{-2}$. Con menos de esta BT le siguieron los de grano Azul de San José Puebla ($962\ g\ m^{-2}$) y de San Pablo de Texcoco ($877\ g\ m^{-2}$); los de Ixtenco: Blanco-Crema ($869\ g\ m^{-2}$); Blanco ($825\ g\ m^{-2}$); Rojo-Precoz ($817\ g\ m^{-2}$) y Negro-Morado ($781\ g\ m^{-2}$); con BT inferior a $700\ g\ m^{-2}$: Blanco de Texcoco ($681\ m^{-2}$); los de Ixtenco: Azul ($656\ g\ m^{-2}$) y el Pepitilla ($576\ g\ m^{-2}$) que presentó la BT más baja. Para la altura de planta, el ANDEVA mostró cambios significativos entre cultivares maíz (Figura 1). Los cv Tepetlixpa Blanco-Ancho, Ixtenco Blanco y Amarillo, Puebla San José y Blanco Ancho de Texcoco mostraron mayor altura (223 a 231 cm), seguido de los de Ixtenco Blanco-Crema, Rojo, el Blanco de Texcoco: Los valores más bajos correspondieron al Azul y Pepitilla de Ixtenco (188 y 180 cm, respectivamente).

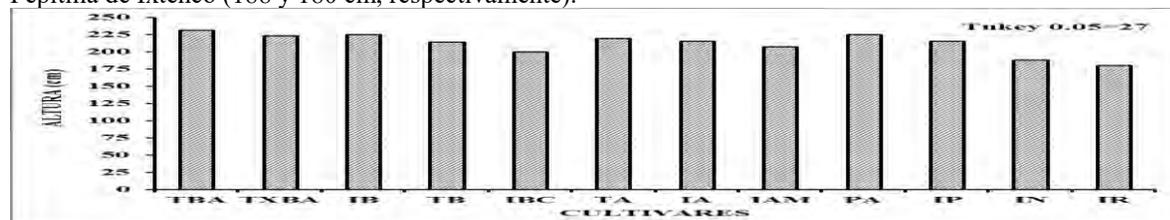


Figura 1. Altura de la planta de cultivares nativos de maíz (*Zea mays* L.). Montecillo, Mpio de Texcoco, Edo de Méx.México. Verano 2014. Tukey 0.05=27 cm.

Relación biomasa (materia seca) y altura de la planta

La producción de materia seca de los cultivares de maíz presentó una relación alta con la altura del dosel (Figura 2). Esta relación se ajustó a un modelo $MS = -1452 + 10.8\ Alt$; $R^2 = 0.91^{**}$. Esto indica que la producción de materia seca se puede estimar en un 91% en función de la altura de la planta.

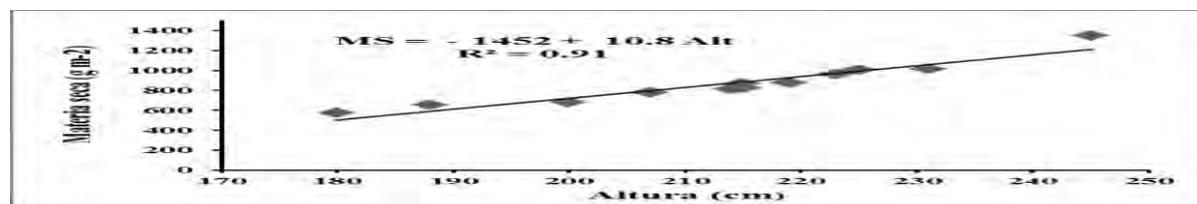


Figura 2. Relación materia seca con altura de la planta de cultivares nativos de maíz (*Zea mays* L.). Montecillo, Mpio de Texcoco, Edo de Méx. México..Verano 2014.

Índice de cosecha y Rendimiento de grano

El índice de cosecha (IC) que representa la distribución y acumulación de materia seca en la estructura de la planta de interés económico mostró diferencias significativas entre cultivares de maíz. A excepción de los cultivares Pepitilla y Azul que presentaron los IC más bajos (28 y 20%, respectivamente), los de Ixtenco mostraron el IC más alto (36 a 41%), de manera semejante a los cultivares del Estado de México, Blanco y Azul de Texcoco que presentaron un IC de 38 y 39%. En contraste, el de Tepetlixpa presentó el IC más bajo de todos (21%) (Cuadro 3). El ANDEVA mostró cambios significativos en el RG entre cultivares de maíz. En el Cuadro 3, que presenta el RG y componentes del rendimiento como el NG y TG, se observa que Blanco Tepetlixpa presentó el RG más alto debido a su mayor TG puesto que el NG se encontró entre los valores intermedios en los cultivares evaluados. Superó al RG de Amarillo Ixtenco, Azul de Puebla, Rojo de Ixtenco, Azul de Texcoco y Blanco Crema de Ixtenco en 18, 30, 38, 39 y 44 %, respectivamente. Con un RG inferior entre 44 a 57% le siguen los cultivares de Ixtenco Blanco Crema, Negro y Blanco; con 77% menor el Blanco de Texcoco. El RG más bajo se encontró en los cultivares de Ixtenco Pepitilla ($160\ g\ m^{-2}$) y Azul ($133\ g\ m^{-2}$). Por otra parte, el TG y NG mostraron una relación negativa que responde al modelo exponencial $TG = 766\ NG^{-1.112}$ (Figura 3). Esto indica que cultivares con mayor TG pueden presentar menor NG, como es el caso de los Blanco Ancho

Relación rendimiento en grano y biomasa

El RG y la BT mostraron una relación alta ($R^2=0.79$) que indica que los cambios en el RG de los cultivares de maíz dependen en 79% de los cambios en BT (Figura 3). El modelo que explica esta relación es $RG = -36.6 + 0.39 BT$ (Figura 4). Esto indica que para lograr mayor RG se requiere buscar un mayor tamaño del dosel del maíz.

Cuadro 3. Biomasa (BT, Materia Seca), índice de cosecha (IC, %) rendimiento en grano (RG, g m⁻²) y sus componentes en cultivares de maíz nativo. Montecillo, Montecillo, Mpio de Texcoco, Edo de Méx.México. México. Verano 2014.

Cultivar	Procedencia	BT (gm ⁻²)	IC (%)	RG (gm ⁻²)	NG m ⁻²	TG (g)	Símbolo
Blanco-ancho	Tepetlixpa	1350 a	34 ab	464 a	1146c	0.419 a	TBA
Blanco-ancho	Texcoco Boyeros	1006 b	30 c	306 de	1205 bc	0.254 b	TXBA
Rojo Precoz	Ixtenco Xocoyutla	817 cde	41 a	337 bc	2587 a	0.131 b	IR
Negro-Morado	Ixtenco	781 de	38 ab	298 bcd	2367 a	0.128 b	IN
Blanco crema	Ixtenco	869 bcd	37 ab	323 bc	2167 ab	0.151 b	IBC
Blanco	Ixtenco	825 ced	36 ab	296 cd	2379 a	0.126 b	IB
Blanco	Texcoco San Pablo	681ef	39 a	262 cd	2396 a	0.111b	TB
	Ixayoc						
Azul	Puebla San José	962 bc	37 ab	356 bc	2819 a	0.128 b	PA
Azul	Texcoco San Pablo	877 bcd	38 ab	333 bc	2196 ab	0.153 b	TA
	Ixayoc						
Azul	Ixtenco	656 ef	20 c	133 e	1325 bc	0.102b	IA
Amarillo	Ixtenco	1017 b	39 a	394 ab	2400 a	0.164 b	IA
Pepitilla	Ixtenco	573 f	28 bc	160 e	2333 a	0.107 b	IP
	Media	868	34	305	2110	0.164	
	Prob.F	**	**	**	**	**	
	Tukey 0.05	179	10	96	906	0.12	

*, ** P>0.05 y 0.01, respectivamente. En columnas valores con letra similar son estadísticamente iguales según prueba de Tukey 0.05.

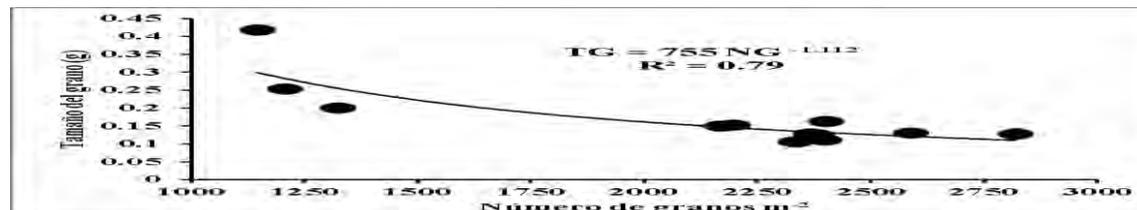


Figura 3. Número de granos m⁻² y tamaño del grano (g) de cultivares nativos de maíz. Montecillo, Mpio de Texcoco, Edo de Méx.México.. Verano 2014.

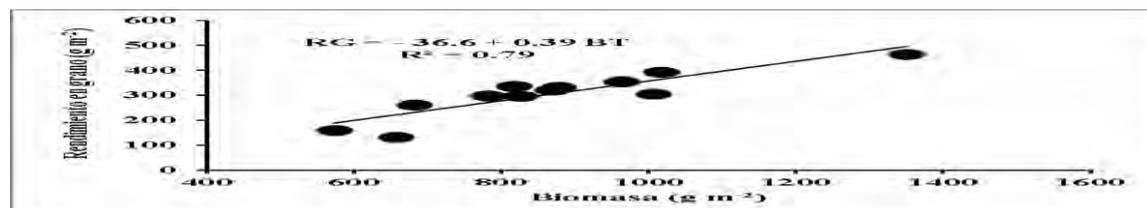


Figura 4. Rendimiento en grano (g m⁻²) en función de la biomasa (materia seca, g m⁻²) de cultivares de maíz nativo. Montecillo, Mpio de Texcoco, Edo de Méx.México. Verano 2014.

Características de la mazorca

Longitud y ancho

Para la longitud y ancho de la mazorca se observaron cambios significativos entre cultivares. En el Cuadro 4 se observa que la mazorca de mayor longitud correspondió al Blanco de Texcoco con 15 cm; seguido de entre 13 a 14 cm el Amarillo, Crema, Blanco y Rojo, Negro de Ixtenco. Las mazorcas con longitud más baja (11 a 12 cm) se encontraron con el Azul, Blanco y Pepitilla de Ixtenco. En cuanto al ancho de mazorca, a excepción del Pepitilla de Ixtenco que presentó 3 cm; el resto de los cultivares presentó entre 4 y 5 cm.

Número de hileras por mazorca (NH) y Número de granos por hilera (NGH)

En general, en los cultivares bajo estudio el número de hileras fluctuó entre 10 y 18, estas diferencias fueron significativas (Cuadro 4). El NH más alto lo presentó el Blanco y Rojo de Ixtenco con 17 y 18 hileras, respectivamente; seguido de Negro de Ixtenco ; Blanco de Texcoco y Azul de Puebla con 15 hileras; con 14 el Azul de Texcoco y Pepitilla de Ixtenco; con 12 y 13 el Azul y Blanco crema de Ixtenco (Cuadro 4). También se observaron diferencias significativas en el NGH (Cuadro 4). El mayor NGH lo presentó el Azul de Puebla y el Amarillo de Ixtenco con 30 y 32 granos por hilera (GH), respectivamente; le siguen el Blanco Crema, Pepitilla y Negro de Ixtenco con 28, 27 y 26 GH, respectivamente. Con 25 GH el Blanco y Azul de Texcoco y el Rojo de Ixtenco; con 21 el Blanco de Ixtenco y Blanco de Texcoco y con 17 el Azul de Ixtenco.

Número de granos por mazorca (GM) y Relación grano/mazorca

El número de granos por mazorca (GM) presentó cambios significativos debido a los cultivares (Cuadro 4), El mayor número de GM lo presentaron los cultivares de Ixtenco Rojo, Negro, Amarillo y Pepitilla de Ixtenco; el Blanco de Texcoco y Azul de Puebla; seguido del Blanco Crema y Blanco de Ixtenco y el Azul de Puebla; el número de GM más bajo se encontró en el Blanco de Texcoco; Azul de Ixtenco y Blanco Ancho de Tepetlixpa. La eficiencia de producción de grano por mazorca, medida con la proporción de grano en la mazorca (PGM), mostró diferencias significativas debido a cultivares. El Blanco de Tepetlixpa; Blanco Crema y Amarillo de Ixtenco; el Azul y Blanco de Texcoco presentaron la PGM más alta (90 a 94%); seguido de Azul de Puebla, Blanco, Pepitilla, Negro y Rojo de Ixtenco (81 a 89 %). La PGM más baja (77 a 78 %) se encontró con Blanco de Texcoco y Azul de Ixtenco (Cuadro 4).

Cuadro 4. Características de la mazorca en cultivares de maíz nativo de diferentes procedencias. Montecillo, Mpio de Texcoco, Edo de Méx.México. Verano 2014.

Cultivar	Procedencia	LM (cm)	AM (cm)	NGH	NH	Granos/mazorca	Relación grano /Mazorca (%)	Símbología
Blanco-ancho	Tepetlixpa	13ab	4ab	18cd	10d	183c	93a	TBA
Blanco-ancho	Texcoco Boyeros	15a	4ab	21bcd	10d	221bc	78c	TXBA
Rojo Precoz	Ixtenco Xocoyutla	14ab	5a	25abcd	17ab	414a	81bc	IR
Negro-Morado	Ixtenco	14ab	5a	26abc	15abc	379a	85abc	IN
Blanco crema	Ixtenco	13ab	4ab	28ab	13bcd	347ab	91a	IBC
Blanco	Ixtenco	12ab	5a	21bcd	18a	378 ab	87ab	IB
Blanco	Texcoco San Pablo Ixayoc	13ab	4a	25abcd	15abc	383a	92a	TB
Azul	Puebla San José	14ab	5a	30a	15abcd	451a	89ab	PA
Azul	Texcoco San Pablo Ixayoc	14ab	5a	25abcd	14abcd	351ab	90a	TA
Azul	Ixtenco	11b	4ab	17d	12bcd	212bc	77c	IA
Amarillo	Ixtenco	14ab	4ab	32a	12bcd	384a	91a	IA
Pepitilla	Ixtenco	12ab	3ab	27ab	14abcd	373ab	89ab	IP
	Media	13	4	24	14	340	87	
	Prob.F.	*	**	**	**	**	**	
	Tukey 0.05	3.7	1.5	7.8	7.8	145	9	

*, ** P>0.05 y 0.01, respectivamente. En columnas valores con letra similar son estadísticamente iguales según prueba de Tukey 0.05.

Modelo de estimación del rendimiento en grano en función de sus componentes

En el cuadro 5 se presentan los modelos que estiman el RG en función de sus componentes. El modelo que se considera más apropiado es $RG = - 236 + 0.34 BT + 7 IC$ por su R² de 0.99** y que involucra un menor número de componentes del RG.

Cuadro 5. Selección del modelo de estimación del rendimiento en grano (RG) mediante el procedimiento Maxr para cultivares de maíz nativo. Montecillo, Mpio de Texcoco, Edo de Méx.México. Verano 2014.

Modelo	R ²
RG = -37 +0.39 BT	0.79 **
RG = -37 +6.1 GM	0.82**
RG = - 236 + 0.34 BT +7 IC	0.99**
RG= - 241 +0.37 BT +6.8 IC -74 TG	0.99**
RG=-240 + 0.37 BT + 6.7 IC +0.002 NG – 61TG	0.99 **

** P> 0.01

CONCLUSIONES

Los cultivares en estudio mostraron diferencias en altura del dosel, biomasa, el índice de cosecha y el rendimiento, sus componentes y en características de la mazorca. La biomasa con la altura del dosel y el rendimiento en grano mostraron una relación alta. El número de granos y el tamaño del grano una relación negativa. El mejor modelo de estimación del rendimiento en grano que presentó el coeficiente de regresión más alto y menor número de variables involucró la biomasa y el índice de cosecha. El maíz criollo Blanco Ancho de Tepetlixpa y de Boyeros Texcoco y el Amarillo de Ixtenco presentaron mayor biomasa, rendimiento en grano, número de granos, tamaño del grano y longitud de mazorca. Blanco Ancho Tepetlixpa y Amarillo Ixtenco presentaron mayor relación grano/mazorca, pero menor número de hileras y granos por hilera en relación al resto de los cultivares. La biomasa, rendimiento, tamaño del grano más bajo lo presentaron el Azul y Pepitilla de Ixtenco.

REFERENCIAS

- Aguilar Carpio, C., J. A. Salvador Escalante Estrada, I. Aguilar Mariscal, J. A. Mejía Contreras, V. F. Conde Martínez y A. Trinidad Santos. 2016.** Eficiencia agronómica, rendimiento y rentabilidad de genotipos de maíz en función del nitrógeno. *Terra Latinoamericana* 34: 419-429.
- Escalante-Estrada José Alberto Salvador, María Teresa Rodríguez-González; Maricela Apérez Barrios y Yolanda Isabel Escalante-Estrada. 2015.** Acumulación y distribución de materia seca en cultivares de maíz asociados con frijol en clima templado. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas. Vol. Especial No.16:*134-143.
- Escalante Estrada J.A.S. y M.T. Rodríguez González.2016.** Biomasa, rendimiento y sus componentes en maíz bajo inundación a partir de la floración. *Memorias del IV Congreso Internacional y XVIII Congreso Nacional de Ciencias Agronómicas 20 al 22 de abril de 2016.* Chapingo, México, México.671-672.
- García, E. 2005.** Modifications to the climate classification system of Köppen, to adapt it to the conditions of the Mexican Republic. *Instituto de Geografía. UNAM.* 217 p.
- INEGI. 2014.** Encuesta Nacional Agropecuaria ENA-2014. 40 p.
- Kato, Y. T.; Mapes, S. C.; Mera, O. L.; Serratos, H. J. y Bye, B. R. 2009.** Origen y diversificación del maíz: una revisión analítica. UNAM-CONABIO editores. Distrito Federal, México. 119 p.
- Morales-Ruiz Alejandro, Ernesto Díaz-López, Edgar Josanine Vargas - Ramírez, Rodolfo Clemente - Resendiz - Melgar, Erika Teresa Díaz - Orejón and Aurelio Trujillo Álvarez. 2017.** Ecophysiological Characterization of Seven Cultivars of Maize (*Zea mays L.*), in the Valley of Tehuacan. *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci.* 6(2): 1870-1875. doi: <http://dx.doi.org/10.20546/ijcmas.2017.602.211>
- Navarro, G.H., Hernández, F.M., Castillo, G.F. and Pérez, O.A. 2012.** Diversity and characterization of creole maize varieties: case study in cultivation systems of Guerrero's Costa Chica, Mexico. *Agricultura Sociedad y Desarrollo.* 9(2): 149-165.
- Statistical Analysis System (SAS Institute). 2001.** SAS/STAT. User's Guide Release 9.1 ed, Cary, NC, USA.

COMPORTAMIENTO EN PIRÓLISIS DE BREAS DE ALQUITRÁN DE HULLA MEDIANTE ANÁLISIS TERMOGRAVIMÉTRICO, TÉRMICO DIFERENCIAL TG/DTG

Griselda Berenice Escalante-Ibarra¹; Cindy Paola Zapata-Rodriguez²; Juanita Yazmín Guevara-Chávez³; Ma. Gloria Rosales-Sosa⁴; Jorge Carlos Rios-Hurtado⁵; Aglae Davalos-Sanchez⁶; Evelyn Rodrigue-Reyna⁷; José Luis Muñoz-García⁸.

Resumen -- Una muestra de alquitrán de hulla sin tratar y dos muestras de brea de alquitrán de hulla, fueron sometidas a un tratamiento térmico en ausencia de aire con variables de tratamiento controladas como la presión, temperatura, tiempo y flujo de nitrógeno. Para evaluar su valor comercial y medir su capacidad de conversión para dar paso a nuevos materiales avanzados de carbono con aplicaciones industriales de mayor relevancia en el sector aeronáutico, industria del aluminio, del acero y aplicaciones energéticas.

La caracterización de las breas se llevó a cabo con técnicas convencionales como análisis elemental, ensayos de solubilidad, punto de reblandecimiento, rendimiento en carbono y principalmente en este trabajo se describe una característica importante para el desarrollo de materiales avanzados base carbono, esto es, el comportamiento en pirólisis donde se puede observar las condiciones de pérdida de compuestos ligeros y volátiles mediante el análisis termogravimétrico y térmico diferencial. Mediante la carbonización de las breas en un horno horizontal conoceremos la textura óptica de los coques de brea mediante, lo anterior, será pieza clave para obtener resultados exitosos.

Introducción

El alquitrán es considerado un subproducto en la obtención de coque. Por tanto, el proceso de coquización se diseña y optimiza en función de los requerimientos cualitativos, económicos y estratégicos del coque siderúrgico. Su formación se gesta en la zona del horno donde el carbón se encuentra en estado plástico. En esa zona se generan vapores que mezclados con otros gases se dirigen hacia la bóveda del horno, atravesando el material carbonoso situado en la zona central. Estos gases y vapores constituyen la base que dará lugar al alquitrán primario. Una vez en la bóveda del horno, el alquitrán primario se mezcla con los gases sobrecalentados que se desprenden en la zona de coque, alcanzando todo el conjunto temperaturas superiores a 600-700 °C. En estas condiciones, los componentes del alquitrán primario experimentan una serie de transformaciones fisico-químicas que conducen a la formación de especies térmicamente más estables (pirólisis secundaria). Los compuestos con heteroátomos, abundantes en el alquitrán primario, se descomponen en gran parte formando H₂O, SH₂, y NH₃. El alquitrán pasa a tener una composición netamente aromática, como consecuencia de este grado de carbonización más avanzado, denominándose ahora alquitrán de alta temperatura.

1

La pirólisis en su concepto más simple se define como la descomposición de una sustancia por la sola acción del calor. Esta descomposición térmica se realiza en ausencia de oxígeno o cualquier otro reactante; se produce por una serie de reacciones químicas y procesos de transferencia de materia y calor. La preparación de materiales de carbono a partir de breas lleva siempre implicado un proceso térmico en atmósfera inerte, independientemente del tipo de material

¹M.C. Griselda Berenice Escalante-Ibarra es directora, profesora e investigadora, de la Facultad de Metalurgia en la Universidad Autónoma de Coahuila, Coahuila. gesib@hotmail.com

²Cindy Paola Zapata-Rodriguez estudiante de ingeniería química, metalurgita y de materiales en la Universidad Autónoma de Coahuila-FM. pao_cynd28@hotmail.com

³M.C. Juanita Yazmín Guevara-Chávez, es profesora de ingeniería química, metalurgita y de materiales en la universidad Autónoma de Coahuila-FM, Coahuila. yazmin_gch04@hotmail.com

⁴M.C. Ma. Gloria Rosales Sosa es profesora de ingeniería química, metalurgita y de materiales en la Universidad Autónoma de Coahuila-FM., Coahuila. fatimapl@yahoo.com.mx

⁵Dr. Jorge Carlos Rios-Hurtado es profesor de ingeniería química, metalurgita y de materiales en la Universidad Autónoma de Coahuila-FM. jorge.criosh@gmail.com

⁶Aglae Davalos-Sanchez profesora de ingeniería química, metalurgita y de materiales en la Universidad Autónoma de Coahuila-FM. aglae_davalos@yahoo.com.mx

⁷Evelyn Rodrigue-Reyna profesora de ingeniería química, metalurgita y de materiales en la Universidad Autónoma de Coahuila-FM. aglae_davalos@yahoo.com.mx

⁸Ing. José Luis Muñoz-García, Industrial Minera México (IMMSA) aglae_davalos@yahoo.com.mx

(ánodo, electrodo, etc.). La transformación irreversible de brea isotrópica en coque anisótropo requiere un calentamiento controlado a temperaturas superiores a 600 °C. Durante el mismo, tienen lugar una serie de procesos físicos y químicos que conducen a la formación de una fase líquida y fluida conocida como mesofase, que cuando solidifica da lugar al coque. La estructura y propiedades del coque vienen determinadas por el comportamiento de la brea durante la etapa de formación y desarrollo de la mesofase, el cual a su vez depende de la composición química de la brea de partida.

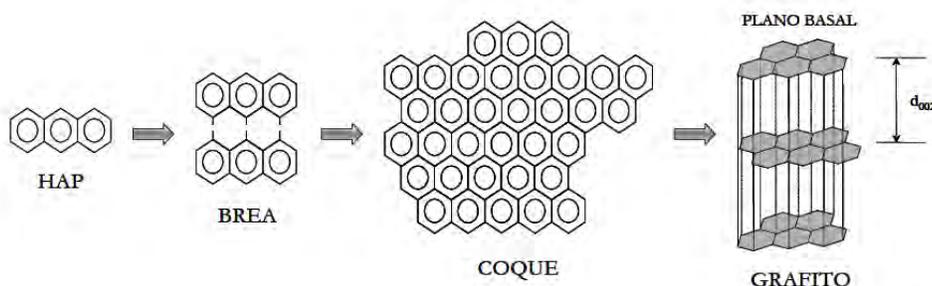


Figura 1. Esquema del proceso de carbonización/grafitización (Acoplado de Granda-Ferreira y Menéndez-López, 2004).

Durante el proceso de carbonización, inicialmente la brea reblandece para formar una fase fluida, homogénea e isotrópica. Con el incremento en la temperatura del proceso, se produce la destilación de aquellos compuestos que son estables a su punto de ebullición y una serie de reacciones químicas que conducen a la formación de estructuras aromáticas condensadas de elevado peso molecular. El mecanismo por el que transcurren estas reacciones es difícil de establecer, si bien la reacción química dominante es la polimerización deshidrogenativa a través de radicales libres. El principal problema que presentan los materiales de carbono avanzados, desde un punto de vista industrial, es que los volúmenes de producción son inferiores a los de los materiales convencionales por utilizarse en aplicaciones muy puntuales o que no requieren grandes cantidades de producto. Sin embargo, en contrapartida, los precios que alcanzan en el mercado son muy superiores. En cuanto a la utilización de las breas como precursores de matrices de materiales compuestos, sigue siendo de extraordinario interés para el sector aeronáutico, concretamente para la densificación de preformas de carbono para frenos de aviones. El diseño y síntesis de breas de alto punto de reblandecimiento y adecuada fluidez es un tema no concluido que requiere un esfuerzo adicional. En la preparación de materiales compuestos para aplicaciones convencionales (escobillas de motores eléctricos, frenos para automoción), las breas comerciales pueden ser directamente utilizadas, o con ligeras modificaciones que permiten mejorar las prestaciones del producto final, temas que están siendo objeto de desarrollo en la actualidad. Existe un gran interés, derivado de las propiedades de estos materiales, en su utilización para aplicaciones energéticas que llevan implicados procesos electroquímicos y/o almacenamiento de gases, tales como baterías ión-litio, súper condensadores y pilas de combustible.

Metodología Experimental

Las muestras de alquitrán de hulla sin tratar y las breas de alquitrán de hulla inician con una preparación previa de homogenización y molienda. Luego fueron caracterizadas por las técnicas convencionales para materiales de carbono (análisis elemental, ensayos de solubilidad, punto de reblandecimiento y rendimiento en carbono), aunque no se describen en este apartado; la tabla 1 presenta los resultados obtenidos de dichos análisis como punto de partida para examinar el comportamiento en pirólisis mediante la técnica de TG/DTG.

Breas	C (%wt)	H (%wt)	O (%wt)	N (%wt)	S (%wt)	IT (%wt)	IQ (%wt)	INMP (%wt)	RC (%wt)	PR (°C)
Alquitrán S/Tratar	88	5.78	4.46	1.06	0.70	2.50	0.90	1.13	47	---
Brea 1	93.44	4.80	1.00	0.31	0.45	0.31	---	43.7	67	119
Brea 2	93.79	4.12	0.78	0.60	1.09	0.60	---	43.6	67	168

Tabla 1. Propiedades de la brea de alquitrán de hulla

- *IT insolubles en tolueno
- *INMP insolubles en n-metil-2-pirrolidona
- *IQ insolubles en quinolina
- *RC rendimiento en carbono
- *PR punto de reblandecimiento

El análisis termogravimétrico se realiza en una termobalanza PERKIN-ELMER TGA7, donde se obtienen y se estudian las curvas de pérdida en peso y las correspondientes a su primera derivada. A partir de ambas curvas, se determina:

- La temperatura de inicio de pérdida de peso (temperatura a la cual la muestra ha perdido el 1 % de su peso).
- La temperatura final de pérdida en peso (temperatura a la cual la muestra le falta por perder un 2 % del peso que pierde a 1000 °C).
- Temperatura de la máxima velocidad de pérdida de peso.

Los ensayos se llevan a cabo con 16 mg de muestra de alquitrán de hulla, la cual se coloca en un crisol de platino. La velocidad de calentamiento es de 10 °C/min desde una temperatura inicial de 40 °C, hasta una temperatura final de 1000 °C, en una atmósfera inerte con un flujo de nitrógeno de 100 ml/min.

Las 2 g de breas se carbonizan en un horno tubular horizontal a 5 °C/min hasta 1000 °C, en una atmósfera de nitrógeno con un flujo total de 100 ml/min, y utilizando una rampa de enfriamiento rápido hasta temperatura ambiente. En horno tubular horizontal CTF 12/65 regulado por un programador regulado por un programador de temperatura EURO THERM 818P. Los carbonizados se embebieron en una resina epóxica, se pulieron por procedimientos habituales, después se examinan usando un microscopio ZEISS AXIOPLAN 204070 provisto de un polarizador y una placa de retardo de 1λ. Las imágenes se toman en una cámara acoplada LEICA DC 100, se emplean objetivos de 10 aumentos, y otros de inmersión en aceite, de 20 y 50 aumentos respectivamente.

Resultados y Discusión

Los perfiles de TG-DTG del alquitrán son presentados en la Figura 2, el cual se llevó a cabo con un tratamiento térmico a 1000 °C para su pérdida en peso.

Las curvas TG muestran que la mayoría de la pérdida de peso es en relación a la volatilización de hidrocarburos que sucede a temperaturas inferiores a 400 °C, junto con la volatilización también se producen reacciones de policondensación, agrietamiento de las cadenas laterales de los anillos aromáticos e isomeración. Todos estos procesos están asociados con diferentes fenómenos térmicos ya sea exotérmicos o endotérmicos.

El alquitrán de hulla empieza con la pérdida de peso a temperaturas bajas por debajo de 100 °C, los experimentos de TG muestran que después de dicha temperatura empieza a hacerse más clara la pérdida de peso, y a ~ 500 °C, se observa la máxima pérdida, que puede observarse con más claridad en la curva DTG. Al continuar el experimento, se aprecian otras pérdidas, no tan significativas, entre ~ 610 y 780 °C; después de esta temperatura ya no hay cambios aparentes, aunque la muestra deja de perder peso hasta ~ 980 °C.

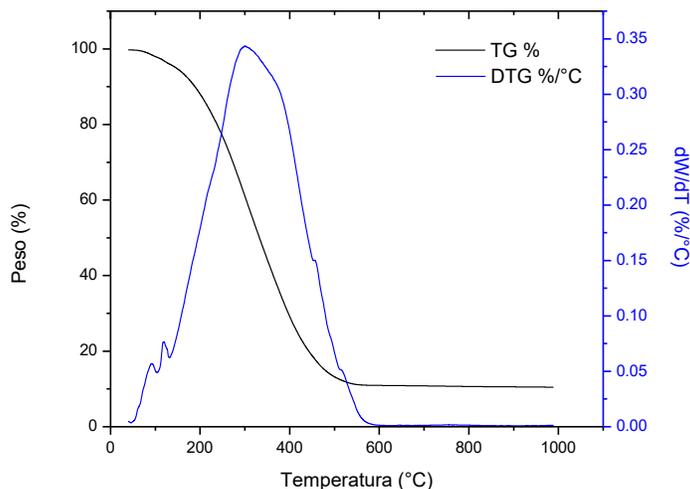


Figura 2 Perfiles TG-DTG del alquitrán de hulla en un rango de temperatura de los 0 a 1000 °C, con incrementos de 10 °C/min.

La brea de alquitrán de hulla se compone de compuestos aromáticos, moléculas pequeñas que pueden volatizarse o descomponerse fácilmente formando compuestos como CO, CO₂ y CH₄.

Las curvas TG-DTG para B1, breas con punto de reblandecimiento de 119 °C, se indica en la Figura 3, donde pueden apreciarse las pérdidas de peso en la breas tanto en la curva TG, y con más claridad en la derivada de la misma, en la curva DTG. El análisis térmico muestra que la breas empieza a perder peso a ~ 110 °C, por tanto, estas pérdidas pueden atribuirse a compuestos muy ligeros. B1 experimenta pérdidas en peso significativas, siendo una de las principales la máxima pérdida de componentes que sucede a los 580 °C, y este pico indica en la curva DTG, que la breas se descompone rápidamente cerca de esta temperatura. Esta pérdida podría ser debida a la liberación de moléculas volátiles en forma de materia gaseosa generada por el craqueo o reacciones de polimerización que tienen lugar durante la pirólisis. La muestra continúa su pérdida hasta alcanzar una temperatura de 900 °C donde se muestra claramente que después de esta temperatura, el peso permanece parcialmente constante.

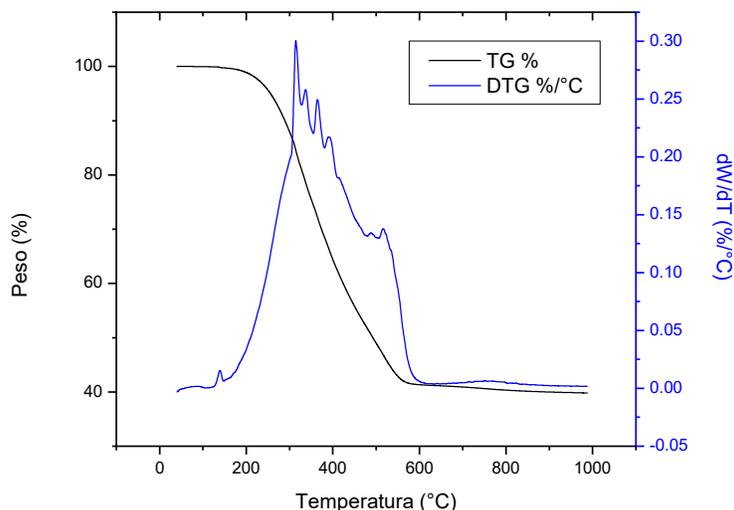


Figura 3. Perfiles TG-DTG de B1 (breas con P.R 119 °C). En un rango de temperatura de los 0 a 1000 °C con incrementos de 10 °C/ min.

Los perfiles de TG-DTG de las breas con carácter B2, con punto de reblandecimiento de 168 °C, y un tratamiento térmico a 1000 °C para su pérdida en peso, son presentados en la Figura 4.

Las curvas TG muestran que la mayoría de la pérdida de peso es en relación a la volatilización de hidrocarburos. B2 inicia la pérdida de peso a temperaturas por debajo de 100 °C, después de dicha temperatura empieza a hacerse más clara la pérdida de peso. La máxima pérdida se observa a ~ 550 °C; al continuar el experimento, se aprecian otras pérdidas poco significativas a los 620 °C, y después de esta temperatura, no se observan cambios significativos, aunque la muestra deja de perder peso a ~ 920 °C.

La Tabla VII resume los principales resultados obtenidos por análisis térmico a partir de las curvas TG y DTG de las breas con carácter B1 y B2, y el alquitrán de hulla tomado como materia prima.

Material	T _s	T _f	T _m
Alquitrán	90	980	500
B1	110	900	580
B2	< 100	920	550

Tabla II. Resultados obtenidos por el análisis de termogravimetría.

T_s: Temperatura inicial de pérdida en peso (°C).

T_f: Temperatura final de pérdida en peso (°C).

T_m: Temperatura de la máxima velocidad de pérdida de peso (°C).

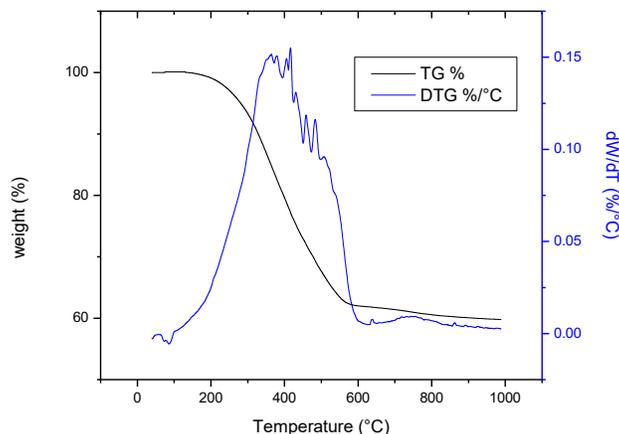


Figura 4 Perfiles TG-DTG de B2 (brea con P.R de 168 °C). En un rango de temperatura de los 0 a 1000 °C con incrementos de 10 °C/ min.

En el caso de B1 y B2, sus pérdidas son a temperaturas muy cercanas con poca diferencia, mientras que, en el caso del alquitrán de hulla, el inicio de las pérdidas es menor que en las breas, y la temperatura final de pérdida en peso es mayor que en las breas, esto significa que el alquitrán empieza con la pérdida de componentes antes que las breas, y el desarrollo del tratamiento térmico es más largo debido a que dejan de perder peso a una temperatura mayor que las breas, esto es a los 980 °C, con una diferencia significativa, ya que las breas lo hacen a los 900 y 920 °C, respectivamente.

La tendencia de las curvas TG-DTG se mantiene como se puede observar en la Figura 5. La mayor pérdida, según el porcentaje en peso expresado en las curvas, se atribuye al alquitrán por su contenido de compuestos volátiles y una posible presencia de agua; luego le sigue B1, por su contenido tanto de compuestos volátiles como ligeros; y finalmente B2, con compuestos ligeros que no fueron eliminados durante la pirólisis a 440 °C.

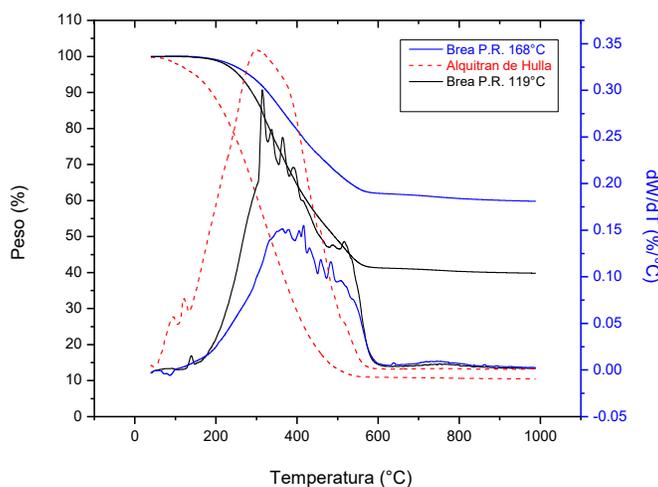


Figura 5. Comparación de los Perfiles TG-DTG del alquitrán de hulla, y de las breas B1 y B2, en un rango de temperatura de los 0 a 1000 °C con incrementos de 10 °C/ min.

Conclusiones

En el alquitrán de hulla, las pérdidas en peso están asociadas con los fenómenos térmicos tanto endotérmicos como exotérmicos. Al ocurrir el proceso endotérmico, se produce la mayor parte de las pérdidas, tomando en cuenta que suceden a temperaturas elevadas (> 400°C), y se puede atribuir que la mayor parte corresponde a H₂ y CH₄.

El tratamiento térmico a 440 °C del alquitrán de hulla, en atmósfera de nitrógeno, permite obtener breas parcialmente anisótropas, con características de breas en desarrollo de mesofase, y al variar las condiciones de tratamiento, también se obtienen breas con estructuras isotropas con características ligantes. Por lo cual, lo decisivo para definir las propiedades de la brea, son sus condiciones de tratamiento de acuerdo a la modificación de una o más variables tales como: temperatura, tiempo, presión y flujo de nitrógeno.

El efecto de la modificación de variables en las condiciones de tratamiento, se pone claramente en manifiesto, en el incremento en algunos de los valores de los parámetros característicos de las breas. Este incremento es una consecuencia directa del aumento de tamaño molecular de los componentes de la brea, producido por polimerización y por la pérdida de volátiles durante el tratamiento.

Las técnicas TG/DTG son particularmente efectivas para obtener información sobre la evolución del peso con la temperatura y el flujo de calor relacionado a los distintos fenómenos físico-químicos asociados a la carbonización de las breas. En este trabajo, las pérdidas en peso son mayores en la brea con punto de reblandecimiento más bajo, atribuyéndose a que existe mayor concentración tanto de compuestos volátiles como ligeros en relación a la brea con punto de reblandecimiento más alto.

Literatura

- Guevara Chávez, J.Y., Piedad-Sánchez, N., Muñoz-García, J.L., Bartolo-Pérez, P., De la Garza Rodríguez, I.M., Saldarriaga Noreña, H.A., Facundo Arzola, I.A., Rosales Sosa, M.G., & Colunga Urbina, E.M. (2012). Obtención y caracterización de breas de alquitrán de hulla. MCyTM, Facultad de Metalurgia de la Universidad Autónoma de Coahuila, México, 1-17.
- Granda Ferreira, M. J., & Menéndez López, R. M. (2004): Procesos de conversión de carbón y breas de alquitrán. En *Materiales Avanzados a partir de Carbón* (págs. 6-29). Oviedo, Asturias, España: INCAR-CSIC.
- Granda, M., & Menéndez, R. (2004): *Materiales avanzados a partir de carbón*. Oviedo, España: INCAR-CSIC/CIEMAT.
- Mortimer, C.E. (1983): *Química*. México, D.F.: Iberoamericana S.A de C.V.
- Lewis, I.C. (1982). Chemistry of carbonization. *Carbón 20*, 519-529.
- Guillén, M. D., Iglesias, M. J., Domínguez, A., & Blanco, C. G. (1995). Fourier transform infrared study of coal tar pitches. *Fuel*, 1595-1598.

IMPLEMENTACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN EN EL SERVICIO DE TAXI PÚBLICO EN LA CIUDAD DE MEXICALI, BAJA CALIFORNIA

Sabby Edrehi Escalante Zavala¹, Dra. Claudia Viviana Álvarez Vega²,
Dra. Gloria Muñoz del Real³ y Dra. Alma Delia Inda⁴

Resumen—Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) son en la actualidad herramientas comunes utilizadas tanto en el aspecto personal como en el profesional, con las cuales se realizan innumerables acciones orientadas a la mejora de las personas y de las organizaciones. El mundo de hoy no se puede concebir sin su utilización y gran parte del crecimiento económico de un país, se relaciona de manera directa con su adecuada implementación y aprovechamiento por parte de las organizaciones. Katz (2009) comenta que las TIC constituyen una infraestructura imprescindible para el crecimiento de los sistemas económicos, sea cual fuere su nivel de desarrollo. Es así que se investiga si, incorporar tecnología en el servicio de taxis públicos de la Ciudad de Mexicali vendría a mejorar la calidad en el servicio de los mismos y a elevar su competitividad.

Palabras clave—Tecnologías de la Información, organización, crecimiento económico, servicio, competitividad.

Introducción

Según datos del Reporte Global de Tecnologías de Información (TI's) publicado por el Foro Económico Mundial (2012), de un total de 180 países analizados, México logró ubicarse en el puesto 79 naciones con una calificación de 3.89 (en una escala de 0 a 7). El reporte mide la capacidad de las economías para conseguir que las TI's impulsen la competitividad y el bienestar social (Rubio, 2012)

“Uniradio Informa” (2017) manifiesta que; “El gremio que integran los choferes de vehículos de alquiler convencionales, tendrán que definir nuevas estrategias que los mantengan dentro de la competitividad y preferencia en el servicio; los tiempos han cambiado y la gente demanda tecnología y modernidad.”, una de las estrategias para incrementar la competitividad que utilizan los entes económicos son las aplicaciones tecnológicas, estas permiten a los usuarios la comunicación e interacción, como es el caso de UBER, claro ejemplo que ha implementado está técnica y así se ha vuelto popular, se cree la preferida por los clientes por brindar un servicio más rápido, seguro y práctico, ya que estas son ordenadores que posibilitan al usuario interactuar en diferentes medios. Uno de los sectores en la que se cree que existen problemas por falta de competitividad son las de Transporte Público, se puede llegar a caer en la rutina convencional sin darse cuenta de los serios problemas que le acarrearán a una entidad en base a sus malas decisiones. Un problema como este ocasiona que las nuevas organizaciones recién llegadas al mercado cuenten con una mayor tecnología mientras que las demás se quedan atrás de manera obsoleta, por consecuencia se pierden clientes potenciales, y personas que buscan una mejor comodidad, mejores tarifas, y una buena calidad, estos daños pueden ocasionar pérdidas millonarias. El portal electrónico “Sinc, la ciencia es noticia” (2010) comenta que aumentar el nivel de competencia en el mercado constituye una de las fuerzas motrices que empuja a las empresas de transporte a utilizar tecnologías; en otras palabras, cuando la competencia es más intensa, las empresas adoptan tecnologías con el objeto de buscar formas más innovadoras de llevar a cabo su actividad empresarial, lo que a su vez les permite resistir los efectos de una rivalidad cada vez mayor por lo que cada vez más líneas de taxi se están modernizando para incrementar su estatus comercial.

Esta investigación busca analizar las tecnologías aplicables en los transportes y los beneficios que estos ofrecen, entre ellos, generar conocimiento sobre su uso, así como una aplicación inteligente y con ello lograr modificar o transformar la realidad en estudio y generar la solución a un problema. Se busca la opinión de los usuarios, en este caso se consideran los estudiantes de la FCA por lo que se cree que son clientes potenciales de las líneas de taxi. Se

¹ Sabby Edrehi Escalante Zavala es Estudiante de la Licenciatura en Contaduría de la Facultad de Ciencias Administrativas en la Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California. escalantes@uabc.edu.mx

² La Dra. Claudia Viviana Álvarez Vega es Profesora Investigadora de la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California claudia@uabc.edu.mx

³ La Dra. Gloria Muñoz del Real es Profesora Investigadora de la Facultad de Ciencias Administrativas en la Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California gloria.munoz@uabc.edu.mx

⁴ La Dra. Alma Delia Inda es Profesora Investigadora de la Facultad de Ciencias Administrativas en la Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California alma.ind@uabc.edu.mx

considera importante el uso de aplicación tecnológica en su transporte ya que les proporciona mayor seguridad e incluso es una manera más eficiente y segura de contratar el servicio.

De lo anterior surge como pregunta de investigación, ¿Afecta directamente la falta de las TIC'S en las líneas de taxi a la competitividad en la prestación de servicio en tiempo y tarifas? La competitividad es lo que permite a una empresa ser exitosa en el mundo en el que se desenvuelven. Una empresa es competitiva cuando logra desarrollar productos o bien servicios cuyo costo y calidad son comparables o superiores a los competidores del resto del mundo. Hoy en día para que una empresa pueda sobrevivir y tener un buen porcentaje de utilidad depende de cuan competitiva sea en el mercado empresarial, se tienen que buscar diversos caminos y formas para lograrlo, cuando la empresa logra que sus productos sean comparables y mejores que los del resto, se dice que es una empresa competitiva. Así, es como la implementación de tecnología en un taxi va mejorar desde la comodidad del chofer hasta la comodidad del pasajero, haciendo así más fácil la utilización de los servicios que el taxi ofrezca y de una manera más segura.

La investigación tiene por objetivo conocer y analizar sobre la intervención de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICS) en las empresas de taxis, como influyen los factores en su competitividad. Se identificaron los problemas que afectan a este tipo de transporte, basándose en la plataforma tecnológica para el contrato de servicio. La falta de esta aplicación ocasiona la disminución de clientes en las líneas de taxis convencionales.

La falta de innovación conlleva a la reducción de los Recursos Financieros de estas organizaciones, además debilita el posicionamiento empresarial en la mente de los consumidores. Finalmente se encontrarán las posibles soluciones para mejorar la economía de la empresa de transporte y lograr una mejor competitividad frente a las demás empresas del mismo giro comercial.

Descripción del Método

Taxi

El servicio de taxis ha ido evolucionando con el paso del tiempo. Para entender mejor en qué consiste el trabajo que realizan los taxis se tendrá como base el siguiente concepto de Fernández, J. (2004) el cual define al servicio de taxi como “Una Actividad Técnica destinada a satisfacer la necesidad de carácter general de trasladarse de uno o varios pasajeros de un punto a otro sin un itinerario fijo cuyo cumplimiento uniforme y continuo debe ser permanentemente asegurado, regulado y controlado por la Administración con sujeción a un régimen jurídico.” este explica claramente de acuerdo a como se controla el servicio de taxi, una característica importante es la regulación.

Según Mancomunidad comarca de pamplona (2013) indica que los clientes que frecuentan este medio de transporte observan el aspecto del vehículo desde la higiene, la comodidad, el trato de los choferes, y sobre todo la seguridad de abordar una unidad de taxi. En distintas ciudades existen normas y leyes que regulan el servicio, en esos reglamentos se indica lo que debe portar el vehículo y que es utilizado para dicho trabajo, por ejemplo el color, las placas, el sello de México, entre otras cosas, generando confianza en el pasajero. Asimismo, el conductor del vehículo debe contar con identificación como taxista. Sin embargo, se han localizado una gran cantidad de taxis piratas resultado usuarios asaltados de manera violenta (Díaz, El Universal, 2016). Otro punto importante de estos reglamentos es que las organizaciones de medios de transporte deben pagar impuestos.

De acuerdo al estudio que hizo la Universidad Privada Dr. Rafael Belloso Chacín Venezuela, en el tema de rapidez se mencionó como de media calidad, de modo que el viaje se demora más de lo que el cliente tiene pensado, de esta manera las personas prefieren tomar otras alternativas y los viajes de los taxis disminuyen. Las personas hoy en día prefieren utilizar la línea de transporte llamada UBER, el cual tiene una aplicación que ayuda a localizar más rápido al usuario, y poder llegar a tiempo a su destino. Este medio de transporte brinda mayor comodidad y seguridad al usuario por el tipo de sistema que maneja.

Servicio.

En el estudio realizado por Solar, D. (2013) se dice que el taxi es un modo de transporte público que ofrece un servicio rápido, cómodo, y puerta a puerta a los usuarios, es decir, esta forma de llevar a los pasajeros es desde su casa, trabajo, o cualquier lugar en donde se encuentren a la puerta de su destino. Otro de los aspectos que el usuario observa en relación al servicio es la higiene del auto y la amabilidad o comportamiento del chofer; en relación a la rapidez el usuario evalúa lo rápido o lento en llegar.

Tecnologías de la Información.

Las tecnologías están siendo reconocidas por la evolución y la forma de acceder a los contenidos, servicios y aplicaciones, a medida que se extiende la banda ancha y los usuarios se adaptan, se producen unos cambios en los servicios (Kustcher, N. y Antonio, P. 2001).

Una de las estrategias para incrementar la competitividad que utilizan los entes económicos son las aplicaciones tecnológicas, estas permiten a los usuarios la comunicación e interacción. La empresa UBER ha implementado la tecnología lo que la hecho popular y más solicitada por los clientes ya que brinda un servicio más rápido, seguro y práctico, logrando lo que se comentó anteriormente la comunicación e interacción de los clientes. Bartolomé, A.

(1994) argumenta que “las aplicaciones tecnológicas son el uso de ordenadores para presentar y combinar: texto, gráficos, audio, video con enlaces que permitan al usuario navegar, interactuar crear y comunicarse”. Gracias a esta nueva innovación las personas tienen una comunicación más eficaz ya que lo combina con videos, audios e imágenes que hacen que el mensaje sea claro y preciso, por lo que la interactividad basada en los sistemas de aplicaciones, permiten decidir y seleccionar la tarea que deseamos realizar, rompiendo la estructura lineal de la información.

Competitividad.

Según Anzil, F. (2008) dice, que cuando las organizaciones que no sean capaces de incorporarse al avance tecnológico y a la rápida acumulación de conocimientos tendrán un rezago fundamental en términos de productividad y competitividad. Asimismo, Yáñez, A. (2013) comenta que la competitividad es lo que permite a una empresa ser exitosa en el mundo en el que se desenvuelve. Dice que una empresa es competitiva cuando logra desarrollar productos y servicios cuyo costo y calidad son comparables o superiores a los competidores del resto del mundo.

Metodología

En la presente Investigación el problema que se detecta es la falta de actualización de TIC’s en la implementación de una aplicación para contratar el servicio que afecta su capacidad de competitividad. Para esto se quiere investigar el siguiente punto, ¿Afecta directamente las TIC’s en las líneas de taxi a la competitividad en la prestación de servicio en tiempo y tarifas?

En este estudio se utiliza un enfoque cuantitativo con un diseño transversal, mediante el modo de investigación aplicada, usando como base el instrumento de la encuesta, y el análisis estadístico de los datos recolectados. El sujeto estudiado son los estudiantes de la FCA. El objeto de investigación es la percepción sobre la calidad del servicio que presta el servicio de taxi afectando en su competitividad, debido a la falta de implementación tecnológica. Se utilizó la siguiente operacionalización de la variable para identificar los indicadores de cada una de las categorías a estudiar: servicio de taxi, implementación de Tecnología y competitividad. El indicador de taxi está compuesto por cuatro preguntas, el de tecnología por cuatro, el de usuarios por otras dos, cambio tecnológico por tres y nuevos conocimientos por dos.

El universo se obtuvo de la cantidad de alumnos que forman parte de la Facultad de Ciencias Administrativas, mediante la página electrónica de csege.uabc.mx la misma que pertenece a Universidad Autónoma de Baja California (UABC) donde se encuentran las estadísticas de la Población estudiantil, tal como se muestra en la figura 1, durante el año 2017.

Figura 1 Cantidad de Alumnos de la FCA por carrera.

T.C. AREA ECONOMIA Y POLITICAS	71	90	161	105	93	198	0	0	0	0	0	0	176	183	359			
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS																1703	2318	4021
LIC. EN ADMON. DE EMPRESAS	0	0	0	51	87	138	148	209	357	126	164	290	325	460	785			
LIC. EN INFORMATICA	0	0	0	6	7	13	26	11	37	16	13	29	46	31	79			
LIC. EN NEGOCIOS INTERNACIONALES	0	0	0	11	27	38	48	82	110	37	54	91	96	143	239			
LIC. EN CONTADURIA	0	0	0	46	127	173	148	226	374	113	197	310	307	550	857			
LIC. EN MERCADOTECNIA	0	0	0	26	26	52	67	72	139	82	97	189	185	195	380			
LIC. EN GESTION TURISTICA	0	0	0	0	0	0	13	28	41	4	21	25	17	49	66			
T.C. AREA CONTABLE ADMINISTRATIVA	351	472	823	374	418	792	0	0	0	0	0	0	725	890	1615			

Fuente: Coordinación de Servicios Estudiantiles y Gestión Escolar, UABC, 2017.

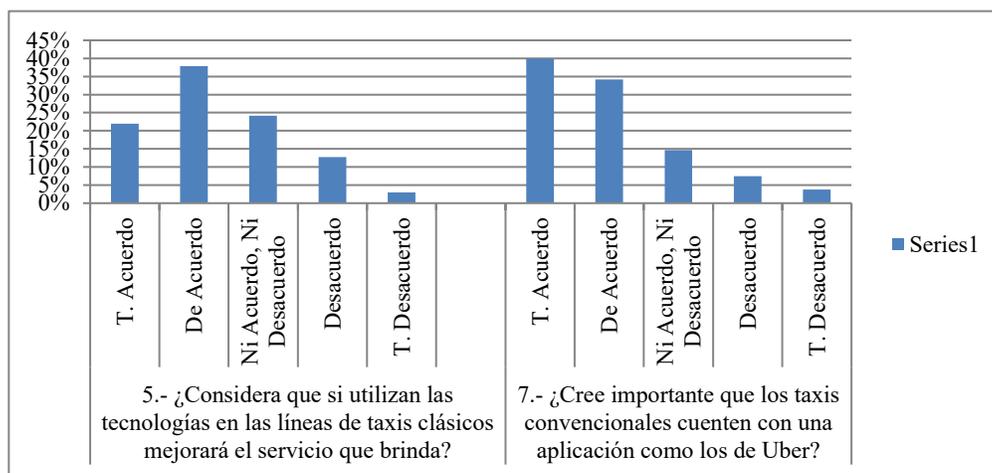
En la presente investigación se considera el universo de la Facultad de Ciencias Administrativas, se consultó la página anterior donde se encuentra la relación de la cantidad de alumnos que hay por carrera, turno y también separados por sexo arrojando los siguientes resultados, 1703 hombres y 2318 mujeres. Por carrera fueron Lic. en Administración de Empresas (LAE) 785, Lic. en Informática (LI) 79, Lic. en Negocios Internacionales (LNI) 239, Lic. en Contaduría (LC) 857, Lic. en Mercadotecnia (LM) 380, Lic. en Gestión Turística (LGT) 66, Tronco Común (TC) 1615, con un total de 4021 universitarios. Esta cantidad (4021) se ingresó a un programa en línea que cuenta con una calculadora estadística .95 de fiabilidad y .5 de error, la cual dio una muestra de 352 alumnos. Posteriormente se agregaron 40 encuestas para facilitar el proceso de validación en el programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), dando un total de 392 encuestas. El número de encuestas que se hicieron por carrera se determinó de la siguiente manera: se realizó una regla de tres simple, dividiendo el número de alumnos por carrera entre el total de alumnos en toda la facultad, el resultado es un número decimal que posteriormente se multiplicó por 100 y se obtuvo el porcentaje dando los siguientes resultados LAE 70, LI 7, LNI 21, LC 74, LM 32, LGT 7, TC 140, después del total de encuestas por carrera se aplicaron la mitad en la mañana y la otra en la tarde,

cabe mencionar que el turno intermedio no se tomó en cuenta para la anterior división ya que solo son estudiantes de tronco común.

Para el proceso de validación se descargó el programa SPSS y posteriormente se realizaron 10 encuestas, tales se cargaron en el programa para saber si era válida y se podía aplicar. Después de realizar correcciones, analizar la encuesta general, por indicador y de asegurarse de que la encuesta en general se obtuviera una puntuación de validación arriba de .85, por indicador sobre .75 y de que cada pregunta de .50 en adelante, se aplicó en el Universo en los turnos matutino y vespertino y cada carrera. Una vez aplicadas se cargaron al mismo programa SPSS y el resultado de las variables fueron las siguientes, en la variable de taxis se obtuvo .649 de confiabilidad, en la variable de TICS un .797, y en la tercer variable que es Competitividad un .793 de confianza. En conclusión el 75% de los estudiantes prefieran una aplicación para contratar el servicio de taxi., según los estudios realizados mediante el instrumento.

Resultados

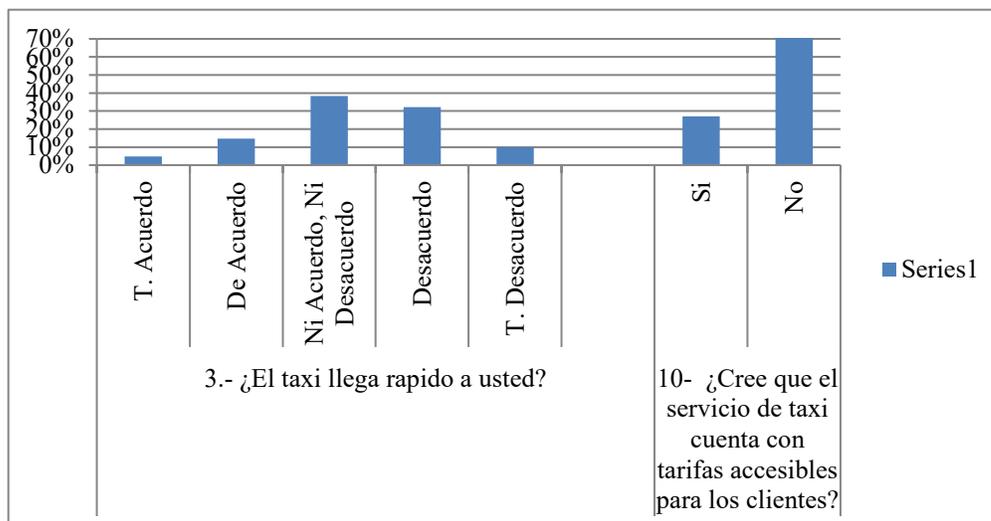
Gráfica 1. Opinión de alumnos en relación a la implementación de tecnologías para mejorar el servicio de taxis.



Fuente: Elaboración propia del autor

En la gráfica 1.0 se observan las preguntas 5 y 7 aplicadas en la encuesta, se llega a la conclusión de que un 60% los alumnos de la FCA están de totalmente de acuerdo y de acuerdo con la implementación de tecnologías para mejorar el servicio de taxis, y un 75% de respuestas positivas en la pregunta sobre la agregación de una aplicación tecnológica como UBER, con esta información se concluye que es necesario implementar una plataforma tecnológica dentro de la empresa taxista para mejorar el servicio que ofrece.

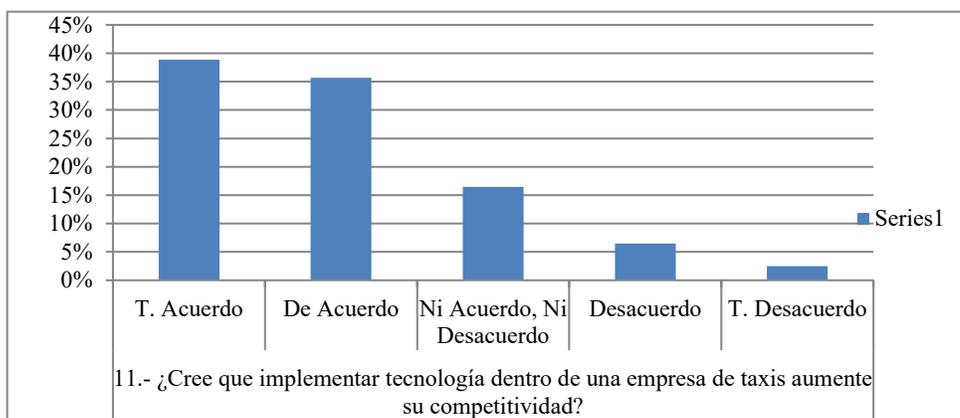
Gráfica 2. Tarifas accesibles y rapidez de los taxis.



Fuente: Elaboración propia del autor

En cuanto a los aspectos de rapidez y tarifas accesibles, la gráfica 2 muestra como resultado que un 70% de los estudiantes opinan que el taxi no cuenta con tarifas accesibles para los clientes, y lo que resta cree que si cuentan con ellas. Además de esta información se obtuvo como resultado un 40% de los usuarios que tienen una opinión parcial acerca de la rapidez del taxi y un 70% considera que el servicio de transporte no cuenta con tarifas accesibles. Se puede deducir que el servicio prestado no es bueno respecto a rapidez y tarifas.

Gráfica 3 Implementación de tecnologías en relación a la competitividad.



Fuente: Elaboración propia del autor

La gráfica 3 revela que los alumnos respondieron positivamente, totalmente de acuerdo y de acuerdo con un 73% en que la implementación de tecnologías es necesaria para que los taxis aumenten su competitividad, refiriéndose a un mejor servicio, tal como lo dicen las anteriores gráficas.

Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos se contesta la pregunta de investigación planteada al inicio de la investigación ¿Afecta directamente la falta de las TIC'S en las líneas de taxi a la competitividad en la prestación de servicio en tiempo y tarifas? diciendo que si se implementa tecnología dentro de la empresa en este caso la línea de Taxis, se obtendrá un resultado sumamente alto. La comunidad estudiantil analizada concuerda en que es necesario para que los usuarios accedan a utilizar este medio de transporte antes olvidado y de esta manera ser competitivo respecto a Uber y otras empresas de este giro. Conforme a las encuestas se tuvo un impacto aceptable por parte de los alumnos encuestados, es decir, el 75% de los usuarios requieren de la mejor tecnología para obtener un servicio de calidad. Asimismo se concluye que la hipótesis antes planteada es verdadera, la implementación de las tecnologías en una plataforma tecnológica ayudará a los taxis a mejorar su competitividad en relación a sus servicios mejorará la seguridad del cliente atribuyendo al servicio calidad y rapidez.

La falta de una aplicación tecnológica ocasiona la disminución de clientes en las líneas de taxis convencionales. Lo que provoca que empresas nuevas en el mercado, lleguen con suficientes herramientas tecnológicas para sacudir a su marca comercial y así conseguir mayores utilidades que las antiguas empresas. Por lo que se ve la necesidad de que las líneas de este transporte adquieran iguales o mayores beneficios. Por ello se considera que los transportes públicos que se utilizan constantemente denominados "taxis" implementen una manera de innovar el servicio que le ofrecen a esta nueva sociedad tecnológica, si omitimos este paso solo detendrán el desarrollo de esta. Una nueva aplicación para que los clientes puedan obtener más seguridad en los taxis convencionales, podría tener un impacto tecnológico enorme.

Referencias

Anzil, F. (2008) "Definición de Competitividad" Banco de la República de Colombia Página web: <http://www.banrepcultural.org>. Consultada, 11 de Marzo 2017.

Bartolomé, A. (1994) sistemas multimedia. México DF. Sevilla. Editorial.

Díaz, D. (2016) "La ruta del delito en el transporte público de la ciudad de México" México. El Universal.

El Universal, Querétaro (2016). "Impulsa Aplicación Competitividad de taxis" Portal oficial

Fernández, J. (2004). "Los servicios públicos no incluidos en el catálogo del artículo 115 constitucional". México. UNAM. Página web: https://www.mcp.es/sites/default/files/documentos/estudio_satisfaccion_taxi_2013_sintesis.pdf Consultado 1 de marzo del 2017.

Foro Económico Mundial (2012).- *The Global Information Technology Report: Living in a Hyperconnected World*, recuperado el 15 de diciembre 2012 de http://www3.weforum.org/docs/Global_IT_Report_2012.pdf

Katz, R. (2009). *El papel de las TIC en el desarrollo. Propuesta de América Latina a los retos económicos actuales*. Fundación Telefónica. Barcelona, España. Recuperado el 05 de Diciembre de 2012

Kustcher, N. y Pierre A. (2001) "Pedagogía e internet". México DF. Trillas. Editorial.

Rubio, F. (2012). *Falta de agenda frena a TIC's en México*. CCEXPANSIÓN. Recuperado el 13 de Diciembre de 2012, de <http://www.cnnexpansion.com/tecnologia/2012/04/04/falta-de-agenda-en-it-freno-para-mexico>

Solar, D. (2013) "Análisis y dimensionamiento del servicio de taxi en una ciudad" Tesis de maestría. Escuela técnica superior de camins. Página web: <http://cgservicios.df.gob.mx/prontuario/vigente/r33204.htm> Consultado: 12 Marzo del 2017.

Yáñez, A. (2013). "La competitividad en el autotransporte en México" Centro Universitario Santiago, Querétaro.

Cómo mejorar el rendimiento de tu base de datos

M.C. Martha Escamilla Zepeda¹

Resumen- Cuando la necesidad de realizar transacciones en línea es ya parte de nuestra vida diaria, como pagos de servicios o transacciones bancarias, es importante que dichos sistemas tengan buen tiempo de respuesta. Surge la necesidad de contar con elementos que nos hagan tener la certeza de que nuestro sistema será un éxito y que servirá para los fines que ha sido desarrollado. En este artículo se plantean algunos puntos técnicos a considerar para el buen diseño de una base de datos al desarrollar un Sistema. **Palabras clave**—rendimiento-transacciones-base de datos- índices-mejores prácticas

Introducción

En la actualidad cuando la importancia de contar con información oportuna y confiable es vital para la toma de alguna decisión, se inicia una era en la que las grandes redes sociales, servidores con enormes cantidades de información, música, videos, datos empiezan a ser de gran importancia para todos los ámbitos de nuestra sociedad. La facilidad de localizar, consultar, acceder y descargar información se convierte en una necesidad y en actividades del día a día para cada uno de nosotros en las redes de internet, pero también es nuestros lugares de trabajo.

Planteamiento del Problema

...El proceso de desarrollo de sistemas actualmente ha descuidado de manera significativa los tiempos de desarrollo necesarios para un profundo y completo análisis de requerimientos del mismo, así como los características técnicas que debe considerar para su eficiente funcionamiento. Cuando se accesa a un sistema que nos brinda un mal tiempo de respuesta genera grandes inconvenientes, ya que generalmente suponemos que es que el sistema esta caído o no sirve, pero puede ser que durante su proceso de desarrollo no se realizó el análisis de accesos concurrentes y servicio que debería proporcionar, es decir, no se realizó un análisis profundo y serio de requerimientos. Aquí se plantean los posibles problemas que se omiten en el diseño de una base de datos durante el desarrollo de un sistema.

Objetivos

...En este artículo se presentan algunos de los errores típicos al diseñar una base de datos al desarrollar un sistema computacional, ya sean causados u omitidos por las urgencias actuales de las empresas o por el mismo desconocimiento de quien los genera, provocando grandes cuellos de botella en el momento de consultar los datos. Algunos de los errores típicos cometidos al diseñar una base de datos para un sistema y algunas recomendaciones para implementarlos son:

1. Falta de un Análisis profundo en el Desarrollo
2. Buen Diseño de bases de datos
3. Falta de índices que consulten de manera rápida y eficiente la información
4. Datos inconsistentes con sistema desarrollado

Descripción del Método

...En este parte se comenta cada punto incluyendo la importancia durante el proceso de desarrollo del sistema y consecuencias de las omisiones durante el proceso de diseño de base de datos.

1. Falta de un Análisis profundo en el desarrollo

...Actualmente las empresas requieren que sus sistemas sean desarrollados en tiempos no razonables, es decir, “para ayer” como comúnmente se dice y esto hace que nuestro propio personal de sistemas no se tome el tiempo necesario para el análisis profundo e interdisciplinario que el proceso de desarrollo debe de tomar. Así es que se desarrollan sistemas al vapor y estos sistemas entran en ambientes productivos con las pruebas mínimas necesarias de funcionamiento pero jamás de rendimiento y entonces el día que estos sistemas se arrancan en ambientes productivos inician su proceso de muerte y mantenimiento continuo y sin duda, generan un gran estrés en toda la empresa o al menos en las áreas sistemas-usuario involucradas porque continuamente se van agregando y modificando los sistemas al vapor que ya están productivos. El hablar ya de rendimiento es innecesario, nunca se realizan pruebas de sobrecarga, de tiempos de respuesta de la información, de acceso a los sistemas y no importa cómo fueron desarrollados no importa si el lenguaje era el optimo, no importa si el diseño de la base de datos

¹ M.C. Martha Escamilla Zepeda es profesora de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Toluca, Estado de México. México. marthaescamilla@hotmail.com.

contaba con los estándares mínimos recomendados, lo importante es que se liberó a producción y le ganamos a la competencia. Esta es una realidad en muchas empresas. Y si aquellas empresas son de gran poder económico, este problema de malos diseños de base de datos y métodos de acceso a los datos, pueden ser cubiertos por grandes y potentes servidores que ante sus capacidades, compensan todos los errores antes mencionados, que pueden ni notarse. Pero si no es el caso entonces se empiezan a tener problemas de tiempos de respuesta, supuestas caídas sistema y más razones.

Este debe ser un punto que debe ser tomado muy en serio para los desarrolladores de sistemas y así mismo hacer entender con fundamentos importantes a los directivos de empresas que todo lo bueno toma su tiempo, como los buenos vinos, claro sin exagerar.

...Problema: Análisis rápidos, a la ligera y sin profundidad acerca del sistema a desarrollar. Sugerencia: Trabajo de análisis y entrevistas serias con los usuarios, considerando todos los puntos, excepciones y detalles importantes del sistema, debemos como desarrolladores conocer a profundidad tanto como el mismo usuario la operación del sistema.

2. Buen Diseño de bases de datos

...Un buen diseño de base de datos aplicando la teoría de Normalización parece que a todo mundo se le ha olvidado. Al crear sistemas al vapor olvidamos estos principios básicos, sabiendo que la importancia de un buen diseño es vital en el rendimiento del sistema. Los conceptos de normalización no son cosa del pasado son tan vigentes como el mismo sistema. El proceso de Normalización de base de datos, es mediante el cual se transforman datos complejos a un conjunto de estructuras de datos más pequeñas, que además de ser más simples y más estables, son más fáciles de mantener. Son una serie de reglas que sirven para ayudar a los diseñadores de bases de datos a desarrollar un esquema que minimice los problemas de lógica. Cada regla está basada en la que le antecede. La normalización se adoptó porque el viejo estilo de poner todos los datos en un solo lugar, como un archivo o una tabla de la base de datos, era ineficiente y conducía a errores de lógica cuando se trataban de manipular los datos. Vemos una imagen de gran tamaño y la hacemos más simple agrupando cosas similares juntas. Las bases de datos relacionales se normalizan para evitar la redundancia de los datos, evitar problemas de actualización de los datos en las tablas y proteger la integridad de los datos. En conclusión la Normalización sigue siendo vigente y debe aplicarse de acuerdo a la teoría establecida y dar los tiempos de análisis adecuados para definir los tiempos de desarrollo de un sistema. El objetivo en este punto es poder generar un Diagrama Entidad-Relación adecuado así como la definición correcta de las llaves primarias y foráneas que fungirán como puntos básicos en mantener la integridad referencial de los datos. Si es verdad que los tiempos de entrega actuales de los sistemas son “para ayer”, es importante estar conscientes que la vida de los mismos será duradera, por lo que es muy importante asignar, plantear y respetar los procesos de análisis de un sistema, dependerá de la complejidad de el mismo los tiempos asignados, sin embargo esta etapa de Normalización que es el proceso más fuerte en el diseño de base de datos, no debe omitirse o menospreciarse.

...Problema: Diseños de base de datos al vapor, generado redundancia, inconsistencia y falta de integridad referencial, esto a la larga genera desarrollos más complejos, y ocupará más espacio en disco, impactando a los costos ocultos de un sistema. Sugerencia: Realizar la definición de entidades de acuerdo a las reglas de Normalización para evitar redundancia en datos. Dar el tiempo necesario para generar un buen diseño de base de datos.

3. Falta de índices que consulten de manera rápida y eficiente la información.

...Una vez definidas el modelo entidad-relación, así como aplicado el proceso de Normalización. Es muy importante trasladar ese esquema lógico a un diseño físico que es en este punto donde se cometen de nuevo errores. Los típicos aquí marcados son la falta o mala definición de índices para el acceso a los datos. El índice de una base de datos es una estructura de datos que mejora la velocidad de las operaciones, permitiendo un rápido acceso a los registros de una tabla. Al aumentar drásticamente la velocidad de acceso, se suelen usar sobre aquellos campos sobre los cuales se hagan frecuentes búsquedas. El índice tiene un funcionamiento similar al índice de un libro, guardando parejas de elementos: el elemento que se desea indexar y su posición en la base de datos. Para buscar un elemento que esté indexado, sólo hay que buscar en el índice dicho elemento para, una vez encontrado, devolver el registro que se encuentre en la posición marcada por el índice.

La manera de definir los índices como podemos observar será vital para el rendimiento y tiempo de respuesta de nuestras aplicaciones. Qué tipo de índice definir, si es compuesto o simple, debe ser parte del análisis y el conocimiento profundo del sistema que estamos desarrollado. Cómo siempre ponernos en el lugar del usuario. El objetivo en este punto es la definición correcta de índices que nos ayuden al acceso eficiente de los datos.

...Problema: Ausencia o mala definición de índices para acceder datos rápidamente. Sugerencia: Análisis correcto de requerimientos por parte del usuario, cómo y cuáles son sus consultas más frecuentes para implementar los índices.

4. Datos inconsistentes con sistema desarrollado

...La inconsistencia de datos es uno de los fuertes dolores de cabeza cuando un sistema ya está productivo, ya que debido a que se permitió que la información se cargara a la base sin restricciones de ningún tipo ahora se pagan las consecuencias de ello al tratar de modificar o estandarizar o encontrar registros que aparentemente se encuentran en la base. Siempre es mejor contar con un buen diseño y definición en las restricciones de los datos de entrada para evitar que entre basura y obtengamos lo mismo. La consistencia de datos permite definir unos requisitos de calidad de datos que los datos en la base de datos para satisfacer las necesidades. Si un usuario intenta insertar datos que no cumpla con estos requisitos el mismo diseño no debe permitirlo. Hay restricciones de integridad en las bases de datos que permiten mantener la consistencia en los datos. Sin embargo siempre son olvidados desde la creación de la base. Comentaremos aquí de los siguientes. Valores NULOS: Es mejor definir un valor nulo como dato en un campo que permitir al usuario que introduzca espacios, letras o basura. Cuando existan faltantes en los registros de salida será más difícil rastrearlos. Valores por DEFAULT: Cuando el usuario no sabe que teclear en un campo siempre es preferible introducir un valor por default para evitar que introduzca basura o datos no válidos. Validación de datos de entrada CHECK: Las validaciones de Check nos permiten desde un inicio definir el rango de valores que puede tomar un campo, así que con esto se cierra la posibilidad de capturar basura en la información. La definición de estas validaciones, previas a la captura de datos en un sistema, ahorra errores y depuraciones posteriores de la misma, búsquedas de datos innecesarios, pérdida aparente de la información, porque no sabemos lo que el usuario capturó. Marcar y definir los valores que pueden capturar a una base de datos, nos dará la certeza clara de lo que tenemos almacenado.

...Problema: Captura de datos erróneos, nulos, espacios o valores que son inconsistentes con el sistema a desarrollar. Sugerencia: Definir y permitir únicamente el rango de valores posibles a capturar.

Conclusiones

...El proceso de desarrollo e implantación de los sistemas actuales parece olvidar los conceptos básicos y fundamentales, esto genera sistemas al vapor que desde su origen ya están sufriendo ajustes debido a que no se realizó cada etapa del desarrollo de manera consciente y seria; analizando, preguntando al usuario cómo funciona el sistema. Asumimos lo que piensa y queremos darle presentación, botones y funciones que ellos no piden, pero que nosotros como desarrolladores sabemos que le “van a servir”, pero no nos ponemos en su lugar y elaboramos sistemas con los mínimos estándares de diseño y funcionamiento. El tiempo aquel de sentarnos analizar, normalizar la base, crear índices, generar diagramas de operación, diagrama Entidad-Relación lo suponemos ya inútil. Y finalmente liberamos sistemas que nos darán dolores de cabeza y peor aún que nunca terminarán de estar ajustándose, y todo porque no se toman los tiempos y la seriedad necesarios para desarrollarlos. Los responsables de las áreas de sistemas no saben calcular tiempos y defenderlos, “porque todo es para ya, así es de que si no ajusto el tiempo, estoy fuera de los privilegios de mis Jefes”. Debemos ser más serios y profesionales en el desarrollo de sistemas y diseño de base de datos, ya que finalmente recibimos un beneficio económico a cambio. Sin duda que un sistema que tome en consideración algunos de los puntos mencionados tendrán más tiempo de vida útil que muchos más.

Referencias Bibliográficas.

1. http://www.businessintelligencelowdown.com/2007/02/top_10_largest_.html
2. <http://es.wikipedia.org/wiki>
3. <http://oracle.com>